جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

# تصنيع التمور

# Dates Proccessing


**تأليف د.سمير الشاكر**

خبير دولي في انتاج وتصنيع التمور

**إشراف أ.د. عبد الوهاب زايد**

أمين عام جائزة خليفة الدولية
لنخيل التمر والابتكار الزراعي

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

# تصنيع التمور

# Dates Proccessing


**تأليف د.سمير الشاكر**
خبير دولي في إنتاج وتصنيع التمور

**إشراف أ.د. عبد الوهاب زايد**
أمين عام جائزة خليفة الدولية
لنخيل التمر والابتكار الزراعي



**2023**

# تصنيع التمور

**تأليف د. سمير الشاكر**

**خبير دولي في إنتاج وتصنيع التمور**

**إشراف أ.د. عبد الوهاب زايد**

**أمين عام جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي**

**رقم التصنيف الدولي / نسخة مطبوعة**

**978 - 9948 - 791 - 28 - 7**

**رقم التصنيف الدولي / نسخة إلكترونية**

**978 - 9948 - 791 - 27 - 0**

**رقم إذن الطباعة من مكتب تنظيم الإعلام**

**بوزارة الثقافة والشباب بالإمارات العربية المتحدة**

**MC-03-01-4497464**

**تصميم المركز الإعلامي بالجائزة**

**بإشراف الأمانة العامة للجائزة**

**حقوق الطبع محفوظة**

**جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي**

**صندوق بريد 3614 أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة**

**هاتف : 99 99 304 2 971+**

**www.kiaai.ae sg@kiaai.ae**

@ kiaaiae

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

# تصنيع التمور

**2023**

# المحتويات

# الباب الأول

## الفصل الأول

**النخيل والتمور، نبذة تاريخية** 29

- فترة القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين. 33

## الفصل الثاني

**التمور وتوزيع النخيل على المستوى العالمي.** 35

- التركيب الكيميائي لأنواع التمور التجارية المشهورة وأصنافها 38
- مسارات استهلاك التمور في البلدان الرئيسية المنتجة واستغلالها 40

# الباب الثاني

## الفصل الأول

**دراسة الجدوى الاقتصادية والفنية لإنشاء مصنع للتمور** 43

- مرحلة دراسة السوق 43
- مرحلة الدراسة الفنية للمشروع 44
- مرحلة التحليل المالي للمشروع 45
- مرحلة دراسة الجدوى النهائية للمشروع 45

## الفصل الثاني

**الإجراءات الرسمية الواجب اتباعها لإنشاء مصنع للتمور.** 46

## الفصل الثالث

**مراحل إنشاء مصنع للتمور** 51

- الشروط الواجب اتباعها في إنشاء مصانع للتمور 51
- الشروط والمعايير الواجب مراعاتها في تصميم الأبنية والمرافق المرتبطة بها. 52
- النقاط الواجب مراعاتها في تصميم الواجهات 52

# الباب الثالث

## الفصل الأول

**التصاميم الفنية لمواقع بنايات المصنع** 61

- منطقة استلام التمور الخام. 61
- منطقة الوزن 61
- منطقة تبخير التمور. 64
- منطقة مخازن التبريد للتمور الخام. 64
- منطقة العمليات التصنيعية. 67
- منطقة مختبرات السيطرة النوعية وتطوير المنتجات. 68
- منطقة التسويق. 68
- المنطقة الاجتماعية. 69
- منطقة الإدارة العامة للمصنع. 69
- منطقة الخدمات الفنية والصيانة والورش. 70

## الفصل الثاني

**المتطلبات اللوجيستية الرئيسية لمصانع التمور** 71

- المياه. 71
- الطاقة الكهربائية. 74

## الفصل الثالث

**الخدمات المساندة لعمليات تصنيع التمور** 79

- جهاز توليد البخار. 79
- جهاز توليد الهواء الساخن. 82
- جهاز ضغط الهواء. 82
- جهاز التفريغ المركزي. 83
- جهاز معالجة المياه المستخدمة في مصانع التمور. 83
- وحدة معالجة الفضلات 83

# الباب الرابع

## الفصل الأول


**عمليات التحضير** 87

- مرحلة الاستلام والوزن. 87
- مرحلة الفحص والتقييم. 91


## الفصل الثاني


**مرحلة تبخير التمور** 94

- طرق التبخير. 95
- طرق الفحص. 97


## الفصل الثالث


**مرحلة التخزين المبرد للتمور الخام.** 100

- ظروف تخزين التمور. 101
- العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة وفترة التخزين وحالة التمور. 101


# الباب الخامس

## الفصل الأول


**عمليات تصنيع التمور** 109

- مراحل التصنيع الإنتاجية للتمور. 112


## الفصل الثاني


**مراحل عمليات الإنتاج** 122

- خط إنتاج التمور السائبة. 122
- خط إنتاج التمور المكبوسة. 125
- خط إنتاج التمور المتميزة. 127

## الفصل الثالث

**مرحلة التعبئة والتغليف** 129

- مرحلة الترقيم ووضع العلامات. 129
- مرحلة فحص وتدقيق المنتجات. 130
- نوعية التمور والمواصفات المطلوبة. 132

# الباب السادس

## الفصل الأول

**مواد التعبئة والتغليف** 135

- صفات التمور ونوعيتها وتسويقها وعلاقتها بنوعية العبوات. 136
- أجهزة التعبئة والتغليف ومكائنها. 137

## الفصل الثاني

**مواد التعبئة والتغليف المستخدمة في منتجات التمور.** 139

- تصنيف مواد التعبئة والتغليف وتركيبها الكيميائي. 140

# الباب السابع

## الفصل الأول

**تعبئة التمور وتسويقها بمرحلة البسر والرطب** 145

- طرق حفظ الخلال (البسر) واستهلاكه. 147
- تسويق الرطب واستهلاكه طازجاً. 150
- تحضير البسر (الخلال المطبوخ) وتعبئته. 150

## الفصل الثاني

**السيطرة النوعية للمصنع** 152

- هيكلية النشاط التسويقي. 154
- مواصفات التمور. 156

# الباب الثامن

## الفصل الأول

**تجارة التمور** 163

- العرض والطلب والاستهلاك. 167
- التجارة الدولية للتمور. 169

## الفصل الثاني

**القيمة المضافة للتمور** 174

- الأمور الواجب توافرها لزيادة تسويق التمور ومنتجاتها. 175
- الاتجاهات الحديثة لاستهلاك التمور. 176
- الصناعات النصف تحويلية والتحويلية ومنتجات التمور والأغذية التي تدخل فيها التمور 177

# الباب التاسع

## الفصل الأول

**التطور التاريخي لصناعة مشتقات التمور ومنتجاتها** 181

## الفصل الثاني

**الوضع الحالي والتوزيع الجغرافي لصناعة مشتقات التمور ومنتجاتها** 183

# الباب العاشر

## الفصل الأول

**مراحل إنشاء مصنع لمشتقات التمور** 187

- مرحلة دراسة السوق. 187
- مرحلة الدراسة الفنية للمشروع. 188
- مرحلة التحليل المالي للمشروع. 188
- مرحلة الجدوى الاقتصادية. 188

## الفصل الثاني

**المتطلبات الإنشائية** 194

# الباب الحادي عشر

## الفصل الأول

**منتجات مشتقات التمور** 199

## الفصل الثاني

**مشتقات التمور المركزة** 207

## الفصل الثالث

**المشتقات التحويلية السكرية** 225

# الباب الثاني عشر

## الفصل الأول

**فصل سكريات الجلوكوز والفركتوز من السكر السائل المحول** 235

## الفصل الثاني

**سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز وسكريات التمور عالية الفركتوز** 237

## الباب الثالث عشر


### الفصل الأول

مشتقات التمور التحويلية التخميرية 243

### الفصل الثاني

الأحماض العضوية المشتقة من التمور 252

### الفصل الثالث

الأنزيمات والخمائر المشتقة من التمور 259


## الباب الرابع عشر


### الفصل الأول

مشتقات التمور النصف تحويلية 269

### الفصل الثاني

مشتقات التمور العرضية 279


## الباب الخامس عشر


### الفصل الأول

السيطرة النوعية لمختبرات مصانع مشتقات التمور وتطوير المنتجات 287

### الفصل الثاني

المنتجات الغذائية التي تدخل التمور ومشتقات التمور في محتواها الغذائي 293


### المصادر


- المصادر العربية. 301
- المصادر الإنجليزية. 303

# قائمة الجداول


| | | |
|---|---|---|
| رقم (1) | توزيع زراعة نخيل التمر (*Phoenix dactylifera*) وانتاج التمور في العالم | 36 |
| رقم (2) | تطور الإنتاج العالمي من التمور 1970 – 2015 وحتى عام 2020 | 38 |
| رقم (3) | التركيب الكيميائي لـ 100 جرام لبعض الأصناف من التمور | 38 |
| رقم (4) | مراحل التطور في التركيب العام للثمار للأطوار الثلاثة | 40 |
| رقم (5) | أوجه استهلاك التمور واستغلالها | 40 |
| رقم (6) | معدلات الاستهلاك السنوي للتمور 2015 | 41 |
| رقم (7) | علاقة درجة حرارة مخزن التبريد بسمك المادة العازلة المستخدمة | 65 |
| رقم (8) | علاقة طبيعة استخدام المياه بنوعيتها وكميتها | 73 |
| رقم (9) | معايير نوعية المياه المستخدمة في مصانع التمور | 73 |
| رقم (10) | مواصفات المياه القياسية المستخدمة في الصناعات الغذائية بما فيها التمور | 74 |
| رقم (11) | معايير التقييم الرقمية للتمور المستلمة | 92 |
| رقم (12) | أسماء حشرات المخازن التي تصيب التمور حسب الدول | 95 |
| رقم (13) | الطرق الكيميائية المستخدمة في قتل الحشرات في مخازن التمور | 95 |
| رقم (14) | الطرق الفيزيائية المستخدمة في التبخير | 96 |
| رقم (15) | الطرق والمواد المصرح بها حسب الدول | 97 |
| رقم (16) | درجات الحرارة المستخدمة والرطوبة لكل مرحلة من مراحل نضج التمور في مخازن التمور | 100 |
| رقم (17) | العلاقة بين درجات الحرارة، ونسبة الرطوبة وفترة التخزين | 101 |
| رقم (18) | العلاقة بين نسبة رطوبة المخزن ونوع التمور وطول فترة التخزين | 102 |
| رقم (19) | أحجام خطوط الغسيل المستخدمة | 119 |
| رقم (20) | استعراض طرق معاملة البسر (الخلال) والرطب بعد الجني | 146 |
| رقم (21) | علاقة تطور نضج الثمار بالرطوبة | 147 |
| رقم (22) | الدول المنتجة للخلال المطبوخ و أصنافها وتسمياتها | 149 |
| رقم (23) | قائمة الأجهزة والمعدات لقسم السيطرة النوعية | 153 |
| رقم (24) | معايير أوزان التمور بالنوى وبدون نوى | 158 |
| رقم (25) | درجات جودة التمور حسب الأصناف مقابل وزن 50 حبة | 160 |
| رقم (26) | قياس الجودة بطريقة احتساب عدد الثمار في 1000 جم لكل صنف | 161 |
| رقم (27) | كميات التمور المصدرة والمعاد تصديرها (حجم التجارة الدولية) | 165 |
| رقم (28) | أصناف ومنشأ التمور التجارية | 166 |
| رقم (29) | واقع العرض والطلب العالمي | 167 |
| رقم (30) | معدلات الطاقة المتاحة والفعلية للإنتاج مقارنة بالأسعار | 167 |
| رقم (31) | نسب النمو على الطلب للسنوات 2016 – 2021 | 168 |

| | | |
|---|---|---|
| رقم (32) | الطاقات المتوفرة للإنتاج والأسعار والكلفة للفترة المتوقعة من 2016 – 2021 | 168 |
| رقم (33) | المعدل التقريبي لاستهلاك المجاميع الجغرافية العالمية | 169 |
| رقم (34) | أنواع المشتقات الرئيسية للتمور وحجم إنتاجها وتوزيعها | 184 |
| رقم (35) | التوزيع الرقمي لحجم مشتقات التمور لأهم البلدان المنتجة للتمور | 185 |
| رقم (36) | تحليل المرحلة الواحدة لاستخلاص عصير التمر | 204 |
| رقم (37) | طريقة علاج الخلل في الطريقة الأولى بتخفيض فقدان البريكس في البقايا وذلك بزيادة كميات المياه المستخدمة | 205 |
| رقم (38) | التقنيات المختلفة لمعالجة النقاوة | 206 |
| رقم (39) | أسماء الدبس المختلفة وأهم أصناف التمور المستخدمة في صناعة الدبس بحسب الدول المنتجة | 208 |
| رقم (40) | استهلاك البخار اللازم لإتمام عملية التكثيف | 215 |
| رقم (41) | التركيب الكيميائي للدبس | 218 |
| رقم (42) | التركيب الكيميائي للدبس بالطريقة القديمة والحديثة | 218 |
| رقم (43) | تحليل تفصيلي لمعدلات التركيب الكيميائي للتمور التي يصنع منها الدبس في المصادر المختلفة | 219 |
| رقم (44) | تحليل تفصيلي لمعدلات تركيب الدبس من التمور الجافة بالطريقة الحديثة | 219 |
| رقم (45) | مستويات بعض العناصر في منتوج الدبس | 221 |
| رقم (46) | كفاءة الأصناف بإنتاج الدبس | 223 |
| رقم (47) | صفات السكريات المختلفة في مشتقات التمور | 227 |
| رقم (48) | الفروق بين السكريات السائلة حسب مصادرها الأولية في التركيب والصفات والكلفة | 230 |
| رقم (49) | القيمة الغذائية لـ 100 جم من محلول سكر عالي الفركتوز | 240 |
| رقم (50) | التركيب الكيميائي لخميرة الخبز الجافة 100 g / ml | 262 |
| رقم (51) | التركيب الكيميائي للخميرة الغذائية 100 gm | 262 |
| رقم (52) | التركيب الكيميائي لخميرة التوريلا 100 gm | 262 |
| رقم (53) | التحليل الكيميائي التفصيلي لمعدلات المعادن والفيتامينات والأحماض الأمينية والدهنية في مختلف الخمائر | 263 |
| رقم (54) | مركبات مشتقة من منتجات التمور العرضية والتمور التالفة | 266 |
| رقم (55) | التركيب العام لمحتوى النوى للتمور الخام | 280 |
| رقم (56) | التركيب الكيميائي للكربون وصفات المنتج من النوى | 282 |
| رقم (57) | معدل تركيب بقايا منتجات التمور الخام الجافة | 283 |
| رقم (58) | كميات التمور وما يقابلها من كميات المشتقات المختلفة | 284 |
| رقم (59) | قائمة بأجهزة التقديرات الفيزيائية | 288 |
| رقم (60) | قائمة بأجهزة التقديرات والتحاليل الكيميائية | 288 |
| رقم (61) | قائمة بأجهزة الفحص الميكروبيولوجية | 288 |

# قائمة المرتسمات


| | | |
|---|---|---|
| رقم (1) | التصميم الأول الخط المستقيم | 61 |
| رقم (2) | التصميم الثاني شكل حرف U مقلوب 180° | 62 |
| رقم (3) | التصميم الثالث شكل حرف L بدرجة 90° | 63 |
| رقم (4) | مخطط تصميم مخازن تبريد التمور الخام | 69 |
| رقم (5) | مخطط تصميم مصنع تمور متوسط الحجم | 70 |
| رقم (6) | الشروط العامة للمياه المستخدمة | 78 |
| رقم (7) | خط استلام التمور الخام أوتوماتيكيا بوزنها وتدريجها ثم تقييمها | 93 |
| رقم (8) | علاقة درجة حرارة التمور بالوقت اللازم للتبريد | 104 |
| رقم (9) | تأثير درجة الحرارة والرطوبة في فترة تخزين تمور دقلة نور | 104 |
| رقم (10) | النشاط المائي وظهور إصابات العفن على التمور | 105 |
| رقم (11) | علاقة المحتوى الرطوبي للتمور مقابل رطوبة الهواء النسبية عند درجة 26 مئوية لصف المجهول | 106 |
| رقم (12) | الوقت اللازم لإنضاج صنف تمور المجهول البالغ | 107 |
| رقم (13) | علاقة درجة الحرارة والرطوبة والوقت في مخزن تبريد التمور | 107 |
| رقم (14) | عمليات التصنيع | 109 |
| رقم (15) | مخطط هندسي لنظام الخط المستقيم لتعبئة التمور | 110 |
| رقم (16) | مخطط هندسي لنظام حرف U مقلوب لتعبئة التمور | 111 |
| رقم (17) | مخطط هندسي لنظام حرف L لتعبئة التمور | 112 |
| رقم (18) | المخطط العام للعمليات التحضيرية والتصنيعية حسب الاستخدام | 113 |
| رقم (19) | مخطط عمليات تمور قوية القشرة – الأصناف ملائمة للتعبئة | 114 |
| رقم (20) | مخطط عمليات تمورقشرتها مهشمة – لأصناف ملائمة للتعبئة | 115 |
| رقم (21) | مخطط لخط غسيل متكامل | 117 |
| رقم (22) | جهاز ترطيب التمور بالطريقة المستمرة | 120 |
| رقم (23) | مخطط لخط تدريج تمور متكامل | 121 |
| رقم (24) | خطوات تسويق البسر (الخلال) واستهلاكه | 148 |
| رقم (25) | خطوات صناعة الخلال المطبوخ التقليدية | 149 |
| رقم (26) | التعبئة الحديثة لتصنيع الخلال المطبوخ | 150 |
| رقم (27) | طريقة تحضير ثمار صنف برحي جاف تسوق على أنها ثمار جافة شبيهة بالخلال المطبوخ | 155 |
| رقم (28) | طريقة أوتوماتيكية حديثة لتصنيع الخلال المطبوخ (البسر) | 157 |
| رقم (29) | نوعية التمور لبعض الدول ومستوى أسعارها | 170 |
| رقم (30) | مراحل إنتاج مشتقات التمور | 200 |

| | | |
|---|---|---|
| رقم (31) | خطوات استخراج وترشيح عصير التمر | 202 |
| رقم (32) | خطوات تصنيع الدبس عملياً | 209 |
| رقم (33) | جهاز تبخير ذو التأثير الواحد | 214 |
| رقم (34) | جهاز التبخير ذو التأثير المزدوج | 214 |
| رقم (35) | جهاز تبخير متعدد التأثير | 214 |
| رقم (36) | الخطوات التصنيعية لإنتاج السكر السائل المحول المركز | 228 |
| رقم (37) | الطريقة الكيميائية لفصل سكر الجلوكوز والفركتوز | 235 |
| رقم (38) | فصل السكريات بجهاز (HPLC) جهاز الكلرموتوجرافي عالي الضغط | 236 |
| رقم (39) | خطوات تحويل السكروز إلى سكريات أحادية وسكر عالي الفركتوز | 240 |
| رقم (40) | إنتاج الكحول الإيثيلي من التمور | 247 |
| رقم (41) | موجز لإنتاج الخل من التمور | 251 |
| رقم (42) | إنتاج الخميرة الغذائية من التمر | 264 |
| رقم (43) | إنتاج الخميرة الجافة | 265 |
| رقم (44) | تقنيات مختلفة لتجفيف عصير التمر | 277 |
| رقم (45) | إنتاج مسحوق التمر بالطريقة الحديثة | 278 |

# قائمة الصور


| | | |
|---|---|---|
| رقم (1) | تقديس النخلة في الحضارة البابلية | 29 |
| رقم (2) | عبادة نخلة التمر في الحضارة المصرية القديمة | 30 |
| رقم (3) | نخلة التمر من العصر اليهودي | 30 |
| رقم (4) | فسيفساء من العصر الأموي | 30 |
| رقم (5) | صفحة قديمة كتبت بالعربية في فترة الحكم العثماني | 31 |
| رقم (6) | أمير الشعراء المرحوم أحمد شوقي | 31 |
| رقم (7) | لوحة قديمة ذكرت فيها النخلة بالعهد العثماني | 32 |
| رقم (8) | الشاعر أبي نواس في العصر العباسي | 32 |
| رقم (9) | الشاعر والأديب العراقي المرحوم مصطفى جواد | 32 |
| رقم (10) | الدول المنتجة الرئيسية للتمور | 35 |
| رقم (11) | موقع شامل لمجمع صناعي للتمور، مصنع الإمارات للتمور بالساد-عام (2003) | 54 |
| رقم (12) | مسطح أرض قبل الإنشاء لمصنع للتمور متوسط الحجم | 54 |
| رقم (13) | عمليات تحضير الأرض والبنى الارتكازية والسياج | 55 |
| رقم (14) | بناية مصنع التمور مع إنشاء السياج | 55 |
| رقم (15) | مدخل أحد المصانع مع البوابة والسيطرة الأمنية | 56 |
| رقم (16) | بناء المصنع كاملاً مع المرافق المساندة وزراعة الأرض | 56 |
| رقم (17) | المدخل الرئيسي للمصنع بعد اكتماله | 57 |
| رقم (18) | موقع لمصنع متوسط الحجم | 57 |
| رقم (19) | بناء تقليدي بالطابوق لمصنع تمور متوسط الحجم | 58 |
| رقم (20) | مصنع حديث للتمور نصفه جاهز ونصفه الآخر قيد الانجاز | 58 |
| رقم (21) | واجهة بناء إحدى شركات التمور الكبرى | 58 |
| رقم (22) | مصنع تمور تم بناؤه بالهيكل الحديدي بالكامل | 59 |
| رقم (23) | واجهة بناء أحد مصانع التمور المتوسطة | 59 |
| رقم (24) | واجهة بناء إدارة أحد المصانع | 59 |
| رقم (25) | موقع انتظار سيارات شحن المزارعين لتوصيل التمور الخام | 64 |
| رقم (26) | موقع تنزيل صناديق التمور في منطقة الاستلام | 64 |
| رقم (27) | توصيل التمور بوسائل متعددة | 65 |
| رقم (28) | منظر عام لاستلام التمور من المزارعين | 66 |
| رقم (29) | موقع تبخير بالأنفاق باستخدام الغاز | 67 |
| رقم (30) | حاويات خارج الموقع للتبخير بالأقراص | 67 |
| رقم (31) | غرف تبخير تحت الإنشاء عند ساحة استلام التمور | 67 |
| رقم (32) | مدخل خاص لمخزن تبريد التمور الخام | 68 |
| رقم (33) | مخزن تبريد كبير للتمور الخام من الداخل | 68 |

| | | |
|---|---|---|
| رقم (34) | خزانات المياه لاحتياجات المصنع | 72 |
| رقم (35) | غرفة خاصة بالضاغطات لتبريد مخازن التبريد | 72 |
| رقم (36) | مختبر للسيطرة النوعية | 75 |
| رقم (37) | قاعة معدّلة لدرجة حرارة منتجات التمور الجاهزة | 75 |
| رقم (38) | محوّلة عند مدخل المصنع لخفض الجهد من 11000 فولت إلى 360 فولت | 76 |
| رقم (39) | غرفة السيطرة الكهربائية الرئيسيّة | 76 |
| رقم (40) | مفتاح سيطرة لأحد أجهزة التصنيع | 77 |
| رقم (41) | جهاز توليد البخار «بويلر» نوع أفقي | 77 |
| رقم (42) | جهاز توليد البخار «بويلر» رأسي | 77 |
| رقم (43) | جهاز توليد الضغط | 80 |
| رقم (44) | جهاز تفريغ مركزي | 81 |
| رقم (45) | حوض معالجة المياه والفضلات | 84 |
| رقم (46) | استلام التمور الخام من المزارعين | 87 |
| رقم (47) | مصنع تمور أثناء الاستلام | 88 |
| رقم (48) | قطعة (بليته) خشبية محمّلة بصناديق التمور عند الاستلام | 89 |
| رقم (49) | جهاز قراءة الوزن للميزان الأرضي | 89 |
| رقم (50) | حاوية كبيرة ( Bin ) لجمع التمور وإيصالها إلى موقع الاستلام في المصنع | 89 |
| رقم (51) | مناولة بالرافعة الشوكية من موقع الوزن إلى التخزين المؤقت | 90 |
| رقم (52) | الميزان الجسري عند مدخل المصنع | 90 |
| رقم (53)1 – 2 | 1 – شاحنة محمّلة بالتمور فوق الميزان ، 2 – ميزان أرضي | 90- 91 |
| رقم (54) | ساحبة كهربائية | 91 |
| رقم (55) | ميزان صغير متنقل لوزن الصناديق القليلة | 91 |
| رقم (56) | رافعة شوكية | 92 |
| رقم (57) | ساحبة يدوية | 92 |
| رقم (58 – 59) | توزيع التمور ووزن 50 حبة على صينية بلاستيكية | 93 |
| رقم (60) | موظف السيطرة النوعية يتفحص داخل الثمرة لتحديد الإصابة الحشرية | 93 |
| رقم (61) | وضع صناديق التمور على حزام نفق التبخير بالغاز | 96 |
| رقم (62) | فريق فنّي متخصص بتبخير التمور | 97 |
| رقم (63) | منظر للمصنع من الداخل | 110 |
| رقم (64) | غرفة تجفيف | 116 |
| رقم (65) | وضع التمور على خط الغسيل | 116 |
| رقم (66) | التمور على الحزام الناقل إلى موقع الغسيل | 116 |
| رقم (67) | خطي غسيل كاملين من منشأين مختلفين | 116 |
| رقم (68) | طريقة الغسيل بالرش "بالنوزلات" | 117 |
| رقم (69) | طريقة الغسيل بالغمس في حوض مياه معقّمة | 117 |
| رقم (70) | التنقية اليدوية النهائية | 118 |

| | | |
|---|---|---|
| رقم (71) | الفرز بأجهزة اللّيزر حسب اللون | 118 |
| رقم (72) | الفرز بالتقنية البصرية حسب الحجم | 118 |
| رقم (73) | تنظيف الصناديق وغسيلها بالماء والبخار والمادة المعقّمة | 118 |
| رقم (74) | تكييف التمور قبل عمليات التصنيع | 119 |
| رقم (75) | جهاز تسخين الهواء لتجفيف التمور في غرفة التجفيف | 119 |
| رقم (76) | جهاز تبريد التمور بعد تجفيفها | 120 |
| رقم (77) | نفق تجفيف التمور | 120 |
| رقم (78) | جهاز تنظيف التمور الخام دون ماء | 121 |
| رقم (79) | جهاز تدريج التمور حسب الوزن | 121 |
| رقم (80) | قاعدة وضع التمور بتقنية نزع النوى | 122 |
| رقم (81) | نزع النوى بطريقة الدفع العلوي | 122 |
| رقم (82) | قواعد التمور لتقنية الشق الأفقي | 123 |
| رقم (83) | عملية شق التمور جانبياً | 123 |
| رقم (84) | خروج النوى من التمور | 124 |
| رقم (85) | منظر علوي لحاويات وزن التمور بطريقة التعبئة الرأسية | 124 |
| رقم (86) | جهاز متكامل للتعبئة الرأسية للعبوات الصغيرة | 124 |
| رقم (87) | خط تعبئة عبوات كرتونية وزن 10 كغم | 125 |
| رقم (88) | جهاز التعبئة الأفقية للتمور والعبوّات الفردية | 125 |
| رقم (89) | جهاز دوّار لتجميع أكياس التمور المكبوسة وفحصها | 125 |
| رقم (90) | جهاز كبس التمور بمكعبات اعتيادية من نوع (نيوماتيك) | 125 |
| رقم (91) | جهاز يدوي بسيط لتفريغ التمور بالأكياس وكبسها | 126 |
| رقم (92) | جهاز تفريغ وكبس التمور مع استخدام الغازات الخاملة | 126 |
| رقم (93) | منظر عام لخط متكامل لتحضير التمور وتعبئتها وتفريغها وكبسها بتقنية الانكماش الحراري | 127 |
| رقم (94) | جهاز تصنيع العبوات البلاستيكية المرنة ذاتياً باستخدام الحرارة | 127 |
| رقم (95) | تغطية عبوات التمور وكبسها وتفريغها في نهاية الخط لعبوّة 1كغم | 127 |
| رقم (96) | جهاز تغطية التمور بالشوكولاتة الساخنة (شوكوديت) | 127 |
| رقم (97) | تمور مغطاة بالشوكولاته فوق الحزام الناقل بعد تبريده | 128 |
| رقم (98) | تعبئة (شوكوديت) في علب كرتونية خاصة | 128 |
| رقم (99) | تعبئة يدوية لتمور متميزة بحشوات مكسرات وفواكه | 128 |
| رقم (100) | جهاز ترقيم بالحبر بطريقة البثق على علبة منتج جاهز | 129 |
| رقم (101) | موظف السيطرة النوعية يتفحص المنتج النهائي | 129 |
| رقم (102) | جهاز تغليف المنتج الجاهز | 130 |
| رقم (103) | جهاز حراري لغلق العلب | 130 |
| رقم (104) | تعبئة العبوات بالكراتين يدوياً | 131 |
| رقم (105) | جهاز لصق علب الكرتون | 131 |
| رقم (106) | جهاز تحزيم علب الكرتون | 131 |

| | | |
|---|---|---|
| رقم (107) | تجميع المنتج الجاهز حسب الأولوية للتسويق | 132 |
| رقم (108) | مخزن للإنتاج الجاهز | 132 |
| رقم (109) | عملية تعبئة البسر والرطب يدوياً في العلب البلاستيكية | 148 |
| رقم (110) | فلاّحون ينقلون عذوق البسر إلى موقع التحضير | 148 |
| رقم (111) | تجفيف العذوق في مسطّحات تحت الشمس | 149 |
| رقم (112) | تفريط العذوق من التمر في الحقل | 149 |
| رقم (113) | طبخ البسر بالماء المغلي قبل تجفيفه | 150 |
| رقم (114) | تحميل المنتج الجاهز للتصدير | 163 |
| رقم (115) | ميناء دبي، موقع لاستيراد التمور وإعادة تصديرها | 164 |
| رقم (116) | ميناء مرسيليا مركز استيراد التمور لقارة أوروبا وتوزيعها | 165 |
| رقم (117) | الأصناف التجارية المشهورة في العالم | 171 |
| رقم ( 118 – 119) | صورة شاملة لنماذج منتجات التمور | 172 |
| رقم (120) | تمور منتقاة محشوة | 175 |
| رقم (121) | بناء مصنع تمور من هيكل حديدي بالكامل | 192 |
| رقم (122) | بناء مصنع تمور نصف بناء ثرموستون والنصف الأعلى بناء جاهز | 192 |
| رقم (123) | جهاز الطرد المركزي العمودي | 203 |
| رقم (124) | خط إنتاج الدبس صغير الحجم | 211 |
| رقم (125) | خط إنتاج دبس كامل مزدوج التأثير | 215 |
| رقم (126) | خزانات عصير تمر متعددة الأغراض | 215 |
| رقم (127) | جهار ترشيح العصير جاهز للعمل مع المضخة | 216 |
| رقم (128) | جهاز ترشيح موضحاً به الإطارات والصفائح | 216 |
| رقم (129) | توضيح آلية عمل جهاز الترشيح | 216 |
| رقم (130) | جهاز الترشيح الدقيق المايكروفلتر | 217 |
| رقم (131) | عبوات دبس بولي بروبيلين 15 – 20 كغم | 224 |
| رقم (132) | برامبل دبس سعة 250 كغم | 224 |
| رقم (133) | عبوات دبس صغيرة | 224 |
| رقم (134) | نقل السكر السائل إلى المصانع بواسطة الصهاريج | 227 |
| رقم (135) | أجهزة تصنيع السكر السائل | 227 |
| رقم (136) | أحد مصانع السكر السائل | 228 |
| رقم (137) | مراحل إزالة لون المحلول السكري بالفحم النشط | 232 |
| رقم (138) | سكر الفركتوز الجاف | 232 |
| رقم (139) | سكر الجلوكوز الجاف | 232 |
| رقم (140) | الكحول الإيثيلي | 246 |
| رقم (141) | خل منتج من التمر | 251 |

| | | |
|---|---|---|
| رقم (142) | خزانات تخمير | 251 |
| رقم (143) | ماكينة إنتاج العجينة | 270 |
| رقم (144) | تعبئة العجينة في أكياس | 270 |
| رقم (145) | عبوات عجينة مفرغة 1 كغم | 270 |
| رقم (146) | جهاز يدوي لتعبئة العجينة | 270 |
| رقم (147–148) | جهاز تعبئة بالتفريغ لعبوة 1 كغم | 270 |
| رقم (149) | خط أوتوماتيكي لإنتاج عجينة التمر | 271 |
| رقم (150) | تهيئة النماذج لإجراء عملية التفريغ | 271 |
| رقم (151) | جهاز ثرموفورم لتفريغ وكبس وغلق العلب | 271 |
| رقم (152) | الغربال الذي يفصل النوى عن العجينة | 271 |
| رقم (153) | الأسطوانة الدوارة التي تحمل الغربال لفصل العجينة | 272 |
| رقم (154) | تعبئة حلزونية لتعبئة الأكياس الصغيرة | 272 |
| رقم (155) | التمور المقطعة | 274 |
| رقم (156) | ماكينة نزع النوى موضح فيها مع قواعد | 274 |
| رقم (157) | التمور في قواعدها قبيل نزعها | 275 |
| رقم (158) | مسحوق التمور الجافة | 276 |
| رقم (159) | جهاز خلط مواد الأعلاف الحيوانية | 280 |
| رقم (160) | خزانات لتخزين النوى المجفف والنوى المطحون | 280 |
| رقم (161) | ماكينة طحن وخلط الأعلاف الجافة | 282 |
| رقم (162) | منتجات نخيل سليلوزية | 284 |
| رقم (163) | إنتاج العلف الجاهز من مخلفات التمور | 284 |
| رقم (164) | مهندس السيطرة النوعية يقي نسبة المواد الصلبة الذائبة (بريكس) | 287 |
| رقم (165) | منتجات متعددة من التمور و مشتقات التمور | 294 |

# الإهداء

أهدي هذا المجلد العلمي المتواضع إلى المرحوم والدي الذي وجهني على الاعتماد على النفس وأن أكون شخصاً عملياً في حياتي الدراسية والعلمية، وإلى المرحومة والدتي الحنونة التي سهرت معي في أثناء دراستي الأولية والثانوية وتحملت معنا مشقات الحياة، وإلى أشقائي المرحومين عادل وأحمد الهام والمرحومات شقيقاتي عدوية وسميرة الذين كان لهم فضل كبير على احتضانهم لي ومساندتهم لي في دراستي.

أرى لزاماً عليّ أن أهدي هذا الجهد إلى المغفور له بإذن الله تعالى الشيخ زايد بن سلطان آل نهيان «طيب الله ثراه» (راعي النخلة)، مؤسس دولة الإمارات العربية المتحدة والذي أتاح لي ورفاقي فرصة للمشاركة في بدء تشغيل وإدارة أول وأكبر مصنع للتمور في العالم كان ذلك عام 1998 (مصنع الإمارات للتمور- بالساد). العين.

دكتور سمير الشاكر

العين- الإمارات العربية المتحدة

2023

# كلمة الجائزة

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM AND AGRICULTURAL INNOVATION

سعت الأمانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي منذ تأسيسها في العام 2007 العمل لتحقيق الأهداف التي قامت من أجلها وفق خطة استراتيجية واضحة، وترجمة رؤية القيادة بدولة الإمارات العربية المتحدة، لتنمية وتطوير قطاع زراعة النخيل وإنتاج التمور وتعزيز الابتكار الزراعي ونشر المعرفة العلمية المتخصصة على المستوى الوطني والاقليمي والدولي.

هذا النجاح الذي حققته دولة الإمارات العربية المتحدة، والمصداقية العالية التي حققتها الجائزة خلال ستة عشر عاماً، يأتي بفضل توجيهات القيادة الرشيدة لصاحب السمو الشيخ محمد بن زايد آل نهيان رئيس الدولة، "حفظه الله"، ودعم سمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان، نائب رئيس الدولة، نائب رئيس مجلس الوزراء، وزير ديوان الرئاسة، ومتابعة معالي الشيخ نهيان مبارك آل نهيان، وزير التسامح والتعايش، رئيس مجلس أمناء الجائزة. وهذا يؤكد من جديد على الأهمية الاستراتيجية التي يمثلها قطاع زراعة النخيل وإنتاج التمور من أجل تعزيز الأمن الغذائي ودعم الاقتصاد الوطني لتحقيق التنمية المستدامة.

وتثميناً لهذا الدور تسعى الأمانة العامة للجائزة بشكل دوري إلى نشر المعرفة وتمكين الفئات المستهدفة، عبر إصدار الكتب العلمية المتخصصة في مختلف الموضوعات المتعلقة بهذا القطاع. ويأتي كتاب "تصنيع التمور" ضمن هذا السياق، لما في ذلك من أهمية في تنمية وتطوير هذا القطاع.

أ.د. عبد الوهاب زايد

أمين عام جائزة خليفة الدولية
لنخيل التمر والابتكار الزراعي

# المقدمة

شهدت العقود الثلاثة الأخيرة تطوراً ملموساً في قطاع النخيل والتمور في العالم من خلال زيادة عدد النخيل في الدول التقليدية المنتجة للتمور والتوسع والانتشار في دول ومناطق جديدة في مختلف قارات العالم، صاحب ذلك زيادة ملموسة في إنتاج التمور وتحسين نوعيته وأصنافه ونمو الطلب على استهلاكه مع ارتفاع مستوى حجم التجارة الدولية لهذا المحصول إلى أكثر من مليون طن من التمور ومنتجاتها ومشتقاتها عام 2016، بالإضافة إلى ذلك تثبيت المواصفات القياسية والفنية العالمية والإقليمية والمحلية بهدف تسهيل التجارة الدولية وتحسين المردودات الاقتصادية للبلدان المصدّرة، هذا التطور جاء نتيجة الاهتمام الكبير وتشجيع من قبل حكومات هذه الدول ومن خلال الاستثمار في القطاعين العام والخاص وذلك بإنشاء مزارع نخيل حديثة ومتطورة وبيوت تعبئة للتمور وتصنيعها واستحداث شركات تعبئة وتصنيع وتسويق على مستوى جيد تهدف للحفاظ على التمور وتسويقها بنوعية جيدة ومقبولة للمستهلك في العالم ومتطابقة صحياً وفنياً مع احتياجات الأسواق العالمية.

أسهمت التقنيات الحديثة ونتائج الأبحاث العلمية وتراكم المعرفة والخبرة في هذا التطور من خلال إيجاد الحلول للعديد من مشاكل التمور في مجال الإنتاجية والنوعية، ووضع أسس ومعايير وسياقات للعمليات التحضيرية والتصنيعية والتسويقية وفي مجال إنشاء مخازن تبريد التمور والسيطرة النوعية وتقنيات التسويق العالمية الحديثة.

تم إغناء المكتبة العربية بهذه المعرفة المتراكمة والتقنيات ونتائج الأبحاث المفيدة في مجال الزراعة والصناعة والتسويق حيث أسهم عدد كبير من الزملاء المؤلفين والباحثين وطلبة الدراسات العليا في الجامعات والمؤسسات البحثية والشركات العاملة في مجال النخيل والتمور في هذه المسيرة. في هذا الكتاب إضافة جديدة الى المكتبة العلمية الزراعية حيث كانت رؤية المؤلف توظيف خبرته على الجوانب الميدانية التي مارسها في إنشاء بيوت ومصانع لتعبئة التمور على مختلف الأحجام وفي دول متعددة مع إجراء دراسات جدوى لعدد كبير من هذه المصانع وغيرها خلال العشرين عاماً الأخيرة.

حيث سيسهم هذا الاصدار من طرف جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي بإضافة المعرفة وتوسيع مدارك طلبة الكليات الزراعية والهندسية والعلوم والاقتصادية والمهتمين في مجال النخيل والتمور. وكذلك الباحثين وأعضاء الهيئات التدريسية العاملين في مجال الزراعة والنخيل والتمور. كما أنه مرجع جيد للمستثمرين الراغبين العمل في مجال قطاع النخيل والتمور وتساعد مدراء مصانع التمور في أدارتهم لهذا النوع من المصانع.

احتوى كتاب «تصنيع التمور» خمسة عشر باباً شملت مقدّمة عن تاريخ وتوزيع النخيل والتمور في العالم وإنشاء وتحضير وتصنيع وتعبئة وتسويق التمور الكاملة. «تصنيع التمور ومشتقاتها والمنتجات التي تدخل فيها التمور للاستهلاك البشري والحيواني والتصنيع» بما فيها الصناعات التحويلية والنصف التحويلية ومنتجات الأغذية المحتوية على التمور ومشتقاتها والمركبات الكيميائية والدوائية والتجميلية والمواد العلفية.. وجميع المنتجات ذات القيمة المضافة.

المؤلف

# الباب الأول

# الفصل الأول

# النخيل والتمور نبذة تاريخية

## Global History of Palms and Dates (*Phoenix dactylifera L.*)

الاهتمام بالنخيل وثمارها وزراعتها يعود إلى ستة آلاف عام في عمق التاريخ والمبصر بالأحداث والحروب والمنازعات التي حدثت منذ ذلك التاريخ يلاحظ أن النخلة وثمارها إلى يومنا هذا وهي تزهو بين أهم الفواكه في العالم ابتداء من حضارات العالم القديم حيث حضارة وادي الرافدين (Mesopotamia) والحضارة المصرية القديمة (Ancient-Egypt) ثم الحضارة العبرانية-اليهودية (Jewish –Hebraic) وتلتها العصور اليونانية والرومانية (Classical Antiquity) وتبعتها المسيحية (Christianity). وأخيراً الحضارة الإسلامية والعربية (Islamic Lore). وقد اهتموا جميعاً بالنخلة وزراعتها والحفاظ عليها والاستفادة منها وتقديسها وتميّزت بذلك عن باقي فواكه العالم القديم (17).

في مجال صناعات التمور التحويلية التي كانت سائدة أنذاك هو تقنية استخدام طريقة المدابس حيث تكدس التمور في غرف من بناء بسيط بارتفاع 2 متر مبنية من الطين ومطلية جدرانه بالكلس (النورة) تكون مغلقة بإحكام وذات مخرج واحد ومائلة حيث يكدس التمر فوق الجريد أو الحصران بشكل مخروطي ونتيجة لثقل التمر وحرارة الجو تخرج عصارة التمر من الأسفل ومن مخرج واحد ويجمع في جرّات خزفية أو في مكان يستعمل الحصى أو الجبس بالجدران بشكل دائري كما هو الحال في بلدان شمال افريقيا.

**حضارة وادي الرافدين:** ابتداءً بالحضارة الأقدم وهي الحضارة السومرية ثم الأكدية فالبابلية ثم الأشورية حيث اهتمت هذه الحضارات بالزراعة وفي مقدمتها زراعة النخيل وإنتاج التمور وتجارته من ميناء أريدو، المدينة الاقتصادية في جنوب العراق المطلة على الخليج آنذاك ودورها المشهود في حياة الناس، حيث ذكر أن هناك 150 صنفاً تجارياً من التمور كانت تتداولها التجارة الخارجية (104).

ووصف المؤرخ اليوناني هيرودوتس (Herodotus) بابل بغزارة نخيلها وكثرة إنتاجها من أنواع التمور. حيث كانت مزارع النخيل تؤمّن التمور إلى جانب الخبز والعسل لاستهلاك الناس اليومي. إضافة إلى استخدام منتجاته [كأدوية من قبل البابليين والآشوريين حيث كانوا يحضّرون منه شراباً من النخيل يسمى شراب الحياة يحفظونه في بيوتهم ومنتجات من التمور (الثريد-ساسقوا) بعد إنتاج الدبس من التمور وكذلك منتجات مثل الفطيرة (فطيرة التمر) مع المكسرات وكعك التمر] (7،6).

**الحضاره اليمنية القديمة:** كان لهم معبود قديم وهو (النخلة) بما لها من فوائد جمة للغذاء والبناء والظلال واستخدامها في مجالات حياتية أخرى.

**الحضارة المصرية القديمة:** كان الفراعنة يصنعون الكحول من التمر المخمّرالذي يسمّى بنر (BINR). كما انتشرت تقنيات تجفيف التمور واستخراج النوى ثم تجفيفه وطحنه على شكل مسحوق واستخدامه للأغراض الطبية، حيث كان الرطب يجفف بالشمس 2-3 أيام ويصبح تمراً أو كبسه قبل تجفيفه وحفظه لفترات طويلة (18،7).

صورة رقم (1) تقديس النخلة في الحضارة البابلية

**الحضارة العبرانية :** ذكرت التوراة التمر (Tamar) وهي الكلمة العبرية للتمر (Date) اليوم، أنه أحد المحاصيل الزراعية السبعة المهمة اقتصادياً، حيث أضيف إليها منتوج عسل التمر الذي كان يحضر بتسخين التمر الناضج مع الماء وطبخه حتى يسمك قوامه ويتحول إلى ما يشبه العسل وكانوا عادة يستهلكونه في عطلهم الدينية الأسبوعية (19).

**الوجود اليوناني والروماني:** خلال وجود اليونان والرومان في المنطقة التي تسودها الحضارات القديمة كانت التمور مفضلة لهم ولجنودهم، بما في ذلك إنتاجها من الخمور التي كانت تستهويهم ويتناولونها في حياتهم اليومية. كانت تجلب لهم التمور من واحات مصر ووادي النيل وكذلك سهول ما بين النهرين، وكانوا يفضلونه على خمور العنب الوارد إليهم من بلاد الاغريق والرومان آنذاك (4،7).

عندما حلت المسيحية قدسّت النخلة وسعفها حيث كان السيد المسيح (عليه السلام) يحمل بيده سعفة نخيل عند دخوله أورشليم (القدس، بيت لحم) كمنتصر مع أتباعه واعتبرها رمزاً للسلام. نقلت الشتلات آنذاك إلى بلاد الرومان وإسبانيا وجنوب فرنسا وكان المسيحيون في المشرق يعتبرون التمور رزقهم الأساسي ويصنعون منه العسل والخمر والتمور الجافة. وكانت السيدة مريم العذراء في أريحا تأكل التمر والرطب مع اللبن، وذكرت بعض المراجع أن صنف التمر هذا كان ما يعرف اليوم بصنف (برني) (8).

صورة رقم (3) نخلة التمر من العصر اليهودي

صورة رقم (2) عبادة نخلة التمر في الحضارة المصرية القديمة

صورة رقم (4) فسيفساء من العصر الأموي

مع ظهور الإسلام وبداية الرسالة المحمدية ونزول القرآن الكريم حيث ذكر كلاً من النخيل والتمور في 19 صورة ومنها صورة النحل (ومن ثمرات النخيل والأعناب تتخذون منه سكراً ورزقاً حسناً أن في ذلك لأية لقوم يعقلون (صدق الله العظيم).

حظيت النخيل والتمور في السنّة النبوية الشريفة وكان لها مكانة مرموقة لم تحظ بها أي شجرة أو ثمرة أخرى في الوجود، فقد حثّ الرسول الأكرم (صلى الله عليه وسلم) بها وأكرمها لنأكل من ثمارها ونتداوى بها ولخصت هذه الأحاديث الشريفة:

**من تصبّح بسبع تمرات لم يضره ذلك اليوم سم ولا سحر.**

**إن التمر يذهب الداء ولا داء فيه.**

**العجوة من الجنة وهي شفاء من السم.**

**بيت لا تمر فيه جياع أهله.**

صورة رقم (5) صفحة قديمة كُتبت بالعربية في فترة الحكم العثماني

خلال فترات الحكم الإسلامي المتعاقبة، ابتداء من الدولة الأموية والعباسية والفاطمية وكذلك الفارسية وأخيراً العثمانية كانت النخيل والتمور مصدراً مهماً للغذاء وأدت دوراً في مجابهة ظروف الحصار وتزويد الجيوش في فتوحاتهم.

وسادت زراعة النخيل وتداول التمور وتجارتها واستهلاكها دوراً كبيراً في ثقافة الناس وكتب عنها الكثير وأبرز العلماء العرب المسلمين والأجانب في كل من البصرة والكوفة وبلاد الشمال الافريقي والأندلس، أبرزهم العالم الزراعي البصري ابن وحشية الذي كتب عن النخيل والتمور وأشار إلى أن لكل من النخيل والتمور 812 فائدة ولا تضاهيها شجرة أو ثمرة في أرجاء المعمورة. وكان السندباد البحري يتمون بالتمور ومنتجاتها خلال سفراته ويعتمد عليها بتغذية بحارته أمّا النوعية الرديئة منها كان يطعمها للمواشي التي بمعيته (7،2).

في العصر الحديث كان للأدب والشعر في التّغني بالنخيل والتمور ووصفهما حيث ذكر أمير الشعراء أحمد شوقي في مقولته الشهيرة» التمر طعام للفقير وحلوى للغني وزاد للمسافر والمغترب (2،1).

صورة رقم (6) أمير الشعراء المرحوم أحمد شوقي

ولأبي نواس، البصري المنشاء، الشيء الكثير في النخيل ومنها قصيدته:

**لنا خمر وليس بخمر نحل**

**ولكن من نتاج الباسقات**

وكان بائعو التمر في بلاد الأندلس يغردون بأناشيدهم عن تمر بلاد المغرب ويقولون:

**جلبوك يا حفصة من مكان بعيد**

**من سجلماسة ونفطة ومن بلاد الجريد**

وقال المعرّي في وصفه بغداد:

**شربنا ماء دجلة خير ماء**

**وزرنا أشرف الشجر النخيلا..**

في العصر الحديث أبدع الشاعر والأديب العراقي المرحوم مصطفى جواد وهو من مدينة التمور (الخالص- دلتاوه) في وسط العراق في نثره ووصفه لأصناف من مشتقات التمور والمنتجات الشعبية من التمور وقال في قصيدته المشهورة في وصف أصناف التمور العراقية ومنتجاتها الغذائية الشعبية، قال فيها:

- **في الخستاوي:**

**إذا ما جف مكبوساً**
**وأضحى لويا كان جكليتا جميلا**

**وفي حشو الكليجة لاتسامي**
**لذاذته فلا تطلب بديلاً**

**وأما الدبس فالعسل المصفى**
**إذا قايست لا يغنى فتيلا**

**وإن السمسمية منه شيء**
**له في الحلق ذكرى لن تزولا**

**فكم تمرية منه غذاء**
**تقيس دهنها سال السيلا**

**وفي الزهدي لا تزهر ففيه**
**منافع تدرأ الضرر الوبيلا**

**إذا ما صعدوه رأوه خمرا**
**وإن فرجوه صار سكنجبيلا**

**إذا مدكوكه أعددت منه**
**فلا تسأل عن الحلوى قبيلا**

**مفتاح لبعض الكلمات التي وردت في القصيدة:**

**الخستاوي:** صنف جيد، يعد من أكثر الأصناف انتشاراً في العراق.

**التمرية:** أكلة يعد التمر عنصراً أساسياً فيها يسخن في الدهن..

صورة رقم (7) لوحة قديمة ذكرت فيها النخلة بالعهد العثماني

صورة رقم (8) الشاعر ابي نوأس في العصر العباسي

صورة رقم (9) الشاعر والأديب العراقي المرحوم مصطفي جواد

## فترة القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين 20th Century and early 21st Century

استمر استخدام التقنيات التقليدية المتعلقة بالجني والتعبئة والنقل وتخزين التمور وكذلك تصنيعها كعسل التمر، الكحول، الخل حتى العقد الذي سبق فترة القرن العشرين، حيث كان يجري تنقية محاصيل التمور من الثمار التالفة والمشوهة والمتفسخة ثم تعبئتها في الخصاف أو الزنبيل (المصنوع من ورق النخيل) وفي أقفاص من جريد النخيل أو استخدام الكيش (جلود الأبقار والأغنام) أو الجرار (العبوات الفخارية) واهتموا بصناعة العجوة بعد نزع النوى يدوياً أو باستخدام السكاكين لغرض كبسها وحفظها.

وعادة ما كانت التمور تترك على العذوق في النخلة لاستكمال جفافها والأخرى تجنى بمرحلة البسر (الخلال) لصناعة الخلال المطبوخ أو البسال بعد تجفيفه بالشمس. أو قد تجنى بمرحلة الرطب ثم تجفيفها تحت الشمس في حال المناطق الساحلية الرطبة والممطرة التي لا تتوافر فيها ظروف الحرارة العالية اللازمة للتجفيف بصورة طبيعية على النخلة وهذه الممارسات لاتزال تمارس في بعض المناطق حتى اليوم.

التقنيات السائدة في العقود الغابرة هي إنضاج البلح الأخضر (مرحلة الجمري) حيث تخفض نسبة الرطوبة من 70 % إلى 20 % وهي مرحله تعرف بالتتمير.

تساعد طريقة تقشر البسر على ترطيبه ثم جفافه. وقد استعمل الخل برشه على البسر للإسراع بتحويله إلى رطب أو باستخدام محاليل ملحية وكذلك طريقة التسخين حتى الغليان بالماء في مناطق مفتوحة ثم نشره تحت أشعة الشمس لأيام وعلى أرض صلبة. يجمع بعدها ويعبأ ثم يخزن ويسوق ويطلق عليه إسم الخلال المطبوخ في العراق والسلوق (في السعودية) أو البسال في عمان وجواراً في كل من الهند وباكستان (1).

من أساليب الخزن القديمة ترك محصول التمور في أكوام أو تحت مسقّفات طينية بالباريات (الحصير المصنوع من القصب أو البردي) لحفظها من الأتربة والأمطار قبل شحنه إلى الأسواق كما هو الحال في العراق وفي مصرحيث تخزن في صوامع مستديرة مصنوعة من الطين وفي جرار كبيرة الحجم. في مجال النقل كانت التمور المعبأة تنقل بطريق النهر بالزوارق أو باستخدام الحيوانات. يتم الاستلام في المكابس أو بيوت التعبئة حيث تفرغ التمور من الصناديق أو الزنابيل أو الاقفاص على حصير للتأكد من خلوها من التمور الرديئة أو المصابة بالحشرات أو الحشف أو أي إصابات خارجية أو متعفنة – ويتم وزنها بعد ذلك ويستخدم ما يعرف بالسيف وهي مخازن عالية السقف ومعتدلة الحرارة بها فتحات علوية وذات أرضية صلبة.

مع تطور العلوم الطبيعية والفيزيائية والتطبيقات التكنولوجية والصناعية في مجالات الحياة الاقتصادية في العالم تأثرت أيضا تكنولوجيا النخيل والتمور كما هو الحال في التطور الزراعي والصناعي الذي شهده العالم وكان واضحاً ذلك مع بداية القرن العشرين.

استثمرت الطاقة الحركية بإنتاج البخار تبعها توليد الطاقة الكهربائية وتحويلها لأشكال متعددة لاستغلالها في الصناعة والتقنيات المختلفة، وتنوع مصادر الوقود التقليدي وتطور المحركات والمضخات وتأثيرها في وسائط النقل المختلفة البرية والبحرية والجوية.

وانتقال الحرارة وتبادلها وتأثيره في تقنيات التبريد والتجميد والمساعدة على سرعة النقل وإطالة فترة الحفظ، واختراع محركات الضغط وكذلك التفريغ وأجهزة الكبس والتقنيات المتعلقة بها، وتطبيقات العلوم والتكنولوجيا الحديثة مثل أشعة الليزر والتقنية البصرية الحديثة وتطبيقات الحاسبات الإلكترونية في فرز التمور وتدريجها وبرمجة الأجهزة والمعدات وزيادة كفاية التحكم بحركة المواد وتحضيرها وتصنيعها حسب المواصفات المطلوبة، إلى جانب تطور طرائق الفحص وتحسينها والبحث في المواد الأولية ومنها التمور المستخدمة في التصنيع. برزت هذه التطورات على صناعات التمور النصف تحويلية، والتحويلية باستخدام المكننة المتكاملة والمبرمجة ابتداءً من أول مراحل التصنيع وبشكل دقيق.

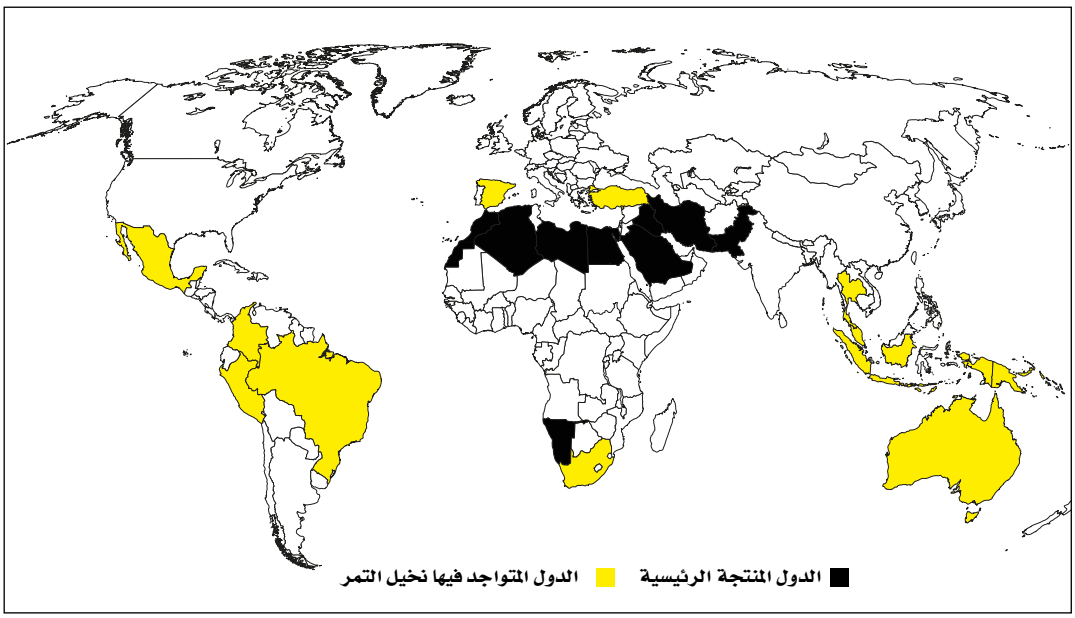
كان لتطور مواد التعبئة والتغليف وأدواتها والنقل ابتداء من الحقل إلى المصنع الذي شمل العبوات البلاستيكية ذات النوعية والأشكال المناسبة والعملية – والعبوات الكبيرة الورقية منها أو البلاستيكية وشمل ذلك صناعة الكرتون والعبوات الصغيرة الورقية أو البلاستيكية وأنواع الأغلفة والرولات البلاستيكية الشفافة والمطبوعة بنوعيات مختلقة، وتطوير صناعة الطلاء والتغليف الذاتي للعبوات بهدف الحفاظ على نوعية المنتوج خلال الخزن والنقل والحفظ وكان لتحسن طرائق الحفظ بالتفريغ والكبس أثر كبير في تنوّع منتجات التمور ومشتقاتها وإطالة عمرها بما فيها صناعات التمور التحويلية بصورة عامة.

شمل نشاط التعبئة والتغليف أيضاً تطوير أجهزة التعبئة والتغليف ونقل التمور بسهولة مع تعريضها إلى مختلف المعاملات المطلوبة من غسيل وتجفيف وتبريد وفرز. وتطوير الأجزاء الناقلة وطرق التعبئة الأفقية والرأسية والوزن الأوتوماتيكي واستخدام الغازات الخاملة في تعبئة بعض عبوات التمور (9،7).

# الفصل الثاني

# التمور وتوزيع النخيل على المستوى العالمي

## Dates and Palm Global Production




صورة رقم (10) «الدول المنتجة الرئيسية للتمور»

**يتطرق هذا الجزء إلى زراعة النخيل في العالم وإلى المادة الخام (التمور) وإنتاجها (*Phoenix dactylifera*).**

يزرع النخيل المنتج للتمور في المنطقة الممتدة من جنوب شرق آسيا حتى ساحل الأطلسي في أقصى الغرب من أفريقيا (المغرب وموريتانيا)، ودول الساحل الأفريقي وفي الجزء الممتد بين خطي العرض 5° – 38° شمال خط الاستواء وتشمل قارات آسيا وأفريقيا وأوروبا وكذلك في أمريكا الشمالية غرب الولايات المتحدة الامريكية (أريزونا وجنوب كاليفورنيا) وشمال المكسيك أما في الجزء الجنوبي لخط الإستواء فيزرع النخيل في كل من كينيا ووسط أفريقيا وغربها وفي أقصى الجنوب مثل (ناميبيا وجنوب أفريقيا) وفي أمريكا الجنوبية يوجد نخيل التمر في وسط البرازيل وشرقه وبيرو ،كولومبيا وفي قارة أستراليا وخصوصاً في الجزء الجنوبي الغربي منها. كما بدأت زراعة النخيل مؤخراً في جنوب شرق آسيا في كل من (إندونيسيا، ماليزيا، تايلند، الصين). توضح خارطة العالم توزيع النخيل في العقد الثاني من القرن الواحد والعشرين حيث ازدادت المساحات المزروعة بالنخيل في العديد من البلدان التقليدية المنتجة للتمور إضافة إلى بلدان جديدة ابتدأت بزراعة النخيل وإنتاج التمور وحصيلة ذلك ارتفع الإنتاج العالمي للتمور إلى خمسة أضعاف مما كان عليه. في بداية عقد الثمانينات من القرن الماضي وذلك نتيجة اهتمام العديد من الدول بهذا المحصول وأهميته وشجعت الاستثمارات المحلية والأجنبية لهذا المحصول بالتزامن مع تطور تقنيات إكثار النخيل بالطرائق الحديثة كزراعة الأنسجة وتطور عمليات خدمة النخيل وتحسينها ومكافحة أمراض وآفات أشجار النخيل وتعقيم التمور و مكننة التلقيح مع التقدم الحاصل في تقنيات النقل والتخزين

ومعاملات التمور بعد الحصاد وتعبئتها وحفظها وتنويع المنتجات من التمور ومشتقاتها إضافة إلى تسهيل التجارة الداخلية والخارجية وتحسين النوعية وكذلك زيادة الإنتاجية مصحوباً بزيادة بيوت التعبئة ومصانع التمور و المخازن المبردة و زيادة القنوات التسويقية. المحلية والعالمية وتحسينها (10،23،4).

أسهم عدد كبير من الشركات والمصانع بإنتاج الأجهزة والمعدات والخطوط التصنيعية المتعلقة بالتمور ومنتجات مشتقات التمور بأنواعها. واستخدام أجهزة التعبئة ومواد التعبئة والتغليف الملائمة لحفظ التمور وعرضها في الأسواق. إضافة إلى استخدام مخلفات المصانع أو المواد السلولوزية للنخيل في صناعات الأسمدة العضوية والأعلاف الحيوانية والمنتجات الخشبية. تزامن ذلك مع ازدياد الوعي التغذوي للمستهلكين والتعرف على القيمة الغذائية والصحية للتمور ومنتجاته (39،35).

بلغ عدد الدول التي يوجد بها زراعة نخيل التمر 48 دولة (حسب احصائيات عام 2016 تتصدرها 17 دولة منها منتجة ومصدرة للتمور التي تستحوذ على أكثر من 80% من الإنتاج العالمي (28).

جدول رقم (1) توزيع زراعة نخيل التمر (*phoenix dactylifera*) وانتاج التمور في العالم لعام 2015

| تسلسل | إسم الدولة | معدل إنتاج / طن سنوياً |
|---|---|---|
| 1 | جمهورية مصر العربية | 1.590.4141 |
| 2 | الجمهورية الإسلامية الإيرانية | 1.285.165 |
| 3 | المملكة العربية السعودية | 1.122.500 |
| 4 | الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية | 1.085.559 |
| 5 | جمهورية باكستان الإسلامية | 724.041 |
| 6 | الإمارات العربية المتحدة | 675.286 |
| 7 | جمهورية العراق | 618.818 |
| 8 | الجمهورية التونسية | 260.100 |
| 9 | جمهورية السودان | 439.355 |
| 10 | المملكة المغربية | 129.562 |
| 11 | سلطنة عمان | 360.717 |
| 12 | دولة ليبيا | 174.583 |
| 13 | الجمهورية اليمنية | 74.615 |
| 14 | الولايات المتحدة الأمريكية | 33.900 |
| 15 | دولة اسرائيل | 43.987 |
| 16 | المملكة الأردنية الهاشمية | 25.222 |
| 17 | جمهورية ناميبيا | 1.360 |
| 18 | فلسطين (الضفة الغربية وغزة) | 4.220 |
| 19 | دولة الكويت | 67.391 |
| 20 | مملكة البحرين | 10.501 |

| تسلسل | إسم الدولة | معدل إنتاج / طن سنوياً |
|---|---|---|
| 21 | دولة قطر | 29.404 |
| 22 | جمهورية الهند | 2.011 |
| 23 | استراليا | 925 |
| 24 | جمهورية الصين | 41 |
| 25 | ماليزيا | 612 |
| 26 | اندونيسيا | 805 |
| 27 | جمهورية الصومال | 13.581 |
| 28 | جمهورية جيبوتي | 317 |
| 29 | الجمهورية الإسلامية الموريتانية | 22.029 |
| 30 | جمهورية تشاد | 20.011 |
| 31 | جمهورية النيجر | 19.186 |
| 32 | جمهورية مالي | 772 |
| 33 | الجمهورية الاتحادية البرازيلية | 1.705 |
| 34 | جمهورية بيرو | 224 |
| 35 | جمهورية كولومبيا | 33 |
| 36 | الولايات المتحدة المكسيكية | 8.215 |
| 37 | الجمهورية العربية السورية | 4.309 |
| 38 | مملكة أسبانيا | 11.848 |
| 39 | الجمهورية التركية | 3.535 |
| 40 | بينين | 1.406 |
| 41 | جمهورية أفغانستان الإسلامية | 301 |
| 42 | مملكة تايلند | 705 |
| 43 | جمهورية جنوب افريقيا | 155 |
| 44 | الجمهورية اللبنانية | 221 |
| 45 | جمهورية كينيا | 595 |
| 46 | جمهورية نيجيريا الاتحادية | 435 |
| 47 | جمهورية السنغال | 185 |
| 48 | بوركينا فاسو | 95 |
| المجموع الكلي حسب أحصائيات عام 2015 | | 8,871,882 |

- (ثمانية مليون وثمانمائة وواحد وسبعون ألفاً وثمانمائة وإثنان وثمانون طناً)
- المصدر: منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) مصدر (16).

جدول رقم (2) يوضح تطور الإنتاج العالمي من التمور 1970-2015 وحتى عام 2020

| السنة | 1970 | 1985 | 2000 | 2015 | 2020 المتوقعة تقريباً |
|---|---|---|---|---|---|
| الإنتاج/طن | 1050600 | 2315365 | 6052250 | 8871882 | 10000000 |
| الزيادة السنوية % | % 8.4 | % 9.1 | % 3.2 | % 2.1 | |

## التركيب الكيميائي لأنواع وأصناف التمور التجارية المشهورة وأصنافها:

تعد التمور الناضجة أو الجافة (مرحلة التمر) من الفواكه العالية بالكربوهيدرات وبصورة خاصة السكريات الأحادية أو الثنائية ومصنفة ضمن مجموعة الفواكه الجافة وعادة تحتوي على رطوبة لا تتجاوز 22 % وهذه النسبة تجعل التمور ضمن الفواكه القابلة للحفظ وذلك لارتفاع المواد الصلبة الذائبة.

النشاط المائي للتمور (Water Activity). تصنف التمور ضمن الأغذية التي لا تسمح بنمو الميكروبات ومنها البكتريا وكذلك الخمائر والعفن عند تخزينها بظروف جوية قليلة الرطوبة وجافة ودرجات حرارة معتدلة في المخازن أو عند تداولها ونقلها وشحنها حتى عرضها للمستهلك النهائي.

التمور تحتوي على نسبة عالية جداً من السكريات وتعد أغنى مادة غذائية تحتوي على سكر لذا فهي عالية الطاقة، مرتفعة الحلاوة، فيها الدهون قليلة جداً أو معدومة، قليلة البروتين، عالية الألياف وكذلك تحتوي على نسب جيدة ومتنوعة من المعادن والفيتامينات، فالتمور غذاء ذو طاقة، مغذي، بديل للسكر، ومفيد حيوياً لاحتوائه على الفيتامينات والمعادن الضرورية والنادرة. أدناه التركيب الكيميائي التقريبي لبعض أنواع التمور وأصنافها المشهورة (30).

جدول رقم (3) التركيب الكيميائي لـ 100 جرام لبعض الأصناف من التمور

| الصنف | الطاقة | رطوبة | بروتين | الدهون | جلوكوز | فركتوز | سكروز | رماد | ألياف |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| زهدي | 312 كيلو كالوري | 13.3 | 2 | 0.4 | 30.1 | 35.9 | 11.6 | 1.7 | 11.5 |
| خلاص | 282 كيلو كالوري | 22.7 | 2.1 | 0.1 | 31.5 | 36.5 | 0.00 | 1.4 | 5.9 |
| دجلة نور | 271 كيلو كالوري | 24 | 2.4 | 0.1 | 14.8 | 12.3 | 38 | 2.3 | 8.9 |

تقسم التمور إلى ثلاثة أنواع حسب نسب الرطوبة في مرحلة النضج الكامل والتسويق والصالحة للاستهلاك المباشر أو التصنيع أو الحفظ لفترات طويلة إلى:

### التمور الطرية (Soft dates):

تتميز بأنها كثيرة المرونة والقوام وتحتوي في أغلبها على السكريات الأحادية أو السكريات المحولة (سكر جلوكوز وفركتوز) وتتراوح نسب الرطوبة من 22 – 24 % كحد أعلى حيث تكثر زراعتها في المناطق الرطبة الحارة وعند مستويات البحر والجزر والمناطق الساحلية وبصورة خاصة في مرحلة النضج من مرحلة البسر إلى الرطب ثم التمر ويشكل هذا النوع من التمور نسبة عالية من إجمالي التمور المنتجة عالمياً ومثال ذلك أصناف تمور (البرحي، الخلاص، الحلاوي الخستاوي، الخضراوي، الحياني، الخنيزي، اللولو والمجهول).

**التمور النصف جافة (Semi-Dry Dates):**

تتميز بالصلابة نوعاً ما وتحتوي على نسبة رطوبة أقل تتراوح بين 14 – 16% وعادة تكثر في المناطق البعيدة عن المناطق الرطبة أو الساحلية. تحتوي على نسب عالية نسبياً من سكر السكروز وأحياناً يتبقى الجزء القريب من القمع غير ناضج، ناشف وفاتح اللون حتى مرحلة التمر، ومثال على هذا النوع من التمور أصناف (دجلة نور، سيوي، زهدي، ديري، صجعي والدباس).

**التمور الجافة (Dry Dates):**

هي ثمار جافة وقوية وصلبة في مرحلة النضج التام وتنخفض بها نسبة الرطوبة إلى أقل من 10% ولها قدرة حفظ طويلة الأمد. وتكثر في المناطق الداخلية والصحراوية عالية الحرارة وقليلة الرطوبة لا تتجاوز 5 – 10% خلال فترة نمو الثمار والنضج حتى الجني ومثال على ذلك أصناف (برقاوي، وثوري، وسكوتي وجونديلا).

تقسّم التمور أيضاً حسب تركيبها الكيميائي ونوعية السكريات المكونة لها في مرحلة النضج التام على النحو التالي:

**تمور ثنائية السكريات (Disaccharides Type):**

تحتوي على نسبة عالية نسبياً من السكريات الثنائية (السكروز) ونسب أقل من السكريات المحولة، الجلوكوز، والفركتوز). وسبب ذلك يعود إلى نوعية الصنف وصفاته الوراثية والظروف البيئية والمناخية المحيطة بنمو الصنف خلال تطور الثمار وحتى مرحلة النضج التام. ومن هذه الأصناف هو صنف دجلة نور الذي يزرع في واحات شمال أفريقيا (الجمهورية التونسية والجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية). وأصناف أخرى تحتوي على نسبة من السكر الثنائي ومثال على ذلك (الزهدي في جمهورية العراق والجمهورية الإسلامية الإيرانية) وكذلك الأشرسي بجمهورية العراق وكذلك صنف السكري بالمملكة العربية السعودية أيضا وصنف السيوي (في واحات جمهورية مصر العربية الغربية والجنوبية ودولة ليبيا) وكذلك صنف برتمودا في مصر العليا، وهذه الأصناف تتعرض إلى درجات حرارة منخفضة في المراحل المتأخرة من النضج.

**تمور أحادية السكريات (Monosaccharides) (Invert Sugar):**

هي سكريات أحادية محولة خلال فترة النمو والنضج مثل سكر جلوكوز وفركتوز نتيجة تأثير أنزيم (Envertase) من سكر السكروز إلى جلوكوز وفركتوز حيث يستمر الأنزيم بنشاطه عند درجة مرتفعة حتى استكمال مرحلة النضج الأخيرة (التتمير) وتكثر تمور أحادية السكريات في المناطق الحارة والرطبة وغير المرتفعة عن سطح البحر ومثال لهذه الأصناف (الخلاص، البرحي، الحلاوي).

التمور تنضج خلال مراحله الأخيرة عبر ثلاثة أطوار مختلفة ومتميزة عن بعضها حيث تتم عدة تغيرات كيمائية وفيزيائية ومورفولوجية وحيوية تؤثر في لون الثمار والطعم والقوام والحجم والوزن وأخرى ذات طبيعة فسيولوجية وتشريحية تنتهي بتحديد هذه المراحل بالنضج. وقد تؤكل الثمار في مراحلها الثلاث أو تقتصر على المرحلة الأولى وهي البسر، أو المرحلة الثانية مرحلة الرطب أما المرحلة الثالثة فهي التمر وأحياناً بسبب ظروف ارتفاع الرطوبة أو انخفاض درجة الحرارة تقتصر على مرحلة أو اثنين فقط وهي مرحلة البسر أو الرطب، الإنتاج الأساسي بهدف التخزين والتعبئة والتصنيع هو في مرحلة التمر. تختلف الأصناف من حيث تقبلها للاستهلاك البشري ويمكن تقسيمها على فئتين:

- ثمار تؤكل في مرحلة البسر والرطب والتمر مثال (البرحي، الخنيزي)
- ثمار تؤكل في مرحلة التمر فقط ومثال ذلك صنف الفرض والمجهول (11،7).

جدول رقم (4) مراحل التطور في التركيب العام للثمار للأطوار الثلاثة

| المرحلة | نسبة الرطوبة المئوية | نسبة السكريات المئوية | نسبة الألياف المئوية |
|---|---|---|---|
| الخلال (البسر) | % 60 – 50 | % 26 – 22 | % 19 |
| الرطب | % 40 – 35 | % 35 – 32 | % 12 |
| التمر | أقل من 22 % | % 78 – 70 | أقل من 8 % |

## مسارات استهلاك واستغلال التمور واستغلالها في البلدان الرئيسية المنتجة

**Dates consumption path-ways in major producing countries and their utilization**

تختلف الدول المنتجة في أوجه استهلاكها للتمور ونسب الاستهلاك بالنسبة إلى الفرد وذلك حسب مراحل نضج الثمار وطرق تناولها أو استخدامها. وأنواع الاستهلاك ومساراتها تتلخص بـ :

- الاستهلاك اليومي المباشر: تستهلك التمور في مواسم نضجها ابتداء من مرحلة البسر والرطب ولفترة تتراوح بين 3–4 أسابيع تقريباً لكل صنف ويستمر استهلاك أصناف التمور خلال الفترات المبكرة والمتأخرة وبحدود 3–4 أشهر.
- استهلاك عدد من الدول المنتجة لبعض أصناف التمور الصالحة للطبخ والتجفيف في مرحلة مبكرة وفي طور البسر مثل جمهورية العراق، المملكة العربيةالسعودية، جمهورية باكستان الإسلامية وسلطنة عمان، ويُصَدّر إلى الهند حيث يُستهلَك بكميات كبيرة.
- تستهلك التمور مباشرة كتمور خام من دون تصنيع خلال فترة ما بعد النضج التام إلى أن يتم تسليمها إلى بيوت التعبئة والتصنيع ثم تستهلك محلياً أو يتم تصديرها إلى الخارج كتمور كاملة وتامة النضج.
- تمور الدرجة الثانية والثالثة والتمور الرديئة بصورة عامة يتم استغلالها في الصناعات النصف تحويلية مثل الدبس، العجينة والعجوة أو إلى صناعات تحويلية مثل الكحول، والخل والسكر السائل ومنتجات أخرى.
- كميات كبيرة من التمور الرديئة تستخدم كأعلاف حيوانية على مستوى المزارعين في حقولهم ومربي الحيوانات، أو كمواد أولية في مصانع الاعلاف المركزة.
- كميات من التمور تفقد في مراحل متعددة قبيل أو في أثناء الجني وأثناء النقل والشحن والخزن، وكذلك نتيجة الفرز أو الإصابات الشديدة بالحشرات والأمراض.

جدول رقم (5) أوجه استهلاك التمور واستغلالها

| أوجه الاستهلاك | النسبة المئوية من الإنتاج |
|---|---|
| الاستهلاك المباشر (بسر ورطب) | % 10-5 |
| التعبئة والتصنيع (التمر) | % 15-10 |
| استهلاك تمور خام غير مصنعة | %30- 25 |
| أعلاف حيوانية | % 25-20 |
| الفاقد ما بعد الحصاد | % 30-15 |

جدول رقم (6) معدلات الاستهلاك السنوي للتمور 2015

| | |
|---|---|
| المعدل العام للاستهلاك العالمي للفرد / سنوياً | 0.88 كغم |
| المعدل العام للاستهلاك في العالم الغربي | 0.15 كغم |
| المعدل العام للاستهلاك في الدول العربية والاسلامية | 5.40 كغم |
| المعدل العام للاستهلاك في دول الخليج والجزيرة العربية | 28.00 كغم |

- المصدر: (92,91,50).

# الباب الثاني

# الفصل الأول
# دراسة الجدوى الاقتصادية والفنية لإنشاء مصنع للتمور

## Economic and technical feasibility study for estadmtishment of date factory

لإنشاء أي مصنع للتمور، يتطلّب الأمر إعداد دراسة جدوى اقتصادية وفنية بهدف اتّخاذ القرار الصائب لإقامته بعد التوصية الإيجابية بالمضي قدماً لتنفيذ مثل هذا المرفق الصناعي من قبل المستثمر أو الجهة الاستثمارية الراغبة والمهتمة بذلك، وتتولى عادة مكاتب استشارية زراعية صناعية مثل هكذا دراسات تقوم بالإشراف على تنفيذه وتجهيزه وتشغيله واستلامه من قبل المستثمر صاحب العلاقة.

**وتحتوي الدراسة على مراحل ثلاث رئيسية :**

**مرحلة دراسة السوق (Marketing Study) :**

هي المرحلة الأهم في إعداد دراسة الجدوى لإنشاء المصنع وتهدف إلى التوصل إلى قناعة المستثمر بإمكانية أو عدم إمكانية تسويق منتجات المصنع، وذلك بعد تحليل نتائج الدراسة بشكل تفصيلي التي بدورها ستعطي الضوء الأخضر للبدء بالمتطلبات والإجراءات لتنفيذ مشروع المصنع على أرض الواقع وتشمل مخرجات دراسة السوق ما يلي:

- تأمين توافر التمور الخام بشكل كافٍ ومستدام وبأسعار معقولة.
- توافر السوق المحلي والإقليمي والدولي لتسويق منتجات المصنع.
- تحديد حجم مساهمة منتجات المصنع بالسوق الاستهلاكي.
- الأسعار المناسبة للمبيعات في ضوء المسح العام لأسعار المنتجات.
- مدى التنافس المتوقع من المنتجات المشابهة أو المتطابقة.
- ديمومة الإنتاج والتجهيز.
- نوعية المنتوج والعبوات بأنواعها وأحجامها وأشكالها المختلفة وتحديد مستويات الإنتاج وكمياته.

**أهم المدخلات لدراسة السوق هي: (Study inputs)**

- أماكن تأمين المواد الأولية.
- قنوات تسويق المدخلات.
- تأمين الإعداد اللوجستي للتجهيز.
- تأمين الأبنية والأجهزة والمعدات اللازمة والتقنيات المناسبة لمدخلات التسويق.

المعلومات المتوافرة من المخرجات والمدخلات سوف تؤمن ما يلي:

**أولاً:** خصوصيات السوق للمنتوج هي:

النظام التسويقي – ومؤسساته،الأسعار،الطلب، وقنوات التسويق، خدمات تسويقية مختلفة، وتوقيت التسويق، ودرجة المنافسة من المنتوجات المطابقة أو الشبيهة أو البديلة.

- تحديد متطلبات السوق المحلي والإقليمي والدولي والظروف السائدة لكل موقع تسويقي.
- المواد والمنتوجات البديلة.
- كلفة الإنتاج للمنتوجات الشبيهة.
- أسعار الجملة والتجزئة للمنتوجات الشبيهة.
- درجات تقبل المستهلكين للمنتوج.
- طبيعة عرض المنتوج والفلسفة الملائمة لتسويقه.
- خدمات ما بعد البيع والجوانب الفنية.
- علاقة الطلب على المنتوج المتوقع مقابل الطلب على صناعات وخدمات أو مشاريع تحتاج إلى هذا المنتوج.
- احتساب الحجم والشكل ونوعية الخدمة من المعلومات السابقة.

**ثانياً:** دراسة الطلب على المنتوج النهائي.

**ثالثاً:** دراسة الأسعار والتسويق.

**رابعاً:** دراسة التنبؤات التسويقية المستقبلية.

**التوصية النهائية لهذه المرحلة تتلخص بما يلي:**

- تحديد حجم المصنع المطلوب إقامته وتثبيته وطاقته الإنتاجية.
- تحديد الأسعار المتوقعة للمنتوج.
- المواصفات المطلوبة للمنتوج بكل تفاصيله.
- توصية واضحة تحديد إن كانت هناك جدوى من الاستمرار لاستكمال دراسة الجدوى وتنفيذ المشروع أو التوقف عنه بتأجيله أو إلغائه.

## مرحلة الدراسة الفنية للمشروع (Technical Study)

**تستند هذه الدراسة إلى مخرجات المرحلة الأولى (دراسة السوق وتوصياته) وهي:**

- تحديد موقع المشروع الملائم بتفاصيله.
- تفاصيل حجم المشروع الإنتاجية وطاقته وتوزيعه على المنتجات والأعمال اللوجستية التشغيلية المطلوبة.
- اختيار تقنيات الإنتاج المناسبة لمنتوجات المصنع.
- تحديد نوعية الأجهزة والمعدات والمواد الداخلة في العملية الإنتاجية ومواد التعبئة والتغليف.
- التخطيط الداخلي لموقع المشروع، بناء المصنع،المخازن ومرافقه المختلفة،الخدمات المساعدة.
- تحديد الكميات المطلوبة من المواد الداخلة وفي مقدمتها التمور الخام وتحديد أصنافها ومواصفاتها المطلوبة لعملية التعبئة أو التصنيع. ومواد التعبئة والتغليف.
- تحديد خطوات الحركة والنقل والمناولة والتجهيز إبتداءً من استلام التمور من المزارعين.

- تحديد الفضلات والمواد العرضية الناتجة وطرائق التصرف فيها.
- تحديد الكلفة الاستثمارية للمشروع ابتداء من الأرض والأعمال المدنية،الميكانيكية،الكهربائية،الأجهزة،المعدات،التأثيث والمستلزمات الأخرى.
- تحديد الجوانب الهندسية والعمرانية والأعمال المدنية وتفاصيلها.

**التقرير النهائي لهذه المرحلة يجب أن يركز على ما يلي:**

- تحديد الموقع والمساحة والطاقة التصميمية للتمور الخام المستلمة سنوياً ويومياً وكميات منتجات المصنع السنوية.
- الكلفة الاستثمارية للإنشاء.
- جدولة تنفيذ المشروع وتوقيتاته.
- تحديد عمر المشروع ومعدلات الإهلاك المختلفة.
- التوصية الواضحة والأكيدة إذا كان بالإمكان تنفيذ المشروع المقترح من الناحية الفنية.

## مرحلة التحليل المالي للمشروع (Financial analysis study)

مخرجات دراسة السوق وتوجهات التقرير الفني – يتم إظهاره بشكل واضح في دراسة التحليل المالي. إلى جانب كلفة المشروع وتفاصيله والمردودات المالية للمشروع ويمكن تحديدها بالتالي:

- الكلفة الاستثمارية ● الكلفة التشغيلية السنوية ● دراسة القيمة الربحية وتحليلها لكل منتوج.
- تحديد سنوات استرداد رأس المال المخصص للمشروع.

## مرحلة دراسة الجدوى النهائية للمشروع (Economical Feasibility Study)

مخرجات هذه المرحلة تعد نهائية وهي حصيلة المراحل الثلاث الرئيسية السابقة ويتم فيها التقييم الاقتصادي المتكامل للمشروع. يتبع ذلك دراسة المردود الاجتماعي ودراسة التأثيرات البيئية ودرجة الحساسية والخطورة حسب المعطيات المتوافرة.

في حالة كانت نتائج دراسة الجدوى إيجابية:

يتم الانتقال إلى مرحلة البدء بالتخطيط لإنشاء المشروع (14،15).

# الفصل الثاني

# الإجراءت ا لرسمية الواجب اتّباعها لإنشاء المصنع



## Official Procedure to establish the factory

قبل البدء بأية أعمال إنشائية مطلوب الحصول على «**الإجازة الرسمية**» لإقامة المشروع: كنموذج الاستمارات التالية كمثال لذلك:

| | |
|---|---|
| | Boundaries, and 3 neighboring land uses |

(2) **المتطلبات الفنية للمنشأة Technical Requirement**

| General Information | | | | | | معلومات عامة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| موقع المصنع | المصفح | المفرق | المنطقة الغربية | العين | منطقة أخرى/ حده | Factory Location |
| | Al-Musafah | Al Mafraq | Western Region | Al-Ain | Other Ares/ specify | |
| | الشارع: | | Street | المنطقة | Area/ zone | |
| | رقم القطعة : | | GPS: | | | |

| | صناعي Industrial | تجاري Commercial | سكني Residential | زراعي Agricultural | أخرى (حدد) Others ((specify |
|---|---|---|---|---|---|
| الاستعمال السابق للأرض | | | | | |
| تصنيف منطقة المنشأة | | | | | |
| History of Land Use | | | | | |
| Classification of Facility area | | | | | |

| المساحة ($كم^2$) | منطقة سكنية Residential Ares | منطقة زراعية Agricultural Arcs | حوض ماء أو بئر Water Body or Well | Area ($km^2$) Allocted |
|---|---|---|---|---|
| المساحة ($متر^2$) | المساحة الكلية المتخصصة للمنشأة Arca allocated to the facility | | مساحة البناء Built Area | Ares ($m^2$) |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| تكلفة الإنشاء: | التكلفة التقديرية للمشروع (دولار) | | Construction cost: | | Project Cost |
| | تكلفة التشغيل: | | Operation Cost: | | |
| العمر المتوقع للمشروع | البناء | تاريخ البدء: | Construction | Starting date: | Expected project lifeline |
| | | تاريخ الانتهاء: | | Endling: date: | |
| | التشغيل | تاريخ البدء: | Operation | Starting date: | |
| | | السعر المتوقع | | Expected lifeline | |

| العدد الأقصى المتوقع للعاملين | | مدير Manager | مهندس Engineer | فني Technical | مشرف عمل Supervisor | عامل Worker | | Estimated Maximum Number of Employees |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مرحلة الإنشاء | Constitutional phase | | | | | | | |
| مرحلة الإنتاج | Operation phase | | | | | | | |

**ب - المعلومات الفنية المطلوبة:**

**على صاحب العلاقة المتقدم بطلب تغيير الموقع، توفير البيانات والمخططات الفنية والبيئية المتعلقة بالموقع الجديد، بشكل مفصل وواضح ضمن تقرير متكامل وفقاً للمحاور الواردة أدناه:**

1. المخطط العام (خارطة مفصلة) للمنشأة متضمناً مواقع الوحدات الإنتاجية الرئيسية والثانوية والمخازن والمكاتب وغيرها شاملاً التعديلات الفنية.
2. شرح تفصيلي للنشاط المراد إضافته (مع إرفاق مخطط توضيحي)، على أن يتضمن الآتي، على سبيل الذكر لا الحصر:
   - العمليات التشغيلية والأعمال الرئيسية والثانوية.
   - كافة الوحدات الرئيسية والثانوية وملحقاتها.
   - المواد الأولية ومداخلها.
   - المنتجات الرئيسية والثانوية ومخارجها.
   - نسخة من المخططات الخاصة بالآلات.
   - نقاط تولد الملوثات الهوائية والمخلفات السائلة والصلبة وما يدخل بضمنها وتصريفها.

3. قائمة بكافة المواد الأولية المستخدمة ضمن العمليات التشغيلية الرئيسية والثانوية بشكل جدول مفصل موضحاً إسم المادة، ومكوناتها الكيميائية، ومصدرها (محلي/ مستورد)، وحالتها الفيزيائية (صلبة، أو سائلة، أو غازية)، ومعدلات استهلاكها السنوية، وطرق النقل والتخزين، وغيرها.

4. قائمة بكافة المواد الكيميائية المستخدمة ضمن العمليات التشغيلية الرئيسية والثانوية بشكل جدول مفصل موضحاً فيه/ إسم المادة، ومصدرها (محلي/ مستورد)، وحالتها الفيزيائية (صلبة، أو سائلة، إلى غازية)، ومعدلات استهلاكها السنوية، وطرق النقل والتخزين، وغيرها مع ضرورة إرفاق لائحة السلامة الكيميائية (MSDS) لها بشكل ملحق.

5. قائمة بالمنتجات الرئيسية بشكل جدول مفصل موضحاً فيه: المنتج، والطاقة الإنتاجية التصميمية (الكمية، والسنة)، والطاقة الإنتاجية القصوى (الكمية/ السنة)، والطاقة الإنتاجية المقترحة في التوسعات المستقبلية (الكمية/ السنة)، وطرائق نقلها وتخزينها وغير ذلك.

6. قائمة بالمنتجات الثانوية بشكل جدول مفصل موضحاً فيه: المنتج، والطاقة الإنتاجية التصميمية (الكمية/ السنة)، والطاقة الإنتاجية المقترحة في التوسعات المستقبلية (الكمية/ السنة)، وطرق نقلها وتخزينها وغير ذلك.

7. قائمة بكافة المعدات والآلات والمكائن المستخدمة في جميع العمليات الرئيسية والثانوية، ونسخ عن المخططات الخاصة بها.

8. بيان فترات التشغيل للمنشأة بشكل جدول مفصل يبين، عدد أيام التشغيل خلال العام، وعدد الفترات (المناوبات (الورديات)) في اليوم الواحد وعدد ساعات عمل كل مناوبة(وردية).

9. الوقود المستخدم ضمن كافة العمليات بشكل جدول مفصل موضحاً فيه: نوع الوقود (ديزل، أو غاز، كهرباء ... الخ) ومعدلات الاستهلاك (طن، م$^3$، الخ/ السنة)، والمصدر، والوحدات التي تم تشغيلها بموجبها، والكمية المتوقع تخزينها في الموقع (طن، م$^3$، الخ).

10. الطاقة الكهربائية المستخدمة ضمن كافة العمليات بشكل جدول مفصل موضحاً فيه: معدل الاستهلاك (كيلو واط/ الساعة)، المصدر (شبكة، أو مولدات)، والوحدات التي يتم تشغيلها بموجبها.

11. المياه المستخدمة سواء كانت مياه بحر تم تحليتها،أبار أو مياه بلدية،.. الخ، ومعدل الاستهلاك (م$^3$/ سنة) والغرض من المياه المستخدمة ضمن كافة العمليات بشكل جدول مفصل موضحاً فيه المصدر (بئر، أو الوحدات التشغيلية المرتبطة بها).

12. التفاصيل الفنية الكاملة لوحدة تحلية أو تصفية المياه (إن وجدت) ضمن المنشأة، موضحاً فيها وبدقة: المراحل، والمواد الكيميائية المستخدمة، والطاقة التصميمية والقصوى (م$^3$/ اليوم) المخلفات السائلة والصلبة المتولدة عنها: نوعها وكميتها (طن، م$^3$/ اليوم) وخصائصها الكيميائية والفيزيائية، وطرائق التخلص منها.

13. بيان بالمخلفات السائلة المتولدة عن العمليات التشغيلية بشكل مفصل متضمنة الآتي:

- المصدر، ومعدلات التوليد والتصريف الطبيعي والأقصى (م$^3$/يوم) قطر أنبوب التصريف.
- نوعيتها (صناعية، أو تبريد، أو غسل، الخ) مع بيان الخطورة (خطرة / غير خطرة).
- طرائق المعالجة (إن وجدت)، ثم ارفق المخططات التي توضح، الوحدات وكفاءتها، وبلد المنشأ، وسنة التشغيل، والمواد الكيميائية المستخدمة، والطاقة التصميمة القصوى (م$^3$/اليوم) المخلفات السائلة والصلبة المتولدة عنها (نوعها وكميتها (طن، م$^3$/اليوم)).
- وسائل التقليل من كمية المخلفات السائلة المتولدة (إن وجدت)، مع بيان تفصيلي متضمناً: النوع (مغلق/ شبة مغلق/ مفتوح)، الوحدات الأولية المتبعة والكفاءة والكمية الراجعة إلى الوحدات الإنتاجية وكمية المياه المضافة (إن وجدت) والكمية التي يتم التخلص منها.
- الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لها قبل المعالجة وبعدها.

- طرائق تخزينها قبل المعالجة وبعدها.
- طرائق التخلص وتحديد نقاط التصريف والوجهة النهائية لها (بحر، أو شبكة صرف صحي، أو شبكة مياه الأمطار، أو التربة، الخ)، وطرائق النقل (إن وجد).
- الوسائل المستخدمة للقياس المستمر للتصريف (إن وُجدت).
- النظام المتبع/ المقترح في مراقبة المخلفات السائلة المتولدة (إن وجدت) وتحليلها، مع بيان مفصل له.
- النظام المتبع/ المقترح في مراقبة موقع التصريف (إن وُجد) وتحليله، مع بيان مفصل له.

14. بيان بالحماة المتولدة عن العمليات التشغيلية، بشكل مفصل متضمنة الآتي:

- المصدر، ومعدلات التولد الطبيعي والأقصى (م$^3$/يوم).
- نوعيتها (صناعية، الخ) مع بيان الخطورة (خطرة / غير خطرة).
- طرق المعالجة (إن وجدت)، مع إرفاق المخططات التي توضح، الوحدات وكفاءتها، وبلد المنشأ، وسنة التشغيل، والمواد الكيميائية المستخدمة، والطاقة التصميمية والقصوى (م$^3$/اليوم) المخلفات السائلة والصلبة المتولدة عنها نوعها وكميتها (طن، م$^3$/اليوم).
- وسائل التقليل من الحماة المتولدة (إن وجدت)، مع بيان تفصيلي متضمناً: النوع (مغلق/ شبه مغلق/ مفتوح)، الوحدات والآلية المتبعة والكمية المخفضة والكفاءة.
- الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لها قبل المعالجة وبعدها.
- طرائق تخزينها قبل المعالجة وبعدها.
- طرائق التخلص منها وتحديد الوجهة النهائية لها (صرف صحي، أو مطمر، الخ)، وطرائق النقل.
- النظام المتبع/ المقترح في مراقبة الحماة المتولدة (إن وجدت) وتحليلها، مع بيان مفصل له.

15. بيان بالمخلفات الصلبة وشبه الصلبة المتولدة عن العمليات التشغيلية، بشكل مفصل متضمنة الآتي:

- المصدر، ومعدلات التولد الطبيعي والأقصى (طن، م$^3$/يوم).
- ونوعيتها (صناعية، الخ) مع بيان الخطورة (خطرة، غير خطرة).
- طرق الفرز في الموقع على أساس النوعية والخطورة.
- طرق المعالجة كالمحارق وغيرها (إن وجدت)، مع إرفاق المخططات التي توضح: العدد، والنوع، والكفاءة، وبلد المنشأ، وسنة التشغيل، وطرائق التخلص من نفايات المحارق، والخصائص الفيزيائية والكيميائية للنفايات، والرماد والغبار المنبعث)، والمواد الكيميائية المستخدمة، والطاقة التصميمية القصوى (م$^3$/اليوم).
- وسائل التقليل من المخلفات الصلبة المتولدة، والتدوير: إعادة التصنيع/ الخ (إن وجدت)، مع بيان تفصيلي متضمناً: النوع، والوحدات والآلية المتبعة والكمية المخفضة والكفاءة.
- الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية لها قبل وبعد المعالجة وبعدها.
- طرق تخزينها قبل المعالجة وبعدها.
- طرق التخلص منها وتحديد الوجهة النهائية لها، وطرق النقل.
- النظام المتبع/ المقترح في مراقبة المخلفات الصلبة المتولدة (إن وجد) وتحليلها، مع بيان مفصل له.

16. بيان بالملوثات الهوائية المتولدة عن العمليات التشغيلية، بشكل مفصل متضمنة الآتي:

- توضيح نظام مراقبة المواد المنبعثة ومعدل المراقبة.
- مصادر التولد (العمليات التشغيلية/ الوحدات الإنتاجية).
- نوعيتها (دقائق، أو غازات، الخ..) ومكوناتها مع بيان الخطورة (خطرة/ غير خطرة).
- توضيح المواصفات الهندسية المتعلقة بالمداخن في المنشأة بحيث تضمن الوحدات الإنتاجية المرتبطة بها وعددها، وارتفاعها وقطرها، ونوع مواد البناء، ومعدل ($م^3$/ساعة) وسرعة (م/ الثانية) الانبعاث الاعتيادي والأقصى.
- في حالة وجود آليات أو وحدات للتحكم أو المعالجة لانبعاثات الملوثات الهوائية فإنه يتوجب بيان شرح مفصل لذلك بحيث يتضمن كافة المواصفات والتصاميم الهندسية، متضمنة العدد، والنوع والسعة، والكفاءة، وبلد المنشأ، وسنة التشغيل، والمواد الكيميائية المستخدمة، المخلفات السائلة والصلبة المتولدة عنها (نوعها وكميتها (طن، $م^3$/ لليوم).
- الخصائص الفيزيائية والكيميائية لها قبل المعالجة وبعدها.
- الوسائل/ الوحدات المستخدمة للقياس المستمر لخصائص ملوثات الهواء (إن وجدت).
- النظام المتبع/ المقترح في مراقبة وتحليل ملوثات الهواء المتولدة (إن وجد) وتحليلها، مع بيان مفصل له ومعدلات ذلك.

17. شرح مفصل عن الضوضاء في المنشأة بحيث يتضمن التالي:

- مصادر الضوضاء ضمن المنشأة.
- المعدل الأقصى للضوضاء في حدود الموقع (ديسبل) من الساعة 7 صباحاً- 8 مساءً.
- المعدل الأقصى للضوضاء في حدود الموقع (ديسبل) من الساعة 8 مساء – 7 صباحاً.
- الطرائق المستخدمة للتقليل من الضوضاء.

18. التصاريح والشهادات الفنية التي حصلت عليها المنشأة كالشهادات البيئية، والجوائز الصناعية والبيئية التشجيعية مثل الأيزو 14000، إلخ....

19. في حالة وجود نظام إدارة بيئي موثق (EMS) للمنشأة فإنه يتحتم إبرازه ضمن هذا التقرير.

20. توضيح إجراءات/ برامج/ تعليمات المحافظة على سلامة العاملين فيما يتعلق بالعمليات التشغيلية والوحدات الإنتاجية والتعامل مع المواد والمخلفات الكيميائية والخطرة.

21. توضيح خطط/ إجراءات الطوارئ والإخلاء الطبي.

22. في حالة وجود تطورات مستقبلية ذات العلاقة بالمنشأة فإنه يتوجب بيان هذه التوسعات وخطط التطوير المستقبلية.

23. تقديم نسخة مما هو متوافر من دراسات بيئية (تقييم الأثر البيئي أو غيرها) لمشروعات مماثلة، مع بيان المصدر.

24. في حالة وجوب أن يكون المصنع ضمن منطقة صناعية مخصصة فإن العديد من النقاط السابقة تكون مؤمّنة، وبعد التأكد من عدم زحف العمران عليها.

# الفصل الثالث

# مراحل إنشاء مصنع للتمور

## Phases of date-factory establishment

نتيجة لتوصيات دراسة الجدوى الاقتصادية والفنية الايجابية تبدأ مراحل التنفيذ الفعلية لإنشاء المصنع يراعى في اختيار المكان وتحديد موقعه على الخارطة المعتمدة ورسم مخطط هندسي، وذلك حسب تعليمات البناء للأبنية الصناعية في المدينة أو المنطقة وشروطه ويثبت ذلك على موقع (GPS) وتحدد فيه المساحة – والاتجاهات والإحداثيات.

### الشروط الواجب اتباعها في إنشاء مصانع للتمور (Conditions required to establish date factory)

**الموقع:**

**يراعى في اختيار الموقع العوامل التالية:**

- قربه من مواقع تجهيز التمور الخام.
- توافر البنى الارتكازية والخدمات المساندة، من مياه وطاقة كهربائية ومنظومة تصريف المياه الثقيلة والفضلات، وطريق مرصوف مرتبط بشبكة الطرق المحلية.
- إمكانية تأمين الاتصالات السلكية واللاسلكية وشبكات الاتصال الخارجي.
- بعيد عن أماكن التلوث والنفايات.
- تجنب وجود تيارات هوائية أو يكون الموقع منخفضاً.
- مرتفع عن مستوى الماء الأرضي.
- تأمين الحماية للدفاع المدني وفي المناطق المستقرة أمنياً.
- قريبة من المرافق العامة والامتدادات الحضرية والاجتماعية.
- توافر الأيدي العاملة الماهرة وغير الماهرة في المناطق القريبة.
- في حالة اختيار الموقع خارج المدينة، يراعى عدم تأثرها مستقبلاً في التوسعات العمرانية.

**مخطط موقع المصنع ومرافقه (Factory layout Location Plan):**

يتحدد المصنع بالسياج الخارجي ومدخله الرئيسي ويحوي داخله كافة المرافق وأبنية الخدمات المساعدة وبناء المصنع الرئيسية وحسب المخطط العام للموقع:

**التفاصيل:**

- الشوارع، الممرات،الحدائق والمواقف (Streets، passages، landscape & parking spaces)

- مستودع مياه أرضي أو بئر (Water tank & well).
- موقع محولة الكهرباء (Electric Transformer)
- بناء لموقع مولدة الكهرباء (Power generator)
- بناء تحتوي مولدة البخار وجهاز ضغط وغيرها (Boiler، Air compressor)
- خزان خارجي أرضي أو محمول للوقود ( External storage )
- موقع للضاغطات المرتبطة بالتبريد (Cooling compressors)
- موقع مرفق لبناية مفتوحة لأعمدة تبريد المياه (Chillers)
- محرقة خارجية (Holocaust)
- مرافق ومخزن لصيانة المعدات ووسائط النقل والحدائق (Maintenance store)
- موقع المصنع وبناية ميزان جسري (weighing Bridge)
- موقع لوحدة معالجة الفضلات (Waste Treatment Location)

## الشروط والمعايير الواجب مراعاتها في تصاميم الأبنية والمرافق المرتبطة بها

**Conditions & criteria required For the designing of buildings & utilities**

- ارتفاع السياج لا يقل عن 2.3م بناء لكامل السياج مع ترك مدخل اضطراري إضافي.
- المدخل يحوي بناية كاملة وجاهزة للحرس الخارجي.
- المدخل يسمح بدخول سيارات شحن كبيرة ومرتفعة وكذلك الحاويات.
- المدخل مواجه للطريق العام والخدمي باتّجاهين بينما غرفة الأمن والحرس مع شباك رؤيا بكافة الاتجاهات.
- الشوارع عريضة ومرصوفة تؤدي إلى مواقف لوقوف العاملين والزوار (مظللة) وطريق يؤدي إلى تفريغ الحمولات أو تحميل المنتجات.
- الميزان الجسري يكون ثابتاً على أحد جوانب الطريق وفي المدخل ملحقة به غرفة تحتوي أجهزة الوزن الالكترونية، والرقمية والجسر يتحمل وزن مقداره 50 طناً.
- تكون مسقفات أو غرف المحولات والمولدات وكذلك البخار والضاغط بها فتحات تهوية ويفضل شبك حديدي وبأحجام مناسبة.
- تراعى بمواقع الخدمات المساندة (كالبخار والضاغطات وأعمدة التبريد أن تكون ملاصقة لبناية المصنع الرئيسية أو قريبة جدّا منها ويراعى وجود بئر ماء إضافة إلى ماء البلدية يرتبط بها وحدة تحلية ومضخات لتزويد المصنع بالمياه اللازمة بما يعادل احتياجه لثلاثة أيام على الأقل وينطبق ذلك على خزان الوقود.
- وحدة المعالجة يجب أن تكون قريبة من بناية المصنع ضمن الموقع للاستفادة من مياه المعالجة في سقي الحدائق وأغراض أخرى.

## النقاط الواجب مراعاتها في تصاميم الواجهات (Design Requirement)

لمصانع التمور متطلبات هندسية مدنية ومواصفات البناء والمواد الداخلة فيه كما هو الحال للأبنية الصناعية المتخصصة في مجال الصناعات الغذائية. ومن أنواع الأبنية الملائمة لمصانع الأغذية ثلاثة هي:

**الأبنية التقليدية (Traditional Buildings):** التي كانت سائدة سابقا حيث يستخدم الطابوق كاملاً ببناء اعتيادي أو بالتحشية بالثرمستون لأعمدة الركائز الإسمنتية مع الشبابيك العلوية لأغراض التهوية (52).

**الأبنيـة الصناعيـة الاعتياديـة (Normal Industrial Buildings):** تثبت الركائز لارتفاع السقف الأولي ثم تسقف بجملون حديدي أو رباطات أسمنتية أما الجدران فالبناء عادة لارتفاع متر ونصف والجزء الآخر بالألواح المغلفة الجاهزة.

**الأبنيـة الصناعيـة الحديثـة (Steel Structure):** وتستخدم بها الهياكل الحديدية كاملاً من الأرضية صعوداً وتغلف كاملاً بالألواح العازلة (Sandwitch Panel) ويطبق نظام التهوية الخاص بالأبنية الصناعية المغلقة (66). يراعى في تصميم الأبنية ومواد البناء المستخدمة أن تتطابق مع متطلبات الأبنية الصناعية المستدامة وحسب التشريعات المنصوص عليها في كل دولة.

تصاميم المصانع الكبيرة الحجم نوعاً ما تكون عادة مغلقة تماما حيث تستخدم طرائق التهوية الذاتية بالتفريغ الكامل للمصنع واستخدام المرشحات الهوائية التي تضمن عدم التلوث أو دخول الأتربة إلى داخل بناية المصنع وتأمين تهوية جيدة مع السيطرة على درجة الحرارة والرطوبة بنفس الوقت وحسب متطلبات كل قسم.

في حالة المصانع الصغيرة الحجم يمكن تصميمها على مبدأ البناية المفتوحة من خلال فتحات شبابيك مرتفعة ومحمية بعوازل بشبكة معدنية أو بلاستيكية لسهولة حركة الهواء ومنع دخول الحشرات والأتربة وتستخدم معها هوائيات مروحية مناسبة، والمواد الأولية القابلة للتلف يجب أن تعزل عن المواد الأولية القابلة للتخزين لمدة زمنية طويلة بما فيها مواد التعبئة والتغليف.

أما المرافق الخدمية منها الصحية فيكون موقعها عادة خارج قاعات الإنتاج ولكن قريبة منها مع مداخل محدودة إلى مواقع التصنيع مسيطر عليها وتحتوي على مسارات صحية ومعقمة ومكسوّة عادة بالسيراميك الأبيض لسهولة التنظيف، والتصميم الداخلي يستوجب أن يكون بشكل لا تتقاطع به حركة المواد المصنعة والعاملين بوسائل منسجمة مع ترتيب العمليات التصنيعية بشكل مسلسل وانسيابية عالية مع الأخذ بنظر الاعتبار أن تكون المساحة بها تتسع لمجالات فضائية لإجراء أي توسعات مستقبلا بهدف زيادة الطاقة وذلك بوضع معدات ومكائن أكثر طاقة وتنفيذاً وإضافة خطوط جديدة لمنتجات جديدة وتفادي الزوايا الحادة في البناء أو الممرات لسهولة التنظيف بما في ذلك الأرضيات حيث يجب أن تكون ملساء .

تتوقف التصاميم على نوعية المنتجات وحجمها وتقسيماتها وتتنوع العمليات التطبيقية الخاصة إضافة إلى حجم الاستثمار المخصص كما أن المنظر الخارجي لبناية المصنع، (elevation)، يتوقف أيضا على نوعية المواد الأولية المستخدمة وتقنيات التغليف و المواد الجاهزة المصنّعة المستخدمة في مرافق المصنع المختلفة كمواقع الإنتاج والعمليات التطبيقية ومستودعات التبريد والتعبئة و المنطقة الصحية (hygenic area) والممرات والمرافق والمكاتب والمقتربات وغيرها، كما أن تصميم البناية يستوجب دراسة علاقة البناية بالفضاء الخارجي المحيط بالمصنع.

إن الشروط الاقتصادية والاجتماعية والمستوى التقني للمنتوج الصناعي وتقنيات التصنيع مهمة للغاية في تصميم المصنع وتقسيماته ومتطلباته، من الأمور المهمة والعوامل المؤثرة في التصميم هو الهدف العام والمهمة الوظيفية لبناية المصنع كمرفق إنتاجي للوصول الى أفضل كفاءة لتصميم مناسب و مقبول وكذلك يحقق انسيابية الحركة للعمليات التطبيقية باتجاه واحد وقصير وسريع ويؤخذ بعين الاعتبار تطابق المساحات المتوافرة مع حجم الأجهزة ومساحات العمل والحركة مع تأمين مساحات فضائية كافية لأي إضافة أو توسعات بالخطوط والأجهزة التطبيقية دون التأثير في التصميم الأساسي، والأسلوب الموصي به في الأبنية الصناعية هو استخدام شبكة من الأعمدة عالية الجودة وممتدة بطول المبنى والفراغات ذات الارتفاع الواحد للمناطق المغلقة لكل بناية واستخدام أجهزة المصنع و طريقة وضع الرفوف لاستيعاب أكبر عدد من الأجهزة والمعدات و المواد بأنواعها. من فوائد دراسة التنظيم التوسع في التصميم البنائي للمباني الصناعية لإتاحة الفرصة لخفض المساحات والأعمدة وحسب المتطلبات والتعامل في التصميم البنائي مهم للغاية لرفع الكفاءة وخفض التكاليف بوضع قاطع واحد مثلاً ومن المهم جداً التساوي في قياسات كافة المقاطع البنائية والهيكلية وتقسم الأبنية الصناعية بالنسبة الى الخواص الأساسية من طابق اوعدة طوابق ويتوقف ذلك على نوع الأجهزة والمعدات وحجمها ويفضل عادة الأبنية المغلقة (36).

صورة رقم ( 11 ) موقع شامل لمجمع صناعي للتمور، مصنع الإمارات للتمور بالساد-عام (2003)

صورة رقم ( 12 ) مسطح أرض قبل الإنشاء لمصنع للتمور متوسط الحجم، المصدر: مصنع الوفرة للتمور بالكويت

صورة رقم (13) عمليات تحضير الأرض والبنى الارتكازية والسياج، المصدر: مصنع الوفرة للتمور بالكويت

صورة رقم (14) بناية مصنع التمور مع إنشاء السياج

صورة رقم (15) مدخل أحد المصانع مع البوابة والسيطرة الأمنية

صورة رقم (16) بناية المصنع كاملا مع المرافق المساندة وزراعة الأرض

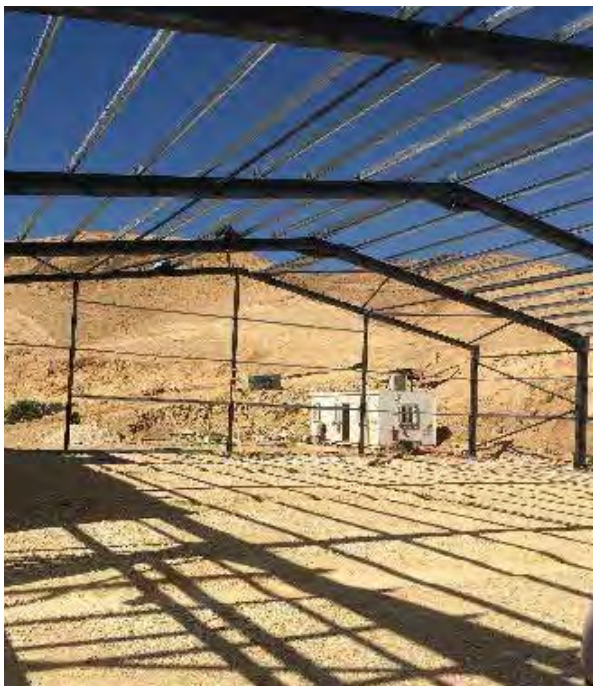
صورة رقم (17) المدخل الرئيسي للمصنع بعد اكتماله

صورة رقم (18) موقع لمصنع متوسط الحجم

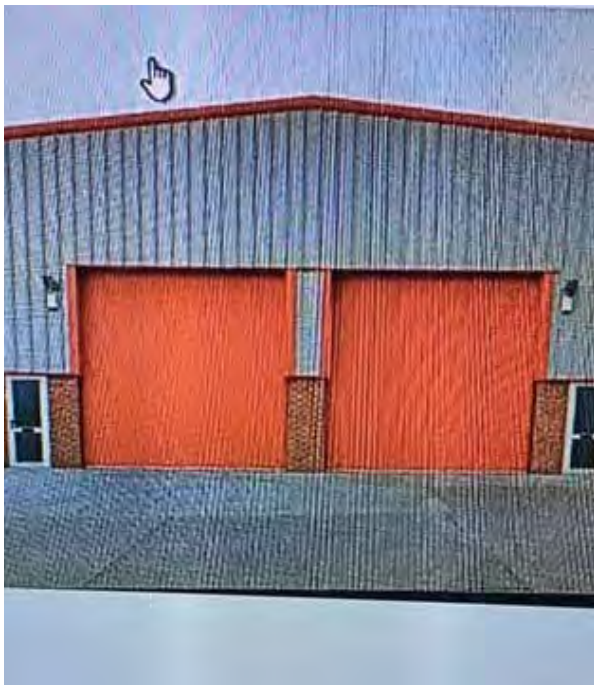
صورة رقم (19) بناية تقليدية بالطابوق لمصنع تمور متوسط الحجم

صورة رقم (20) بناية مصنع حديث نصفها بناء والنصف الآخر بناء جاهز

صورة رقم (21) واجهة بناية إحدى شركات التمور الكبرى



صورة رقم (22) مصنع تمور بناءه بالهيكل الحديدي بالكامل



صورة رقم (23) واجهة بناية أحد مصانع التمور المتوسطة

صورة رقم (24) واجهة بناية إدارة أحد المصانع

# الباب الثالث

# الفصل الأول

# التصاميم الفنية لمواقع بنايات المصنع

## Technical Designs Of The Factory Location Buildings

تصاميم الموقع وبناية المصنع لها علاقة بأسلوب الحركة للعمليات التصنيعية وسيرها (54) والتصاميم الأكثر انتشاراً هي ثلاثة تصاميم (65):

**التصميم الأول: الخط المستقيم.**

**التصميم الثاني: شكل حرف (U) مقلوب بدرجة (180)؛**

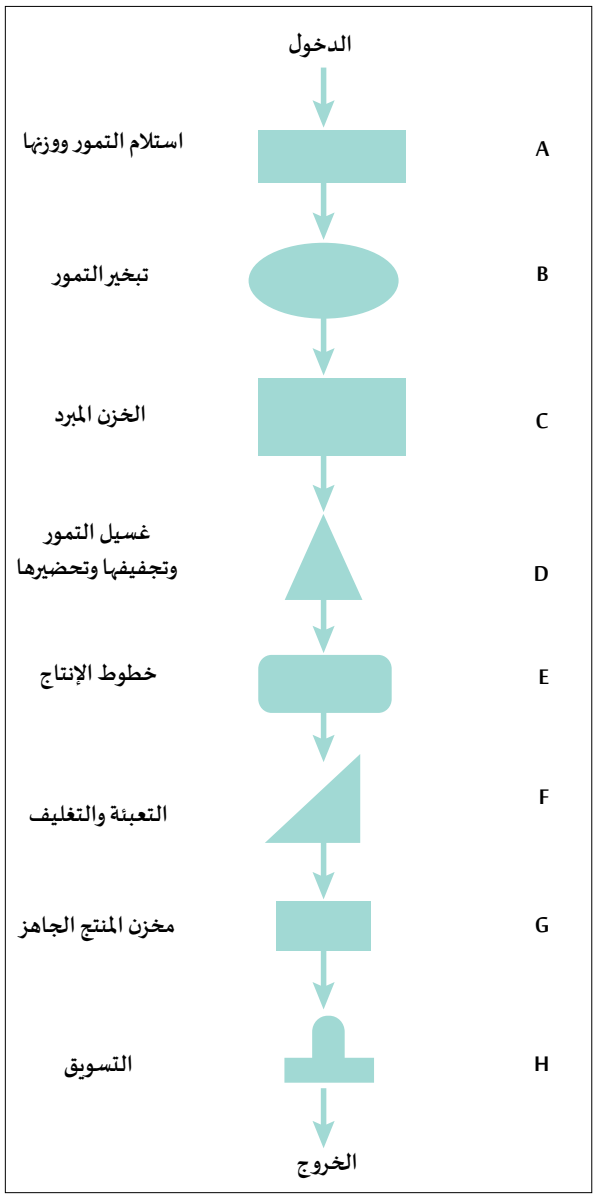
**التصميم الثالث: شكل حرف (L) بدرجة (90)؛**

### منطقة استلام التمور الخام (Raw Dates Receiving Area):

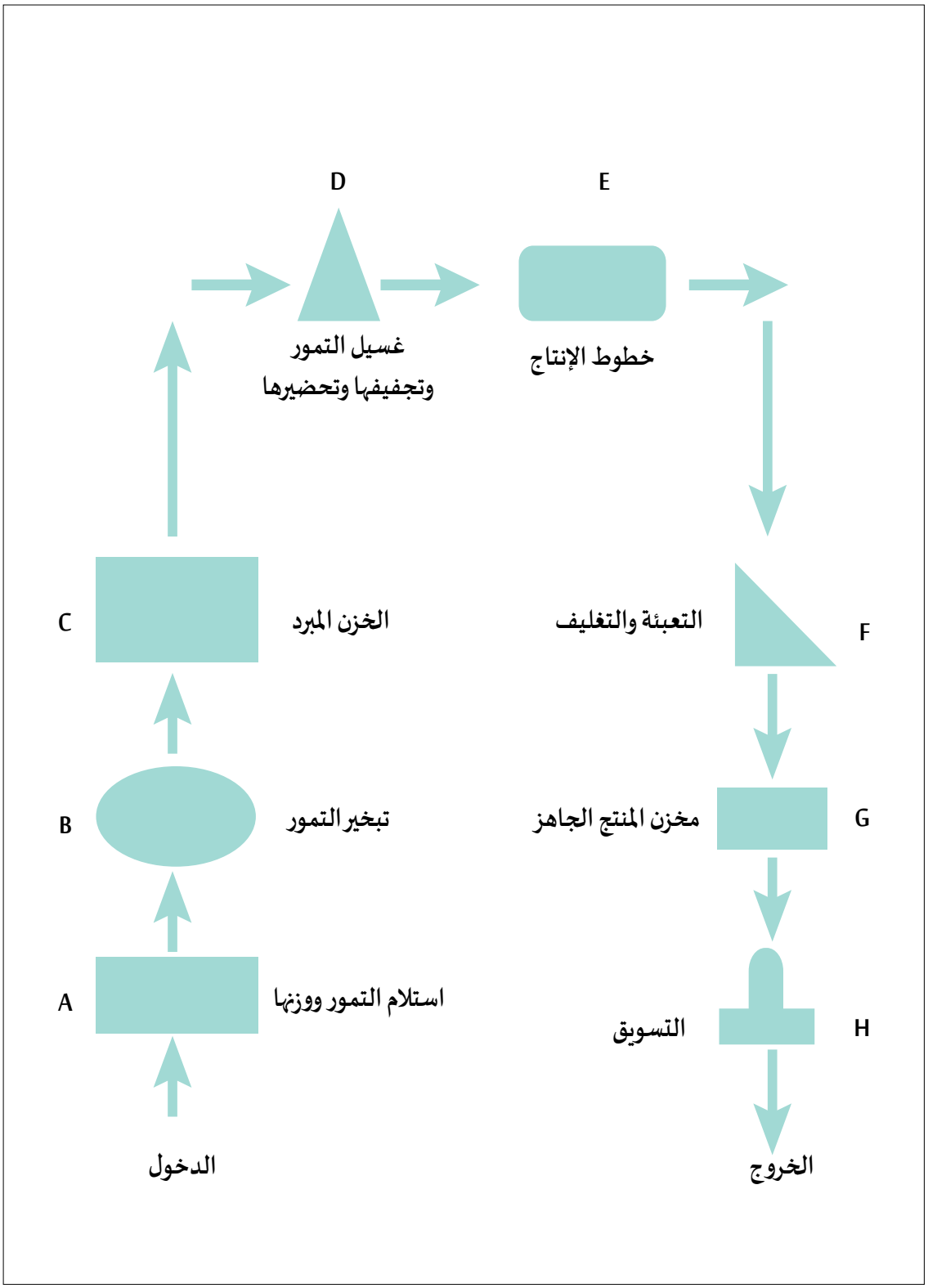
المكان الأول في بناية المصنع وموقعه عادة في الجهة الخلفية وفي مساحة واسعة كافية لتجمع السيارات المحملة بالتمور من المزارعين وبأحجام مختلفة وإنزالها في أماكن مخصصة، يجب أن تكون مرتفعة لمعدل ارتفاع سيارات النقل بحدود 1.00 – 1.25 متر وتكون هذه، المناطق محميّة وتسهل تنزيل الصناديق البلاستيكية إلى قرب موقع الميزان الأرضي (Floor weighing) ويتم الوزن والترقيم مباشرة في هذا الموقع، ووضعها في المكان أرضياً أو على الرفوف.

### منطقة الوزن (Weighing Area):

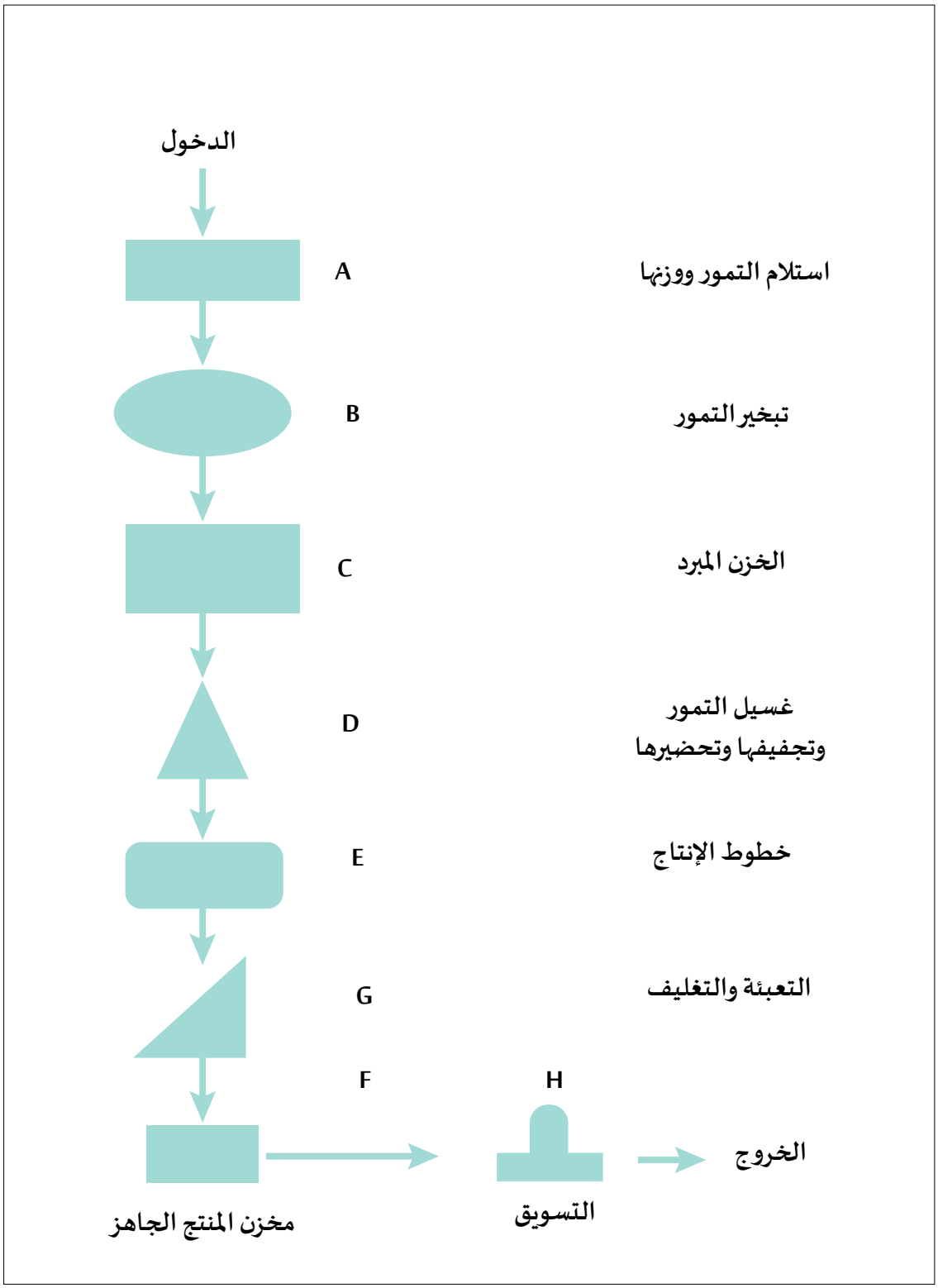
في حالة الحمولات الكبيرة من التمور على سيارات شحن أكثر من 10 طن والقادمة عادة من مراكز الاستلام (Collecting Centers)، يتم الوزن بالميزان الجسري في مدخل موقع المصنع حيث يجري استلامها بالوزن ثم تنزيلها في مواقع جانبية من موقع الاستلام. ويتم تنزيل الدفعة كاملة على حاضنة استلام (Hopper) ويتم وزنها أوتوماتيكياً بعد فحصها وفي المواقع المخصصة للاستلام.




مرتسم (1) التصميم الأول الخط المستقيم




مرتسم (2) التصميم الثاني شكل حرف (U) مقلوب بدرجة (180)




مرتسم (3) التصميم الثالث شكل حرف (L) بدرجة (90°)

ترتبط الموازين في غرف مجاورة بأجهزة القراءة لتثبيت الوزن لكل مزارع ولها شبابيك زجاجية مفتوحة على مواقع الموازين. تحتوي الغرف بداخلها موظفين لتدقيق النوعية لكل صنف من التمور.

## منطقة تبخير التمور (Area Fumigation):

**هناك نوعان رئيسيان لمواقع تبخير التمور:**

**النوع الأول:** أنفاق بعرض 2 م وارتفاع 2.5 م وطول 8 – 10م. ويتم بناؤها من مواد البناء التقليدية، أو على شكل حاويات حديدية محكمة بنفس الأبعاد تكون مغلفة من الداخل بعازل غير قابل للأكسدة أو التفاعل مع الغازات المستخدمة، بحيث تكون محكمة البناء والأبواب، والأرض والجدران ملساء. وتلحق بها منطقة للتهوية وترتبط بمفرغات هواء، وتكون الأنفاق ومناطق التهوية بعيدة عن موقع العمل والاستلام وشبه معزول عنها منعاً للتأثر بالغازات بعد فتح الأبواب والمفرغات. وهذه الأنفاق قد تكون على شكل غرف منفصلة وتنطبق عليها نفس الشروط وبأبعاد قد تختلف حسب توافر المساحة المناسبة.

صورة رقم (25) موقع انتظار سيارات شحن المزارعين لتوصيل التمور الخام

**النوع الثاني:** هي أنفاق حديدية متحركة على مرتفع ترتبط بمداخل الغاز المستخدم، وغير قابلة للصدأ أو التأثر بالغازات المستخدمة، ولها منافذ تهوية خارجية بعيدة عالية أو جانبية من بناية المصنع. وتتحرك شحنات التمور بالصناديق البلاستيكية إلى داخل منطقة تعد صحيّة (Hygienic area) بعد انتهاء عملية التبخير، وفيها تهوية جيدة.

## مخازن تبريد التمور الخام (Raw dates Cold Storage):

- تشغل مخازن التبريد للتمور الخام مساحة تقدر بأكثر من نصف مساحة المصنع ولها تصاميم ومتطلبات هندسية وفنية خاصة بمخازن التمور، موقعها ملاصق للمنطقة الصحية (Hygenic area) وعادة تشكل طاقة التخزين 75 % من طاقة المصنع الإنتاجية السنوية. والتخزين على درجة حرارة تتراوح من -5 إلى +5 درجة مئوية (78).
- عادة تحتوي مخزناً واحداً أو أكثر حسب الطاقة التصميمية للإنتاج وأنواعه. والطاقة القصوى للمخزن الواحد لا يتجاوز 1000 طن تمور باستخدام المساند المعدنية (Metal Racks). ومساحة المخازن اعتيادياً 300 – 500 م$^2$ وتكون المخازن مرتفعة عن باقي مواقع المصنع لزيادة كفاءة التخزين وقد تصل إلى 8–10م. وأبعاد الرفوف بين 100–120سم، والتمور بعد التبخير توضع في ممرات ملاصقة للمخازن لخفض درجات الحرارة إلى 20 – 25 م° قبل إدخالها إلى مخازن التبريد (Buffer area).

صورة رقم (26) موقع تنزيل صناديق التمور في منطقة الاستلام

المتطلبات الهندسية والفنية هي أن تكون التصاميم ومواد البناء ونوعيتها بشكل يحافظ على درجة الحرارة المنخفضة وعدم تسريبها لرفع الكفاءة وتوفير الطاقة. فالأسس لبناء المخازن عادة تكون سميكة تزيد على 25سم أرضية مسلحة، والجدران في البناء الاعتيادي أو الجاهز تكون مغلّفة بمادة عازلة مثل (Urethane and Styropore) لا يقل سمكها عن 150ملم من النوع المتموج والأملس، ويطلى باللون الأبيض من الخارج. ويفضّل أن تكون المخازن ضمن بناية المصنع لتأمين الحماية، أما مخازن التجميد التي تتراوح بها درجة الحرارة -20°م ، ويكون العزل فيها أكثر، وسمك القاعدة وأسس البناء يزيد على 30سم وسمك المادة العازلة للجدران بحدود 200 ملم.

صورة رقم (27) توصيل التمور بوسائل متعددة

إن التصميم يقتضي أن تتحمل الجدران أو السقوف أوزان أجهزة التبريد والمفرغات. لذا تستخدم الأعمدة الطويلة على شكل (Z) لتثبت أي مواد ورباطات والابتعاد عن اللحام أو وضع امتدادات إضافية تضعف البناء والتعويض عنه ببراغي رابطة (Haling system) تربط مباشرة على الألواح العازلة.

إن المادة العازلة هي نفس المادة المستخدمة في هيكل المصنع (Urethane) أو (Polystyrene) مع مراعاة السمك. والجدول التالي يوضح العلاقة بين درجة حرارة التخزين وسمك المادة العازلة (62).

جدول رقم (7) علاقة درجة حرارة مخزن التبريد بسمك المادة العازلة المستخدمة

| درجة الحرارة | سُمك المادة العازلة |
|---|---|
| 15م° وأكثر | 80 ملم |
| 5 إلى 15م° | 100 ملم |
| 0 إلى - 5 م° | 150-120 ملم |
| -5 إلى -20 م° | 200-150 ملم |

الأبواب من نوع السلايدات محكمة البناء والغلق واسعة لمرور الرافعات مع الأخذ بعين الاعتبار العزل الجيد في الأرضية وملأ الشقوق الإسمنتية بمادة غير قابلة للتمدد. وكذلك توضع ستائر حماية عند الأبواب، بلاستيكية أو هوائية (Air Curtains) لمنع فقد البرودة من المخازن. أما الرفوف فيجب أن تكون بعيدة عن الجدران والسقوف لتسهيل التهوية، أما رفع الرطوبة أو سحبها فبحسب سيطرة أجهزة الحرارة والرطوبة وهما العاملان اللذان يتحكمان بظروف التخزين بشكل كفؤ وحسب ما مخطط له، ومن الضروري وجود أجهزة القراءة الرقمية (Digital Reading) لدرجة الحرارة والرطوبة بشكل مستمر ويظهر بشكل واضح كل 24 ساعة على الخطوط البيانية.

صورة رقم (28) منظر عام لاستلام التمور من المزارعين

أما المتطلبات والشروط الإضافية فتهدف إلى توفير الطاقة المستخدمة وتقليل الكلفة للصيانة والتشغيل واستغلال المساحات المتاحة بكفاءة مع سهولة التوسع، ويراعى أن تكون الأعمال المدنية صديقة للبيئة.

تقدر احتياجات الطاقة الكهربائية وحمولتها لخزن 1000 طن من التمور الخام بحدود 360kW ، التي تشكل النسبة الأعلى للحمولة الكهربائية في المصنع (Electrical load) وأكثرها استهلاكاً للطاقة.

بعد تحديد طاقات المصنع القصوى وتحديد طاقاته من القدرة الكهربائية لطاقة المخازن وفي مقدمتها التمور الخام وبقية المخازن.

مخازن التبريد تعتمد أعدادها على طاقة كل مخزن، وتوزع على خط أو خطين من ممر واحد أو إثنين ضمن بناية المصنع. وجميع المخازن تجمعهم قاعة واحدة للضاغطات (Compressors) ولكل نوع من أنواع المخازن طريقة التبريد ودرجته وخصوصاً في المصانع الكبيرة، وكذلك المكثفات (Condensers) ومواد التبريد المستخدمة (Refrigerants) التي تكون عادة على شكل اسطوانات.

- الضاغطات (Compressors): تحدد طاقاتها بحسب مخازن التبريد المرتبطة بها وحجم التبريد ودرجته المطلوبة، وعادة تكون متحركة أو ثابتة ومغلقة أو شبه مغلقة بالتبادل ومرتبطة بها بفتحات وخرطوم وفتحة تفريغ وأن تكون بعيدة عن الصوت والضوضاء، ومحرك الضاغطة يتم تبريده بسحب الغاز الذي يرد إليه من المحرك، وتعمل الضاغطة عادة بسرعة لا تزيد على 1450 RPM.
- المكثّفات (Condensers): عادة تكون من نوع التبريد الهوائي مزودة بزعانف الألمنيوم وسرعة التيار 5000 RPM ومغلفة بمادة PVC للأمان ومراوح الضاغطة 15x 103 من مادة PVC وسرعة المراوح 750 لفة / دقيقة، وتدفع المراوح الهواء إلى الأعلى.
- توصيلات التبريد (Coolers): مصنوعة عادة من أنابيب وأغطية مع المبادل الحراري ومواصفات تتوافق مع الكود (ASMC) وعادة تكون معزولة لمنع التجميد.
- المضخات (Pumps): تجهز عادة مع المحركات وحسب المواصفات بحجم كل جهاز تبريد، مزودة بأجهزة قياس الضغط والمضخات وسرعتها بحسب حجم المحرك المرتبط بها وقوته.
- وحدات تداول نقل الهواء (Air transfer units): وعادة تكون من النوع العمودي وتحتوي على ملفات (Water coils) ومراوح

صورة رقم (29) موقع تبخير بالأنفاق باستخدام الغاز

طرد مركزي لتجميع ماء التكثيف وقليلة الصوت مع حوض مغلف لتجميع المياه وجميعهاً مغلفة بمادة تصنع من النحاس وملاصق لتيار الهواء وتثّبت جميع أجهزة التكييف بشكل تكون قليلة الحركة.

- وحدات التهوية في مخازن التبريد (Air ventilation units):

- الهواء الداخل إلى المصنع يجب ان يكون مسيطرا عليه بالمرشحات (Air filters) وأجهزة الضغط من النوع المحكم. والمراوح المكثفة يجب أن تكون من نوع الريش مقاومة للظروف الجوية. أما ملفات المكثف فتكون من النوع الجيد وبأنابيب تلحم بالنحاس، وتكون عادة مغلفة بمادة مقاومة للظروف الجوية خصوصاً إذا كان وضعها خارج بناية المصنع (46).

صورة رقم (30) حاويات خارج الموقع للتبخير بالأقراص

## منطقة العمليات التصنيعية

### (Processing operation area):

تشمل عدة قاعات معزولة عن بعضها، وعادة تكون درجات الحرارة فيها مرتفعة بسبب البخار مع زيادة الرطوبة:

### قاعة تحضير التمور

### (Date preparation section):

تشمل عدد من الخطوط والأجهزة التصنيعية:

خط غسيل التمور وتجفيفها من الماء العالق والتنقية، وغرفة أو نفق تكييف التمور (Date conditioning)، وخط لنزع النوى (Date pitting line).

صورة رقم (31) غرف تبخير تحت الإنشاء عند ساحة استلام التمور

### قاعة تصنيع منتجات التمور
### (Date products processing section)

صورة رقم (32) مدخل خاص لمخزن تبريد التمور الخام

تشمل عدد من الخطوط الإنتاجية:

- خط تعبئة العبوات الكبيرة 5-10 كغم تمور سائبة Bulk packing line
- خط تعبئة العبوات الصغيرة (¼- ½- 1 كغم) تمور سائبة Vertical Retail packing line
- خط تعبئة تمور منفردة (Loose dates Horizontal flow wrapping line)
- خط تعبئة التمور المفرغة بالتشكيل الحراري (تمور مكنوزة). Thermoforming line.
- خط إنتاج التمور المتميزة وتشمل:

خط تغليف التمور بالشوكولاتة وقاعة تحضير التمور المميزة يدوياً. Fancy date line وهذه القاعة يجب ان تكون درجة الحرارة بها معتدلة وقليلة الرطوبة.

### قاعة التعبئة والتغليف (Packaging & wrapping section):

تشمل الخطوط التالية:

- خط ترقيم العبوات وتعليمها Labeling line
- خط تعبئة الكراتين وغلقها Cartons
- خط تغليف العبوات Shrink wrapping line
- خط تخريم الكرتون Strapping line

### منطقة مختبرات السيطرة النوعية وتطوير المنتجات Quality Control) and Product Development Area):

يتحدد موقعها عادة بالقرب من منطقة التعبئة والتغليف والإنتاج وتحتوي:

- مختبر التذوق الحسي Taste panel lab
- مختبر تحضير النماذج ومخزن للنماذج.
- مختبر التحليلات الكيميائية Chemical analysis lab
- مختبر الأجهزة التحليلية المعقدة.
- مختبر الميكروبيولوجي والآفات Entomology & microbiology lab

### منطقة التسويق (Marketing area):

هذه المنطقة هي القسم الأخير وتحوي عادة ما يلي:

- مخزن الإنتاج الجاهز
- موقع لتجميع المنتوج المعد للتسويق
- منطقة الوزن والمناولة.
- موقع بناء مخصص للتحميل بالسيارات أو الحاويات.
- مكتب لمسئول التسويق والتحميل والخزن.

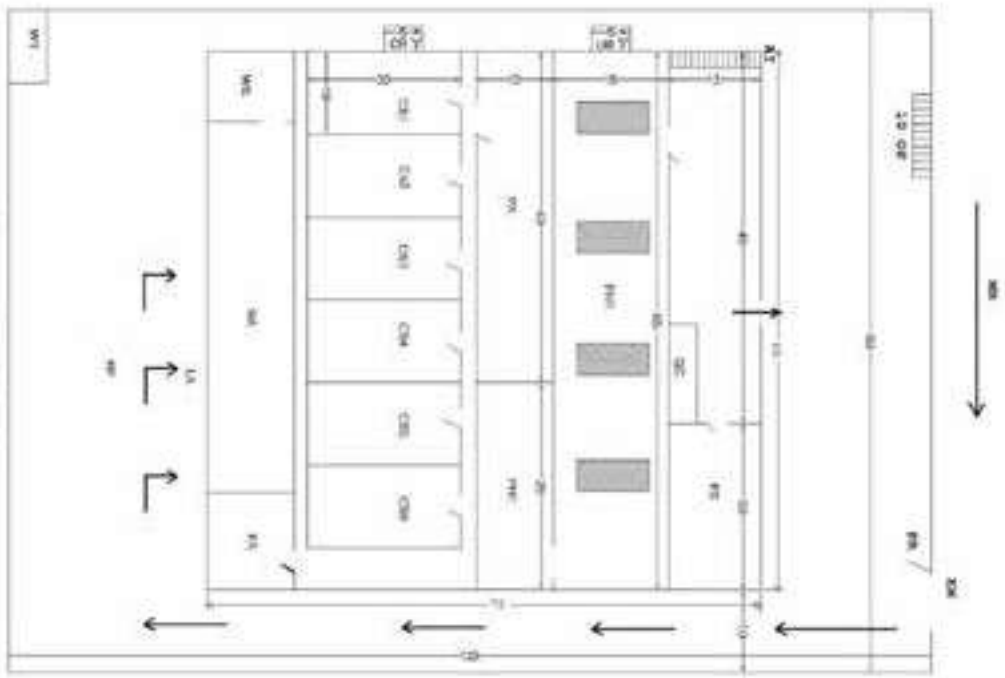
صورة رقم (33) مخزن تبريد كبير للتمور الخام من الداخل

## المنطقة الاجتماعية (Social area):

تقع هذه المنطقة الخاصة بالعاملين في المصنع وتشمل:

- مدخل جانبي يتضمن جهاز تنظيف وتعقيم الأيادي والأرجل وسيطرة أمنية.
- غرفة تغيير الملابس وحاوياتها المخصصة للعاملين والفنيين.
- غرفة غسيل.
- مرافق صحية.

المنطقة معزولة ولها مدخل واحد إلى الخارج ومدخل واحد باتجاه حركة واحدة للعمال وكذلك الخروج بنفس الطريق والاتجاه (92،42).



مرتسم رقم (4) مخطط لتصميم مخازن تبريد التمور الخام

## منطقة الإدارة العامة للمصنع (General Administration):

تكون عادة في بناية منفصلة في المصانع الكبيرة أو مرتبطة معها في المصانع المتوسطة والصغيرة في مدخل موقع المصنع تحيط به المنطقة الخضراء والطرق الداخلية ومواقف السيارات للزائرين والموظفين العاملين وتشمل الأقسام التالية:

- الإدارة العامة: رئيس مجلس الإدارة ومجلسها والمدير التنفيذي والمكتب الخاص، والعلاقات العامة
- إدارة التسويق والمبيعات.
- الإدارة والأمن والاتصالات.
- إدارة شؤون المتعاملين وخدمات النقل.
- مرافق عامة وكافتيريا، ومسجد ومركز صحي.

مرتسم رقم (5) مخطط لمصنع تمور متوسط الحجم

**منطقة الخدمات الفنية والصيانة والورش Technical & maintenance services & workshops وتشمل:**

- الإدارة الفنية.
- غرفة البطاريات.
- بناية الورشة.
- مخزن الأدوات الاحتياطية.

# الفصل الثاني
# المتطلبات الرئيسية اللوجستية لمصانع التمور

## Logistic services requirement for date factories

**المياه (Water):**

تعد المياه أهم عنصر مستخدم في مجال الصناعات الغذائية ومنها التمور بأوجه متعددة وكميات ونوعيات ومن مصادر مختلفة ودورها يبدأ ما بعد الجني حتى وصولها إلى المستهلك (83،61).

**استخدام المياه:**

- غسل التمور في قاعة الإنتاج ويعد الأكثر استهلاكاً.
- أعمال التنظيف العام للأجهزة والمعدات والقاعات والمواد والأوات المستخدمة.
- تنظيف الأتربة وإزالتها والمعلقات في الصناديق البلاستيكية.
- تنظيف مخازن التبريد والرفوف والممرات والمداخل.
- زيادة الرطوبة في مخازن التبريد.
- توليد البخار في معدات توليد البخار.
- الاستخدامات الإدارية ومرافقها والحدائق ووسائط النقل والشوارع.

**مصادر المياه المستخدمة في مصانع التمور:**

**أ. المصدر الأول:** تعتمد العديد من مصانع التمور، وبصورة خاصة المقامة في المناطق الصناعية المعتمدة من قبل البلديات، على مصدر المياه من الشبكة الرئيسية لمياه الشرب التي تتحكم بها بلدية المنطقة التي يقع فيها المصنع. وهي تختلف من حيث النوعية والتركيب من مدينة إلى أخرى ومن دولة إلى أخرى.

المتعارف عليه أن تنطبق على المياه مواصفات هيئة دستور الأغذية (Codex) المتعلقة بمياه الشرب التابعة للبلديات (Tap water) وشروطها، وكذلك بعض المتطلبات التي تفرضها إدارة البلديات الخاصة بمتطلبات الاستهلاك المباشر وتحضير الأغذية، أو أن تكون على تلامس مع هذه الأغذية بصورة مباشرة. وتستخدم خزانات أرضية أو مرتفعة لضخّ المياه إلى المصنع.

**ب. المصدر الثاني** هو الآبار الارتوازية أو السطحية التي تتعرض للفحص مع إنشاء المصنع وإضافة وحدات تنقية وتصفية لتطابق المواصفات الخاصة بالمياه المستخدمة في مصانع الأغذية. وتلحق بالبئر موقع مخزن أسمنتي لخزن المياه مرتبط بمضخة للمصنع.

**ج. المصدر الثالث** هو المياه المعالجة التي تدخل في عمليات التنقية عادة من إدارة البيئة أو البلدية التي تهيئها للاستخدام إما في الزراعة أو تصفّيها أو تعقّمها لتكون صالحة لمصانع الأغذية.

صورة رقم (34) خزانات المياه لاحتياجات المصنع

**احتياجات المصنع للمياه:**

إحدى أهم متطلبات منح الموافقات والرخصة للمصنع هو تزويد الجهات الرسمية بكميات المياه المطلوبة كمصدر يومي وشهري وكذلك السنوي بالمتر المكعب. لذا يتطلب ذلك دراسة الاستهلاك المائي للمصنع وذلك حسب طاقته الإنتاجية اليومية والشهرية والسنوية كمعدل وكذلك نوعية المنتجات واحتياجات الأجهزة والخدمات اللوجستية. وتقدر الاحتياجات عادة كالآتي:

- **غسيل التمور:** يحتاج 1 طن تمور خام إلى 1.5 – 2 م$^3$.
- **صناعة الدبس والعجينة وغيرها من المنتجات:** في حالة إنتاجه 3 م$^3$ لكل طن تمر يكثف منها 2 م$^3$ ويستخدم 1 م$^3$.
- **توليد البخار:** حسب طاقة مولد البخار والطاقة البخارية المطلوبة والفترات الزمنية وفترة تشغيله.
- **التبريد:** حسب حجم المخازن والمبادلات الحرارية.
- **الخدمات العامة:** حسب مساحة الموقع وحجم المصنع وعدد العاملين فيه.

صورة رقم (35) غرفة خاصة بالضاغطات لتبريد مخازن التبريد

**نوعية المياه والمتطلبات الصحية:**

تكون من النوعية الجيدة والملائمة لصناعات التمور والمحافظة على نوعيتها ومنع تلوثها. ويتم ذلك من خلال متابعة تحليل المياه بصورة دورية ومتابعة ذلك من قبل قسم السيطرة النوعية في المصنع. ويجري تحليلها عادة في مختبرات البلدية، وتشمل التحليلات المركبات الكيميائية والبيولوجية والبكتريولوجية والمواصفات الفيزيائية للمياه المستخدمة ومتطلبات استخدامها ومصادر تلوثها.

تطبيق تعليمات منظمة الصحة العالمية ومتطلبات قياسات ونظام HACCP والتي تلتزم بها المصانع، وكذلك شهادة الجودة ISO بكل تفاصيلها، وتطبيق فقرات هيئة دستور الأغذية Codex الصادرة عام 1997 فيما يتعلق بنوعية المياه الصالحة للتصنيع الغذائي.

جدول رقم (8) يبين علاقة طبيعة استخدام المياه بنوعيتها وكمياتها

| الاستخدام | كميات المياه النسبية | نوعية المياه المستخدمة |
|---|---|---|
| الاستخدام المباشر لتحضير التمور وإنتاجه | منخفضة | صالحة تماماً للتناول |
| غسيل التمور | عالية – متوسطة | متوسطة – عالية النوعية |
| تنظيف الأجهزة والمعدات | عالي الاستخدام | عالية النوعية |
| تنظيف القاعات والمواد | عالي الاستخدام | متوسط النوعية |
| توليد البخار | عالي الاستخدام | متوسط النوعية |

- المصدر: (هيئة دستور الأغذية) (Codex. 143) (66)

**المعايير**

جدول رقم (9) معايير نوعية المياه المستخدمة في مصانع التمور

| المواد المشعة | المواد الحياتية | الميكروبات | المواد العضوية | المعادن السامة | المواد غير العضوية | الصفات الفيزيائية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| أشعة ألفا<br>أشعة بيتا | أصل نبات<br>أصل حيوان | Coli<br>بكتريا | BOD<br>COD<br>فينولات<br>الدهون<br>الزيوت<br>مبيدات<br>النترات | النحاس<br>الكروميوم<br>الكادميوم<br>الزنك<br>الرصاص<br>الزئبق<br>الحديد<br>المنغنيز | الكلسيوم<br>المغنسيوم<br>الكلوريد<br>السلفات<br>الفلوريدات<br>القاعدية<br>النترات<br>الفوسفات | درجة الحرارة<br>اللون<br>الرائحة<br>الطعم<br>الصفاء<br>الحموضة<br>التوصيل الكهربائي<br>المواد الصلبة الذائبة |

جدول رقم (10) مواصفات المياه القياسية المستخدمة في الصناعات الغذائية بما فيها التمور

| المواصفة | وحدة القياس | القيمة |
|---|---|---|
| 1) الأوكسجين الذائب (DO) | ملجم/ لتر الحد الأدنى | 6 |
| 2) متطلبات الأوكسجين الحيوي (BOD) | ملجم/ لتر الحد الأعلى | 2 |
| 3) ميكروبات Coli | MPN/100 مل الحد الأعلى | 5 |
| 4) المواد الصلبة الذائبة الكلية (TDS) | ملجم/ لتر الحد الأعلى | 500 |
| 5) الكلوريدات (Cl) | ملجم/ لتر الحد الأعلى | 250 |
| 6) نسبة الصوديوم الممتص (Na) | كحد أعلى % | 26 |
| 7) البورون (B) | ملجم/ لتر كحد أعلى | 2 |
| 8) الكبريتات ($SO_4$) | ملجم/ لتر كحد أعلى | 400 |
| 9) النترات ($NO_3$) | ملجم/ لتر كحد أعلى | 20 |
| 10) الأمونيا الحرة ($NH_3$) | ملجم/ لتر كحد أعلى | 12 |
| 11) التوصيل الكهربائي عند 25م | ميكروموز/ سم كحد أعلى | 1000 |
| 12) (pH) | قيمة | 6.5-8.5 |
| 13) الحموضة acidity | ملجم/ لتر كحد أعلى | 0.05 |
| 14) الحديد (Fe) | ملجم/ لتر كحد أعلى | 0.3 |
| 15) الفلوريدات (F) | ملجم/ لتر كحد أعلى | 1.5 |
| 16) الرصاص (Pb) | ملجم/ لتر كحد أعلى | 0.1 |
| 17) النحاس (Cu) | ملجم/ لتر كحد أعلى | 1.5 |

## الطاقة الكهربائية (Electric power):

مصدر الطاقة الكهربائية لمصانع التمور هي شبكة الكهرباء الوطنية أو من مولدات ذاتية من خط كهرباء ضغط عالٍ الحمولة 11000 فولت وتخفض إلى 360 فولت عند مدخل المصنع في حالة استخدام النظام الأوروبي للجهد 220 فولت وأقل من ذلك عند استعمال النظام الاميركي للجهد 110 فولت. تستخدم المولدات الكهربائية للمصانع في المناطق النائية والبعيدة وتحدد طاقتها بـ (kVA). كما توضع عند تصميم أي مصنع مولدة ذات طاقة تفي بالغرض حسب طاقة واحتياجات المصنع من الحمولة واحتياجاته (تستخدم عند انقطاع شبكة الكهرباء الوطنية وتستخدم الديزل للمولدات الخاصة بها،

ويستعمل الغاز السائل (LPG) أحياناً كمصدر طاقة لتشغيل المعدات المساندة في مصنع التمور.

**احتساب الحمولة الكهربائية المطلوبة للمصنع يتوقف على العوامل التالية :**

الطاقة القصوى للإنتاج. – كميات المنتوجات من التمور ونوعياتها. – حجم الموقع والأبنية وطاقة المخازن المبردة. – حجم خطوط التصنيع والأجهزة المستخدمة. – المضخات وتوليد البخار وأجهزة الضغط وتسخين المياه،حيث يمكن استخراجها باستخدام المعادلات الحسابية التالية:

لأغراض احتساب الطاقة المطلوبة بـ kVA: 400Volt

VXAX10732 / 1000 = لتيار نظام phase 3

VXA / 1000 = لتيار نظام single–phase

لأغراض احتساب الحمولات الكهربائية بـ kW: 400Volt

VxAX1،732XPF/1000 = لتيار نظام phase 3

VXAXPF/1000 = لتيار نظام single – phase

V= volt فولت – A = Total amp load أمبير – PF= Power factor

صورة رقم (36) مختبر للسيطرة النوعية

**مخازن التبريد :**

احتساب حمولات التبريد لـ 1000 طن تمور خام

(Cold store refrigeration load for 1000 raw dates)

**المواصفات:**

أبعاد المخزن = (طول × عرض × ارتفاع) = 25م×15م×6م، عدد الغرف = 4 كل غرفة 250 طن تمور، سمك العزل: 0.2 m، المساحة السطحية للمخزن = 1230 م$^2$، أعلى درجة حرارة طبيعية = 38 $^{\circ}$م ، درجة حرارة التبريد = صفر مئوي.

صورة رقم (37) قاعة معدّلة لدرجة حرارة منتجات التمور الجاهزة

**حسابات الحمولة الحرارية**
**(Heat load calculation):**

**1. انتقال الحرارة : من الجدران والسقوف والأرضية**

التوصيل الحراري (بولي يوريثين) Poly turethane

U = 0.023 (k cal$^{-1}$.h.m$^{-1}$ c$^{1}$)، الفرق في درجة الحرارة بين محيط المخزن ودرجة حرارة المخزن

DT مئوية 38 = 0 – 38 =

سمك Polystyrene = 0.2 m

صورة رقم (38) محوّلة عند مدخل المصنع لخفض الجهد من 11000 فولت إلى 360 فولت

صورة رقم (39) كابينة السيطرة الكهربائية الرئيسيّة

### 2. حرارة التمور : Product load

لـ 1000 طن × الوزن النوعي 4% =

= 4% × 1000 Ton × sp.ht × TD

= 40000 × 2.8 kg kg k × (3000)

= 3360000 ÷ (24×3600) = 38.88kw

### 3. حمولات التنفس : Respiration load

لنفرض أن وزن التمور المتبقي =

1000 – 40 = 960 t

أو 960000 kg

**يعد اليوم الأخير من التحميل داخل مخزن التبريد هو معدل التنفس**

Respiration = 960000×0.018= 17280 w = 17.28 kw load

Total product load would be 38.88 +17.28= 56.16 kw

### حمولات النفاذية Infiltration load :

على فرضية أربعة مرات تغيير تهوية /يومياً

كمية التهوية للهواء : 2250 (حجم الغرفة – بالمتر المكعب)

1.2 × 1Cls×(AH= 1.2×1.04×8553 /1000 = 10.69 kw

بعد اعادة الفقدان ستكون:

(With %70 recovery it would be 7.47 kw)

### الحمولات الداخلية : Internal load

محركات الموتورات للمراوح على فرضية 4 منها موجود.

كل عدد 2 مروحة 0.75 kw والمجموع = 6kw

والطاقة المطلوبة لهذه الحرارة عند 993w لكل موتور =

8 × 0.933 = 7.94 kw

حمولة الإضاءة عند sqm / 10 w خلال التحميل

375 m floor area × 10/1000- = 3.75kw

الاشغال من قبل العمال لأربعة أشخاص داخل الغرفة لكل شخص بحاجة إلى 250 w

صورة رقم (40) مفتاح سيطرة لأحد أجهزة التصَنيع

صورة رقم (41) جهاز توليد البخار «بويلر» نوع افقي

صورة رقم (42) جهاز توليد البخار «بويلر» رأسي

المجموع الكلي = 4×250 = 1kw

المجموع الكلي للحرارة الداخلية= 1 + 3.75 +7.94 = 12.7 kw

Total food = Transmission + products+ infilteration + Fan motor + lighting+ occupancy

= 5.37+56.16+7.47+12.7= 81.7 kwX1.1(safety factor=89.8KW)

للغرفة الواحدة 250طن يحتاج إلى : 359.2 KW = (4 X 89.8)

استخدام القوة الحصانية للمحركات في احتساب الحمولات الكهربائية

Hp = horse power

Hp × 746 = 74600

kVA = Amp 1000 ✕ volts of = 74.6 = 74600

1000

حاصل ضرب القدرة الحصانية × رقم (746) عاملاً Factor

746×100 (hp) = 74600

الناتج يضرب بكفاءة الجهاز المولد للكهرباء (المحرك)

لفرض احتساب Volts /amp وعادة الكفاءة 90%

74600× 0.90% = 67.14

(KVA) 74.140 = 74600

1000

مرتسم رقم (6): الشروط العامة للمياه المستخدمة

# الفصل الثالث

# الخدمات المساندة لعمليات تصنيع التمور

## Supporting services for date processing

يلتحق ببناية المصنع عدد من المواقع والأبنية تحتوي الأجهزة والمعدات المساندة لعمليات تصنيع التمور وتكون عادة ملاصقة أو قريبة من الخطوط الإنتاجية المطلوبة. وهذه الخدمات هي:

### جهاز توليد البخار (المرجل) (Boiler) (Steam generator)

يتطلب عدد من الخطوط الإنتاجية لتعبئة التمور وتصنيعها توافر البخار وتأمينه بالكمية والضغط، والحرارة المطلوبة للعملية الإنتاجية ويتم اختيار الجهاز وتوصيلاته وقياسه ضمن التصاميم التفصيلية للمصنع. ويستخدم البخار في المجالات الآتية:

- ترطيب التمور وانضاجها
- تسخين التمور وتليينها لتسهيل إنتاج عجينة التمور.
- يستخدم في عمليات التسخين والطبخ وتسخين مياه الطبخ في صناعة الدبس ورفع درجة حرارته.
- يستخدم في تسخين المبخرات تحت التفريغ في عملية إنتاج الدبس وتكثيفه.
- عمليات البسترة (Pasteurization)
- تسخين المياه واستخدامه في عمليات التنظيف.

ويكون موقع المرجل عادة ملاصقاً لبناية قاعة تحضير التمور أو تصنيع التمور بإنتاج العجوة والعجينة والدبس وغيرها ويتم التوصيل بأنابيب عازلة.

**أنواع المراجل المستخدمة في مصانع الأغذية:**

الأفقي (Horizontal boiler) - العمودي (Vertical boiler).

**ويتكون المرجل من عدة أجزاء حسب النوع المطلوب:**

- المشعل (Burner Furnace): لبدء الاحتراق بالوقود المستخدم
- خزان المياه (Tank Evaporator): يحتوي على الماء المطلوب تسخينه.
- مسخن فائق (Super heater): جهاز رفع كفاءة التسخين
- مخفض اقتصادي (Economic Reducer): لخفض الفاقد في التشغيل والحفاظ على طاقة البخار.
- مفرغة هواء (Air Vacuum machine): لتفريغ الهواء في محيط البخار.
- حافظة (Protector): لحماية جهاز توليد البخار.

- مدخنة (Chimney): للتخلص من غازات الاحتراق بعيداً.
- لوحة السيطرة (Board Control): للتحكم في كميات المياه والضغط ودرجة الحرارة.

**وأسس عمل والعلاقة بين العوامل المؤثرة في الحصول على الطاقة المطلوبة من البخار تتحكم بها المعادلة:**

PV = NRT

Number of molecule T=temperature, n= , P=pressure
R=fixed factor , V=volume

عند ارتفاع معدل الضغط داخل حاوية التبخير أو الأنابيب ينخفض حجم البخار وبنفس الوقت ترتفع درجة حرارة البخار. ويمكن التحكم بذلك بمفاتيح السيطرة على كميات البخار المنتجة وكمية المياه المستخدمة وكفاءة الاحتراق واستخدام الضغط بتقليل الحجم ثم ارتفاع الحرارة الناتجة من إدامة الاحتراق الابتدائي. وتقاس هذه المتغيرات بعدادات وطرق وتسميات مختلفة، وجميعها تدل على مواصفات البخار الذي يتم التعامل معها والمتولدة من جهاز إنتاج البخار.

**وتستخدم عادة وحدات الضغط كما يلي:**

1-Bar : one Bar= 1 atmospheric pressure

ضغط جوي 1 لكل بار = 0.987 atms

والضغط المستخدم هو مضاعفات الضغط الجوي تقريباً والضغط السائد الاستعمال في مصانع التمور يتراوح بين 0-10 Bar (بار) عند مقياس المرجل ويفقد جزء من حرارته وكذلك الضغط عند الوصول إلى الخط الإنتاجي أو الجهاز المستخدم له.

صورة رقم (43) جهاز توليد الضغط

وعادة تحدد الشركات المصنعة للمعدات والأجهزة الضغط اللازم من البخار حسب الطاقم ونوعية الجهاز والمنتوج المطلوب ومواصفاته. والعلاقة مع المقاييس الأخرى يوضحها الجدول التالي:

1 Bar = 1000 millibars.

1 Bar = approximately :

= 0.987 atms

- 14.5038 psi absolute
- 29.53 in (Hg)
- 750.06 mm Hg
- 750.06 Torr
- 1019.72 centimeter of water (cm $H_2o$).
- 1 bar = 105 Pascal

وتتوافر أحجام مختلفة من البويلرات حسب الطاقات المطلوبة من ضغط البخار وكميته وحسب حجم المصنع وتنوع الأجهزة المستخدمة له.

**ويستخدم أنواع مختلفة من الوقود في المراجل هي:**

F.S.C : Propane بروبان – F.S.C : Diesel الديزل – LPG غاز البترول المسال – Biomass الكتلة الحيوية

وفتح البويلر وتشغيله يبدأ بـ الولاعة (Starter) وعادة يكون كهربائياً أو (Burner ) وهو الجهاز الذي يوفر الطاقة الحرارية الكافية وذلك بالاحتراق وبدفع الأوكسجين والهواء ويديم اللهب اللازم لتسخين حوض المياه في الخزان أو أنابيب المياه. وحسب النوعية ورفعها إلى درجة الغليان ثم دفع البخار بضغط إلى درجة حرارة عالية وعلى شكل بخار مشبع بالمبخرة ثم توصيلها إلى كافة أجزاء المصنع. أو استخدام ولاعة تعمل على الغاز.

صورة رقم (44) جهاز تفريغ مركزي

ويجب صيانة معدات البخار وصيانة المولدات والأنابيب نظراً إلى أكسدتها أو تصلبها وتقشرها وبحسب نظافة المياه المستخدمة. وتفحص أجهزة البويلرات وصيانتها للحصول على شهادة سلامة العمل من قبل شركات متخصصة ومعتمدة لتفادي خطر الانفجار.

## جهاز توليد الهواء الساخن (Hot air generator)

يستخدم الهواء الساخن بدرجات حرارة تتراوح بين 50 – 70 درجة مئوية في تعبئة التمور وتصنيعها وصناعة المنتوجات المختلفة في درجات ومراحل محددة خلال عمليات التصنيع، والفكرة هي أن يستخدم إحدى طرائق تسخين الهواء بأنواع مختلفة من منتجات بترولية في غرف ملحقة بالمصنع، ويدفع بقوة من خلال مراوح بضغط في موصلات (Ducts) إلى أجهزة معينة داخل المصنع لأغراض التجفيف. وكثيراً من الأحيان تلحق أجهزة إنتاج الهواء الساخن ودفعه بقوة داخل غرف التجفيف نفسها بصورة مباشرة أو غير مباشرة وتستعمل الملفات الكهربائية (Coils) الساخنة وتعريض الهواء المطلوب تسخينه من خلالها. وقد تكون ذات خواص تزود بها كافة مرافق المصنع أو كل جهاز على انفراد. تزود هذه الغرف أو أنفاق التجفيف بأجهزة حساسة لسحب الرطوبة (dehumidifier) من الجو والناتج من التمور المطلوب تجفيفها. وقد يستخدم الهواء الساخن بواسطة الأنابيب في صناعة التمور وتعبئتها في الحالات التالية من خلال ملامستها مباشرة للهواء الساخن:

- ضمن خط غسيل التمور لتنشيفها من الماء العالق.
- إزالة جزء من رطوبة التمور للحصول على المنتوج المطلوب ولملائمة التمور الخام للتصنيع.
- تليين التمور لأغراض الكبس الجيد أو إنتاج عجينة التمر.
- تجفيف الأجهزة والمعدات بعد غسيلها.

**أنواع أجهزة تسخين الهواء: هناك عدة طرائق وأنواع لتسخين الهواء واستخدامه بعد توصيله إلى مواقع التصنيع هي:**

- نظام التسخين المركزي (Central heating system) ورفعه بضغط.
- نظام تسخين الهواء بالغرف مباشرة بطرائق مختلفة.
- تسخين الهواء عن طريق تسخينه بالمياه الساخنة.
- استخدام البخار في تسخين الهواء.
- طريقة الملفات الكهربائية (Heaters by Coils) ودفع الهواء.
- تسخين هواء ناتج من استخدام مضخات سريعة الدوران.
- استخدام الطاقة الشمسية وتقنياتها.
- استخدام مراجل تعمل بالفحم الحجري.

## أجهزة الضغط (Air compressor)

تحتاج مصانع التمور الكبيرة إلى الهواء المضغوط المنتج من ضاغطات بأحجام تعتمد على سعة خزان الجهاز والقدرة الحصانية للمولدات المستخدمة وقطر الضاغطة المستخدمة.

والطاقة المستخدمة عادة تكون كهربائية لتحريك الموتورات وتوليد الضغط ودفعه إلى الصوندات الناقلة له، ويقاس بواسطة الضغط جهاز القياس gauge – ويستخدم جدول العلاقة التالي عند قياس الضغط:

1 bar = 14.50 psi  1 atm = 14.70 psi

1in.Hg = 0.4912 psi  1 MPa = 145 psi

1 torr = 0.01934 psi  1 in. $H_2O$ = 0.0361 psi

ويمكن التحكم بالضغط المطلوب من 1 – 24 بار ويوضع الجهاز عادة خارج المصنع ويكون محمياً بمشبك كباقي الأجهزة، ويستخدم جهاز ضغط الهواء لأعمال التنظيف للأجهزة والقاعات من الرطوبة والمياه أو أحياناً لتنظيف التمور الخام خارج المصنع وتخليصه من الأتربة والشوائب العالقة، أو دفعه مع الماء العادي لتوليد ضغط إضافي.

### جهاز تفريغ مركزي (Central Vacuum machine):

يقصد بالتفريغ الذي يستخدم في مصانع التمور هو استخدام مضخات بتصميم يخفض به الضغط الجوي إلى أقل من الضغط العادي بحيث يسمح إما بسحب المواد الغازية الشبه سائلة والسائلة نتيجة تعرضها لضغط أقل من الضغط الجوي.

هناك عدة أنواع وأحجام تستخدم في مصانع التمور حسب الاستخدامات، وللمصانع الكبيرة جهاز تفريغ مركزي يتم توزيع مفعوله من خلال أنابيب وموصلات إلى المواقع المطلوب استخدامها، وعادة تتوافر عدد من الأجهزة في إنتاج التمور وتعبئتها التي تتطلب وجود مضخات تفريغ ملحقة بالجهاز المستخدم في التصنيع في تعبئة التمور المفرغة هوائياً أو استخدامها في تبخير الماء لإنتاج عصير التمور المركزة. ويستخدم التفريغ في تنظيف أو تنشيف الأجهزة والمعدات، ويقاس التفريغ وذلك حسب حجم الهواء المفرغ والقدرة الحصانية للموتور المصمم للمضخة، وجهاز قياس الضغط (gauge) يقرأ عادة بالسالب أي أقل من عمود البارومتر أو الضغط لعمود الزئبق وكما يلي:

يقاس بـ مليمتر للزئبق (mmHg) أو قياس (Pascal (PA وعادة أقل من الضغط الجوي الاعتيادي – ويفي ذلك إن الضغط المطلق يساوي الضغط الجوي الاعتيادي ويقرأ فعلاً الفرق بين الضغط الجوي والضغط (التفريغ) المطلوب استخدامه. ويمكن السيطرة على التفريغ بلوحة السيطرة المرتبطة بالمضخة المولدة لقوة التفريغ وخفضها عن الضغط العادي.

### جهاز معالجة المياه المستخدمة في مصانع التمور (Water pre Treatment required for Dates Factory):

المياه المستخدمة في المصانع تكون أحياناً مياه آبار، التي بدورها يجب ان تعالج بإزالة الملوحة والعسر العاليتين، وقد تكون ملوثة كيميائياً أو بكتريولوجيا حتى فيزيائياً وتتطلب معالجات معينة منها استخدام أجهزة (saline-water treatment) بنظام النضح العكسي Reverse Osmosis (RO) وبأحجام حسب الطلب م$^3$ / ساعة.

### وحدة معالجة الفضلات (Waste treatment unit):

بعد العمليات التصنيعية للتمور المعبأة أو المصنعة ابتداء من استلام التمور حتى تسويقها خارج المصنع يتم إنتاج مخلفات عرضية من التمور، إما أن يتمّ التخلص منها كفضلات أو الاستفادة منها في إنتاج مواد لها قيمة. وتشمل هذه كميات من النوى والأقماع والشماريخ في حالة تعبئة التمور، إضافة إلى بقايا إنتاج الدبس، الذي يطلق عليه البثل أو العجينة (Cake)، حيث يمكن طحن المواد العرضية وتجفيفها والاستفادة منها، ومن خلال أعمال الغسيل والتجفيف والفرز للتمور ينتج المصنع كميات هائلة من المياه الحاملة للمواد العضوية وغير العضوية والميكروبات المرضية وغيرها والشوائب والأتربة في حالة المصانع وبيوت التعبئة الصغيرة يمكن ربط مسار الفضلات بالشبكة المرتبطة مع إدارة المنطقة الصناعية أو البلدية، وفي حالة مصانع التمور كبيرة الحجم والطاقة الإنتاجية تضاف وحدة معالجة المياه الثقيلة. والهدف الأساسي من هذه الوحدة هو الاستفادة من هذه الفضلات بما فيها المياه لإمكانية استخدامها من قبل الإنسان أو لأغراض صناعية وزراعية وخدمات وغيرها ومن دون أي أضرار صحية أو تأثير سلبي في البيئة وذلك بعد معاملتها لتلبي الطلبات والاستخدامات الملائمة ويتوقف ذلك على نوعية الاستخدام ونوعية الفضلات التي يطلقها المصنع، وبصورة عامة فإن مصانع التمور تنتج فضلات سهلة التعامل معها وعادة تكون محتوية على كربوهيدرات وقليل جداً من الدهون أو مواد بروتينية سريعة التلف.

ولعدم استعمال تكنولوجيا تحتوي على كيميائيات أو مواد صناعية وإضافات غير طبيعية لذا فهي جيدة للاستخدامات الزراعية بصورة عامة، حيث يمكن تحويل السوائل والمواد الصلبة إلى أسمدة عضوية في نفس الموقع، وتشمل وحدة المعالجة طرائق بيولوجية وميكروبيولوجية وكيميائية وتقنيات متعددة. المهم انتقاء طريقة وتكنولوجية قليلة الكلفة وأن تكون الوحدة سهلة الأداء والصيانة.

**وتحتوي الوحدة عادة على:**

- أنابيب توصيل الفضلات السائلة والصلبة إلى موقع المعالجة.
- ضخ المياه إلى شبكة السقي.
- أحواض استلام المواد الصلبة وترسيبها وفصلها.
- معالجة المواد الصلبة وتحويلها إلى أسمدة عضوية.
- أحواض لتحريك المياه والمعالجة.
- غرفة تحكم.
- ضخ المياه بعد المعالجة إلى أحواض ركود.

**هناك عدة مراحل أو طرائق للمعالجة:**

### المعالجة الابتدائية (Preliminary Treatment):

الهدف الأساسي من هذه المعالجة هو إزالة المواد الصلبة الخشنة والشوائب كبيرة الحجم والموجودة في مياه الفضلات الخارجة من المصنع، باستعمال غرابيل تعمل على مسك الحصى والأحجار والأجسام الغريبة. وفي هذه المرحلة يوجد مقياس لقياس سرعة تيار المياه الداخلة إلى وحدة المعالجة.

صورة رقم (45) حوض معالجة المياه والفضلات

### المعالجة الأولية (Primary Treatment):

الهدف منها هو إزالة المواد العضوية واللاعضوية الراقدة الصلبة من المياه بطريقة الترسيب. أما المواد الخفيفة والطافية في أحواض راكدة ولفترات زمنية مختلفة وبحسب الحاجة فهي مغلقة في حالة إزالة (BOD) عندما تكون موجودة بكميات كبيرة وعمق الاحواض 2-5 متر حيث تستخدم الميكروبات اللاهوائية ويتوقف استكمال العملية حسب الأيام من بعد قياس الطلب البيولوجي للأكسجين (BOD) (Biological Oxygen Demand).

| | | |
|---|---|---|
| 50 % لفترة 1 يوم | 60 % لفترة 2.5 يوم | 70 % لفترة 5 يوم |

# الباب الرابع

# الفصل الأول
# العمليات التصنيعية التحضيرية
## Prepatory Processing Operations

صورة رقم (46) موقع استلام التمور الخام من المزارعين

يحوي هذا الباب عدداً من الانشطة المتعلقة بالجوانب اللوجستية اللازمة لتشغيل الخطوط التصنيعية الإنتاجية وذلك إبتداءً من تأمين التمور الخام وكافة المدخلات للعملية الإنتاجية عن طريق المزارعين أو تجار التمور إضافة إلى استيراد بعض التمور من مصادر خارجية بحسب توافرها وأسعارها المناسبة. إبتداءً من آلية استلام التمور وتحديد كمياتها ونوعيتها وتبخيرها وفحصها ثم تخزينها تمهيداً للعمليات الإنتاجية الصناعية في المرحلة القادمة. حيث تختلف المصانع حسب طاقاتها في آليات الخطوات اللوجستية وتفاصيلها وتتولى إدارة المصنع تحديد توقيت استلام التمور وآلياتها مع شروط الاستلام ومعايير التقييم للنوعية وكذلك الأسعار لكل صنف (83،24).

### مرحلة الاستلام والوزن (Receiving & Weight Phase)

أولى العمليات التحضيرية لتصنيع التمور وأهمها. حيث تتوقف سياقات العمل حسب حجم التمور الواردة وتنوعها وطاقات الاستلام اليومية المعتمدة أساساً على طاقة المصنع والخطة الإنتاجية السنوية واليومية ومصانع التمور في العالم تختلف فيما بينها من حيث الطاقة الإنتاجية السنوية. وتنوع المنتجات. وتعدد المواصفات والاختلاف في مصادر التجهيز ومواقعها. ويمكن تقسيمها بحسب الحجم إلى:

- **المصانع الكبيرة:** طاقاتها الإنتاجية السنوية تزيد على 10000 طن سنوياً وتعمل بما لا يقل عن 300 يوم / عمل سنوياً. وعادة لها مراكز استلام تمور كأذرع تجهيز للتمور الخام مرتبطة بها إدارياً إضافة إلى تجهيزها بالتمور من مصادر تجهيز أخرى مثل الموردين المحليين أو تقوم إدارة شركات المصانع الكبيرة عادة باستيراد التمور المطلوبة بحسب الكميات والنوعيات المرغوبة، وتتوافر عادة طاقات لمخازن تبريد في مراكز الاستلام لتنظيم عمليات الاستلام وتجهيز المصنع من المزارعين، وعادة هذا الحجم من المصانع

تصدر منتوجها إلى الخارج وتتولى إدارة المصنع بتوجيه الشركة المالكة تحديد توقيت بدء الاستلام والنوعيات المطلوبة وكذلك جدولة الأسعار حسب النوعية.

والتعليمات الخاصة بالشروط العامة والخاصة الموحدة وعادة تعلن هذه التفاصيل أو الأمور عن طريق قسم خدمة العملاء والإدارة اللوجستية للمصنع وبواسطة وسائل الإعلام المقروءة والسمعية والمرئية وطرائق الاتصال الالكتروني الأخرى. ويكون المزارعون والمجهزون للتمور على علم مسبق بجميع هذه التفاصيل.

صورة رقم (47) مصنع تمور في أثناء الاستلام

- **المصانع المتوسطة:** طاقاتها الإنتاجية من التمور الخام المستلمة 5000 – 10000 طن سنوياً: هذه المصانع عادة ليس لها مراكز استلام في مواقع أخرى ويمكن استلام كامل الكمية خلال فترة الاستلام من المزارعين في المنطقة. وأحياناً تستورد كميات وأنواع من التمور من الخارج حسب الخطة الإنتاجية المرسومة للاستهلاك المحلي وفي بعض مواسم التسويق والبيع الجيد.

- **المصانع الصغيرة:** طاقاتها الإنتاجية أقل من 5000 طن تمور خام سنوياً. ومواقعها في مناطق متباعدة تكثر فيها التمور بالأنواع والأصناف المطلوبة وتسويقها عادة للسوق المحلي في المنطقة أو داخل الدولة. ومصدر تمور الخام عادة المزارعون بصورة مباشرة أو الشراء من أسواق الجملة للتمور وبعض التجار الصغار والمحليين. ويمكن تقسيم المصانع إلى أنواع مختلفة بحسب التخصصات، منها لإنتاج منتوج واحد أو اثنين وأخرى لأعداد أكبر من المنتجات بأحجام وأشكال تمور مختلفة، وبعض الصناعات التحويلية. والمصانع الصغيرة عادة تعتمد على عدد أقل من الأصناف والمنتجات تكون محدودة وأغلبها تشمل منتوجين أو ثلاثة فقط والمصانع المتوسطة عادة يتنوع الإنتاج فيها وبكميات محددة لأغراض الاستهلاك المحلي. وبناء على طبيعة المنتجات تتحدد نوعية التمور الخام المطلوبة وكمياتها وأسعارها (59).

- **خطوات الاستلام:** تشمل استلام التمور الخام من المزارعين أو المجهزين وتستلم التمور التي تنطبق عليها الشروط العامة للاستلام وترفض التمور غير المطابقة ويتم الاستلام مع بيان المعلومات اللازمة على بطاقة الاستلام.

**تستخدم وسائل مختلفة وطرائق متعددة لجلب التمور الخام من المزارعين أو المجهزين أو من مراكز الاستلام هي:**

**أولاً: الصناديق البلاستيكية: مختلفة الأوزان والأحجام والأشكال يمتلكها مزارعو النخيل أو تجهز لهم من قبل المصنع:**

- **الحجم الأول:** صندوق سعة 18–22 كغم (طول: 620 ملم، عرض: 410 ملم، عمق: 230 ملم).
- **الحجم الثاني:** سعة 14 – 18 كغم، طول: 580 ملم، عرض: 380 ملم، عمق: 210 ملم).
- **الحجم الثالث:** سعة 10–12 كغم، طول: 580 ملم، عرض: 380 ملم، عمق: 140ملم).
- حاويات بلاستيكية كبيرة (Bins) يتم جلب التمور من مناطق زراعتها في كاليفورنيا في هذه الحاويات مباشرة من الحقل وتزن 200–250 كغم.

تصنع الحاويات والصناديق البلاستيكية من نوعيات مختلفة ومن النوع الجيد الأصلي من حبوب البولي ايثيلين (بكر) وعادة يكون أبيض اللون (HDPE) أو في صناديق من بلاستيك معاد تصنيعه. لتقليل التكاليف ومقاومة للأشعة فوق البنفسجية (UV). لتقليل تأثير أشعة الشمس فيها والحفاظ على قوتها. وتصمم عادة بشكل قابل للتجميع بالتداخل لخفض حجم الصناديق الفارغة وتسهيل جمعها ونقلها وخزنها بحجم أقل.

توضع الصناديق المليئة بالتمور وبمعدل 30 إلى 42 صندوقاً على كل قاعدة خشبية (بليتة) أو بلاستيكية مسلحة قوية تتحمل ثقل لا يقل عن 1 طن. والتحميل التقليدي المعتاد هو:

- 6 صناديق لكل طبقة.
- 7 طبقات.
- 42 صندوق.
- معدل ارتفاع (البليتة) المحملة 158سم.
- الوزن لكل (بليتة) محملة 650 – 800 كغم صافي.
- معدل وزن الصندوق الفارغ = 2 كغم.

ويتراوح أطوال (البليتة) 120سم×120سم أو 100سم×120سم وسمك (البليتة) 20سم – 25سم، ذات تصميم خاص يسهل نقلها وتحريكها باستخدام الرافعة الشوكية أو الساحبات اليدوية. تتناسب مع الرفوف داخل مخازن التبريد بالأطوال والأشكال لهذه البليتات.

**أولاً :** يتم ترقيم ذلك وتعليمها وتثبيتها على بطاقة الاستلام على كل (بليتة).

**ثانياً :** يتم الاستلام بأكياس الجوت المبطنة بطبقة بلاستيك أو الأكياس المشبكة المبطنة أيضاً، لأنواع التمور من الدرجة الثانية لأغراض الصناعات التحويلية أو النصف تحويلية وتزن هذه الاكياس عادة 25 كغم – 50 كغم.

**ثالثاً :** بعض المصانع الكبيرة تستلم التمور النصف الجافة والجافة بشاحنات (قلابية) حيث تنزل التمور بانسيابية وكامل الحمولة مباشرة إلى وعاء الاستلام على خط التنظيف في منطقة الاستلام وعادة توزن الحمولة على الميزان الجسري في بداية موقع المصنع. مثل تمور الزهدي والجوندلا والبرتمودا والبرني. ويتم جلب التمور إلى مراكز الاستلام أو إلى المصنع بـ:

- سيارات شحن كبيرة 20–30 طناً / من قبل الجمعيات التعاونية وكبار المجهزين والتجار.
- سيارات متوسطة الحمولة 3 – 4 طن
- سيارات صغيرة الحمولة 1 – 1.5 طن
- عربات (موتوسيكلات) ¼ – ½ طن – أو عربات تسحبها الدواب.
- بواسطة المزارعين أنفسهم وذلك في بعض المناطق الريفية المزدحمة

صورة رقم (48) قطعة (بليته) خشبية محمّلة بصناديق التمور عند الاستلام

صورة رقم (49) جهاز قراءة الوزن للميزان الأرضي

صورة رقم (50) حاوية كبيرة (Bin) لجمع التمور وايصالها الى موقع الاستلام في المصنع

بالعمال والفلاحين وعادة في شكل عذوق في مرحلة البسر وذلك عندما تكون بيوت التعبئة قريبة من مواقع الإنتاج.

**الجزء الأول: الوزن والتحميل (Weighing and Loading):**

تستخدم عدة أنواع من الموازين حسب طاقات المصنع وقد يتوافر أكثر من نوع في مركز الاستلام أو المصنع. وكما يلي:

**الموازين الجسرية (Bridge weighing Balance):**

عادة يستخدم للحمولات الكبيرة تتجاوز 30 – 40 طناً وموقعها في مدخل موقع المصنع ويتم الوزن على مرحلتين السيارة فارغة بعد وزنها وهي مليئة بالحمولة ويتم الوزن والتدقيق وتثبيت الوزن لدى الموظف المشرف على الميزان وتوزن في الدخول وهي مليئة وفارغة لدى الخروج وعلى نفس الميزان. وهو عبارة عن (Plate form) مصنوع من الحديد الصلب بعرض 3 متراً وطول 18متر وارتفاع 0.5 متر يرتبط بالميزان الإلكتروني بـ التاريخ، الساعة، التحويل، تثبيت الكود (Code) وبه الوزن الصافي والكلي.

**الموازين الأرضية (Floor Balance):**

توضع بمستوى الأرض عند موقع الاستلام مرتبطة بحاسوب رقمي لدى الموظف المختص ويتم وزن (البليتة) مع الصناديق وطاقة الوزن 1 – 1.5 طن ويتم تدوين كمية الحمولة المستلمة من كل مزارع بعد إجراء عملية الفحص والتقييم والنوعية.

**الموازين الاعتيادية (Normal Balances):**

تكون رقمية أو بالنظر وتستخدم للأوزان الصغيرة 50 – 100 كغم وبحدود 5–8 صندوق فقط وتستخدم للاستلام.

**أما وسائل التحميل والمناولة، فتستخدم**

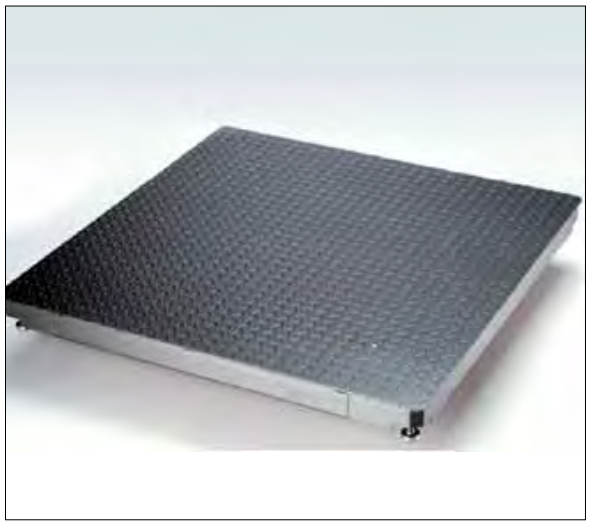
**ثلاثة أنواع منها هي:**

- **الرافعة الشوكية:** منها ما هو كهربائي والآخر يستخدم به الوقود أو الغاز وحمولتها بالرفع عادة أكثر من طن.
- **الساحبة الكهربائية:** بإمكانها سحب كمية من التمور وزنها 2 طن.
- **الساحبة اليدوية (Hand rolling pul-out)**

صورة رقم (51) مناولة بالرافعة الشوكية من موقع الوزن إلى التخزين المؤقت

صورة رقم (52) الميزان الجسري عند مدخل المصنع

صورة رقم (53-1) شاحنة محمّلة بالتمور فوق الميزان



صورة رقم (53-2) ميزان أرضي

صورة رقم (54) ساحبة كهربائية

## مرحلة الفحص والتقييم (Testing and Evaluation):

تبدأ مرحلة الفحص والتقييم بتطبيق الشروط العامة لصلاحية التمور للاستلام ثم التصنيع كما وردت في تعليمات الشركة والمصنع وشروطهما. وذلك من قبل الموظف المسؤول عن الاستلام من قسم السيطرة النوعية وعادة يتم ذلك قبل إجراء عملية الوزن مباشرة ويتم الوزن والاستلام في حالة تطابق الحمولة من التمور للشروط العامة وتتلخص هذه الشروط في:

- التمور يجب أن تكون مطابقة لمواصفات الصنف المطلوب تقييمه واستلامه.
- أن لا تكون التمور مختلطة لأكثر من صنف.
- أن لا تكون رطبة ولا تتجاوز نسبة الرطوبة عن 20 - 22 %.
- أن تكون من تمور الموسم نفسه.
- أن لا تكون التمور مغسولة أو مضغوطة.
- أن تكون ضمن الحدود الدنيا للنوعية المقبولة وغير تالفة وخالية من العيوب والإصابات والشوائب والتشوهات المنصوص عليها في معايير مواصفات التمور بما فيها النوى والأقماع والتمور المحمضة أو المأكولة من الطيور
- أن تكون نسبة العيوب للثمار بالنسب المسموح بها حسب ما ذكر في دستور الأغذية (Codex) وتشمل (14 عيباً).
- تغير اللون ووجود بقع لون غامق في لحم الثمرة.

صورة رقم (55) ميزان صغير متنقل لوزن الصناديق القليلة

صورة رقم (56) رافعة شوكية

صورة رقم (57) ساحبة يدوية

- تمزق قشرة الثمرة.
- وجود كثير من التشطيب بأطوال ومساحات مختلفة.
- الشكل غير طبيعي للثمرة وحسب صنفها المتعارف عليه.
- التقشر أو انعزال غلاف الثمرة في لحم الثمرة يكون عادة بمساحات مختلفة وخفيفة وقليلة.
- وجود بقع صلبة.
- وضوح تأثير حرقة الشمس.
- تلف واضح ناتج من تأثير الحشرات واليرقات.
- تمزق نتيجة الضغط والتكديس.
- تمزق ميكانيكي عن طريق عوامل خارجية من الأشخاص أو العبوات أو سوء المناولة.
- ثمار غير ملقحة وتكون عادة فارغة من الداخل (شيص).
- الغلاف يكون جافاً وغامقاً ومتجعداً (Half nose).
- وجود بقع جانبية عميقة داخل لحم الثمرة.
- عيوب بسبب موت وانحلال أنسجة الثمرة ولحمها وانحلالها.

جدول رقم (11) معايير التقييم الرقمية للتمور المستلمة

| | |
|---|---|
| اللون وتطابقه | 20 درجة |
| التماثل | 10 درجة |
| غياب العيوب | 30 درجة |
| الصفات الخاصة بالتمور والصنف إضافة للمواصفات العامة | 40 درجة |
| المجموع | 100 درجة |

بعد الموافقة على استلام الشحنة من تمور الخام يتم وزنها وتقييم نوعية التمور بهدف اعطائها درجة التقييم التي تستحق وتحديد قيمة الشحنة المستلمة على ضوئها وحسب معايير تختلف الدول والشركات والمصانع عليها وحسب الأصناف وسياسات هذه الشركات في عمليات التقييم للنوعية.

وتختلف كذلك طرائق أخذ النماذج (Sampling) والعينات ففي كاليفورنيا مثلا تستخدم آلة فرز العينات (Sampling machine) وهي عبارة عن صينية مستطيلة هزازة ذات سطح مائل تحته فتحة مستطيلة طولها 1/10 عرض الصينية مما يسقط من الفتحة يمثل 1/10 كمية التمر الذي يسير فوقها ويجمع في وعاء ويعد هو العينة الممثلة للشحنة ثم يتم تدريجها واختبارها وفي مصانع الإمارات العربية المتحدة على سبيل المثال تؤخذ من كل صندوق كمية من التمور بعد قلب الصندوق ويكون السحب عشوائياً وتخلط عدة عينات وتؤخذ عينة 50 حبة في صينية تحتوي 50 ثقباً لتمرة واحدة وأحياناً يؤخذ 100 حبة أي 2 حبة في كل ثقب أو عين. ويستخدم أحياناً معيار عدد الثمرات في كل 1000غم أو 1 كغم من تمور الصنف وفي ضوء جداول مثبتة يتم تحديد درجة النوعية لكل صنف من التمور الخام المستلمة.

ويعتمد في كاليفورنيا نظام يطلق عليه (Pre receiving system) حيث تستلم التمور بواسطة عبوات كبيرة (Bins) وتسكب مباشرة على وعاء استلام (Hopper) من الأعلى وتجابه هواء مضغوط من الأسفل يتم خلالها التخلص من الأتربة والقشور والشوائب الخفيفة وتبسط على غربال بقطر معين لعبور التمور الصغيرة ثم إلى غربال آخر على الحزام الناقل للحجم الأكبر والأخير يبقى على الحزام الناقل وتتم عملية وزن كل حجم على حدة وتحدد النوعية على هذا الأساس حسب سعر كل درجة وتتم العملية خارج بناية المصنع وتدخل تمور نظيفة إلى حد كبير إلى داخل المصنع ويحافظ على المصنع من الناحية الصحية واستعمال مياه أقل.

وقد استخدمت مؤخراً في كل من كاليفورنيا والإمارات تقنية الاستلام والتقييم وأسلوبها بالسرعة والدقة وعدم الغش وذلك باستخدام أجهزة تعتمد على تقنية التنقية والفرز Sorting والتدريج بأجهزة (Optics & Laser) وتعمل على مبدأ فصل الأحجام وكذلك الألوان وتحديد كميات التمور لكل درجة بعد وزنها من دون تدخل شخصي من قبل العاملين في الاستلام في المصنع ويتم ذلك أوتوماتيكياً حيث تستكمل معاملة الاستلام بالحاسب الإلكتروني وتطبع بطاقة المعلومات على كل دفعة ولكل مزارع حيث يتم تحديد القيمة المادية لكل مزارع حسب الوزن ومجموع نسب درجات التمور التي يتم فرزها وهذه الأجهزة يمكن استخدامها في مرحلة ما بعد غسيل التمور مباشرة .

مرتسم رقم (7) خط استلام التمور الخام اوتوماتيكيا بوزنها وتدريجها ثم تقييمها

صورة رقم (58) ورقم (59) توزيع التمور ووزن 50 حبة على صينية بلاستيكية

صورة رقم (60) موظف السيطرة النوعية يتفحص داخل الثمرة لتحديد الإصابة الحشرية

# الفصل الثاني
# مرحلة تبخير التمور

## Dates Fumigation phase

تبدأ هذه المرحلة بعد استلام التمور مباشرة وعدم تأخيرها لأكثر من 48 ساعة، لتفادي نمو وازدياد نسبة الإصابة عن الحدود الدنيا. حيث تتعرض التمور قبيل فترة الجني وبعدها أو سقوطها على الأرض وفي أثناء فرزها في الحقل ونقلها إلى المصانع أو مراكز الاستلام إلى الإصابة بحشرات المخازن وتكاثرها التي تلازم التمور المستلمة حتى بعد تعبئتها إلا إذا تم تبخيرها بطرائق مختلفة لقتل الحشرات بكل أطوارها من البيضة والشرنقة واليرقة والحشرة البالغة وتحدد نوعية الثمار واستلامها على مدى الإصابة وشدتها. ومرحلة التبخير تتم بالأجهزة والطرائق المتوافرة التي تتفاوت بقدرتها على القتل وجميعها كفيلة بقتل الحشرات واليرقات الحية تماماً وتختلف بكفاءة التبخير بالمواد والطرائق المستخدمة وتتوقف على شدة الإصابة وتنوعها ووجود الأحياء الشبيهة بالحلم. وتحدد المواصفات المعمول بها للتمور المستلمة نسب الإصابة الحية المقبولة أما التمور المعبأة والجاهزة للتسويق لأغراض الاستهلاك البشري فيجب أن تخلو تماماً من أي يرقات حية وقد تحتوي على نسب محددة من اليرقات الميتة لا تزيد على 3% كما أوردته المواصفات الدولية (66).

أو من بقاياها من براز، وبيوض ميتة بنسبة لا تتجاوز 6% وعادة تكون اليرقات بلون بني غامق وهي الميتة مقارنة بالحية تكون عادة بيضاء اللون وكذلك البيوض. حيث تشير الأبحاث إلى أن نسبة الإصابة تزداد من 0.5 – 0.75% كل 24 ساعة قبل إجراء عملية التبخير وبعد الجني. لذا استوجب الإسراع بعملية التبخير بعد استلامها مباشرة. وتختلف الحشرات وأنواعها المرتبطة بحشرات المخازن التي تصيب التمور عادة حسب الجنس والسلالة وتتأثر حسب المناطق والظروف الجوية وطبيعة نمو هذه الحشرات وتكاثرها كما في القائمة المرافقة وهي تختلف أيضاً بدرجة مقاومتها إلى تأثير مواد التبخير الكيميائية والفيزيائية المستخدمة.

**أهم الحشرات التي تصيب التمور: الإسم العلمي:**

1. Coccotrypes dactyliperda (date stone beetle)
2. Parlatoria blanchardiae (date palm scale)
3. Ectomyelois ceratoniae (corob moth)
4. Batrachedra amydraula (Lesser date moth)
5. Vespa orientalis (oriental hornet wasp)
6. Ephestia cautella (fig moth)
7. Oryzaephilus surinamersis (Saw Toothed grain beetle)

Oryzaephilus surinamensis

وتختلف الدول المنتجة للتمور في أنواع إصابات التمور بها والخاصة بحشرات المخازن حسب طبيعة الإصابة – والظروف البيئية وطريقة التداول وكما يلي:

جدول رقم (12) اسماء حشرات المخازن التي تصيب التمور حسب الدول

| م | إسم الحشرة العلمي (الأكثر انتشاراً) | الدولة |
|---|---|---|
| 1 | Carda cautella ،Carda figulilella | جمهورية العراق،الجمهورية الإسلامية الإيرانية، المملكة العربية السعودية، الجمهورية التونسية، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، الولايات المتحدة الأمريكية، جمهورية مصر العربية |
| 2 | Oryzaephilus surinamensis | الإمارات العربية المتحدة، سلطنة عمان، المملكة العربية السعودية (المنطقة الشرقية) |
| 3 | Batrachedra amydraula | جمهورية العراق، الولايات المتحدة الأمريكية، الجمهورية الإسلامية الإيرانية، المملكة العربية السعودية، جمهورية مصر العربية |
| 4 | Vespa orientalis | جمهورية العراق، المملكة العربية السعودية، جمهورية باكستان الإسلامية |
| 5 | Arenipses sabella | الجمهورية الإسلامية الإيرانية، جمهورية العراق، المملكة العربية السعودية |

## طرائق التبخير Evaporation methods

عدة طرائق ومواد تستعمل في تبخير التمور بعد جنيها أو بعد استلامها من المزارعين أو من خلال تجهيزها للمصانع من قبل التجار والشركات الموردة ويمكن تقسيم هذه الطرق إلى مجموعتين رئيسيتين:

الطرق الكيميائية (غازية – أو مواد صلبة) (Chemical methods):

وتوضح الجداول اللاحقة هذه الطرق والمواد المستخدمة ومواصفاتها:

جدول رقم (13) الطرق الكيميائية المستخدمة في قتل الحشرات في مخازن التمور

| الإسم العربي | الإسم الإنجليزي | التركيب الكيميائي | الحالة المستخدمة | درجة الغليان تهوية |
|---|---|---|---|---|
| ثاني أوكسيد الكربون | Carbon dioxide | $CO_2$ | غاز | 26م° |
| ثاني كبريتيد الكربون | Carbon di sulfride | $CS_2$ | سائل | 46 م° |
| فورمات الايثيل | Ethyl formate | $COOC_2H_6$ | غاز | 54 م° |
| رابع كلوريد الكربون | Carbon Tetra chloride | $CCl_2$ | سائل | 76 م° |
| ثاني كلوريد الايثيلين | Ethyl di chloride | $CH_3CLCH_2CL$ | سائل | 84 م° |
| كلوراسول | Chlorasole | $(CH_3)_2O$ | سائل | 24 - / 11 - م° |
| ثاني أوكسيد الكبريت | Sulfur dioxide | $SO_2$ | غاز | 10- م° |
| سيانيد الهيدروجين | Hydrogen cyanide | HCN | غاز | 26.5م° |
| بروميد الميثيل | Methyl Bromide | $CH_3Br$ | غاز | 4م° |
| فلوريد السلفات | Sulfyuryl Flouride | $SO_2F_2$ | غاز | 55 - م° |

للمعلومات فقد منع استخدام غاز الميثيل بروميد (Methyl Bromide) في كافة عمليات التعقيم في الزراعة وغيرها بسبب تأثيره السلبي في طبقة الأوزون المحيطة بالكرة الارضية وذلك بقرار من الأمم المتحدة حسب بروتوكول مونتريال لعام 1996 وتم تطبيقه تماماً عام 2015. الميثيل بروميد كان يعد أفضل غاز استخدم في تبخير كافة أنواع الحشرات وقتلها في مخازن التمور. وهو الأكثر فاعلية منذ عام 1950 حتى الآن (65).

جدول رقم (14) الطرق الفيزيائية المستخدمة في التبخير

| الطريقة | أسلوب قتل الحشرات | التطبيقات | الوقت |
|---|---|---|---|
| الحرارة العالية المباشرة | رفع درجة حرارة الحشرة وقتلها عند درجة 700م° لعدم تحملها هذه الحرارة | تصلح للتمور الجافة | 3-4 ساعة |
| الحرارة المنخفضة عند التجميد | انخفاض الحرارة إلى (-180) - (-200)م° تجمد البروتين للحشرة يؤدي إلى ترسبه وقتل الحشرة | تصلح لكافة أنواع التمور | 4 ساعة |
| الأشعة الأيونية كاما Gama وكوبلت $CO_{60}$ | تأثير الأيونات في تثبيط تأثير البروتينات للخلية ثم قتل الحشرة | للعبوات والصناديق وكذلك التمور المعبأة | 5 - 10دقيقة |
| الأشعة الراديوية RF -Radio Frequency | رفع درجة الحرارة لقتل الحشرات برفع حرارة الماء | يطبق بصورة محدودة | 4 - 5 دقيقة |
| طريقة الميكروويف | رفع الحرارة برفع درجة حرارة الماء | تستخدم على التمور الجافة | 5-10 دقيقة |
| طريقة الإلكترونات المتسارعة Accelerating electrones | التأثير الأيوني الإلكتروني المتسارع على خلايا الحشرة | المواد الغذائية والحبوب والتمور الجافة | 15 - 20 دقيقة |

وخلال المسح العام على عدد كبير من المصانع في العالم في الوقت الحاضر تم تحديد خمس طرق هي أكثر انتشاراً كبدائل للميثيل بروميد وهي:

**الطرق الكيميائية :**

- طريقة Ethyl formate + $Co_2$
- طريقة Mgl + $Al_2$ – phostoxin phosphine
- طريقة Sufuryl fluoride
- طريقة Carbon dioxide + vacume

**الطرق الفيزيائية :**

- طريقة التجميد Deep Freezing
- طريقة الذبذبة الراديوية Radio frequency Rf.

صورة رقم (61) وضع صناديق التمور على حزام نفق التبخير بالغاز

تختلف الدول حالياً في استخدامها للبدائل عن غاز ميثيل بروميد حسب تشريعاتها وظروف إنتاجها وطاقات المصانع وطبيعة المنتجات وأنواعها (135).

جدول رقم (15) الطرق والمواد المصرح بها حسب الدول

| الدولة | الطريقة المستخدمة |
|---|---|
| الولايات المتحدة الأمريكية | فلوريد السلفايد + فوسفيد ألمنيوم |
| الإمارات العربية المتحدة | ثاني أوكسيد الكربون + ايثيل فورمات، فوستوكسين (Mg) |
| المملكة العربية السعودية | ايثيل فورمات، ثاني أوكسيد الكربون، ثاني أوكسيد الكربون، تفريغ |
| جمهورية العراق | المنيوم، فوستوكسين |
| الجمهورية الإسلامية الإيرانية | مغنسيوم، فوستوكسين |
| دولة إسرائيل | التجميد |
| المملكة الأردنية الهاشمية | فوستوكسين + تجميد |
| جمهورية تونس، جمهورية الجزائر | تجميد + مغنيسيوم فوستوكسين – $Co_2$ + تفريغ |
| جمهورية باكستان الإسلامية | ألمنيوم فوستوكسين – $Co_2$ + تفريغ |

## طرق الفحص (Methods of Testing)

يتولى قسم السيطرة النوعية وموظفون متخصصون في الفحص مهمة الفحص وتطبيق التعليمات. يؤخذ نماذج تمثل الشحنة المستلمة من التمور وفحصها باستخدام جهاز (Binocler) وأيضاً ميكروسكوب ومكبرات مساعدة للتدقيق داخل الثمار والتأكد من الحشرات البالغة واليرقات والبيوض وكذلك البراز وإن الإصابة الموجودة ضمن نسب الإصابة المقبولة قبل عملية التعقيم ثم إجراء الفحص بعد استكمال عملية التبخير. حيث يتم قتل الحشرات الحية واليرقات ويتحول لونها إلى اللون البني الغامق. ويتم خلال عملية الفحص بعد التبخير من خلو أي حشرة أو يرقة حية. كما تؤخذ عينات من التمور المصابة بالبيوض إلى المختبرات للتأكد من قتل البيوض بعد فترة حضانة بحرارة درجة 35 – 400 م°.

صورة رقم (62) فريق فنّي متخصص بتبخير التمور

حيث أن بعض طرق التبخير لا تقتل البيوض تماماً أو أن تكون عملية التبخير

غير كفؤة أو أن الوقت غير كاف. ويتطلب وجود إضاءة جيدة في موقع الفحص وترسل الشحنات من التمور التي تم تبخيرها وفحصها ونجاحها وقبولها من قبل السيطرة النوعية إلى مخازن التبريد وفي حالة عدم قبولها يعاد تبخيرها ثانية. أو رفضها ويتم التأكد من نوع الحشرات وجنسها أو اليرقات التي يعثر عليها في نماذج التمور التي تم فحصها.

- **العوامل والظروف المساعدة على الإصابة والحفاظ على خلو التمور من الإصابات:**

1. التأكد من نظافة الصناديق البلاستيكية التي تخزن بها التمور في مخازن التبريد.
2. نظافة مخازن التبريد والمنطقة الصحية والممرات وكافة القاعات داخل المصنع من الإصابة.
3. التأكد من نظافة السيارات الناقلة للتمور لأغراض التسويق ومنطقة التسويق ضمن المصنع.
4. إجراء فحوصات دورية على التمور في مخازن التبريد كل 6 أشهر تقريباً للتأكد من نظافة التمور وخلوها من الإصابات الحية.

- **مخاطر استخدام بعض الطرق الكيميائية أو الفيزيائية في عمليات التبخير:**

1. تعرض الأشخاص القائمين بإدخال التمور والإشراف على عمليات التبخير بالفوستوكسين للإصابة بالتسمم من جراء تنفس هذا الغاز لذا يجب تهوية الغرف جيداً واستخدام الواقيات على العين والأنف والأيادي لتلافي ذلك مع التدريب الكافي للعاملين.
2. استخدام الإيثيل فورمات يعرّض جهاز التبخير إلى الانفجار نظراً إلى كون الإيثيل قابل للانفجار لوحده لذا يخلط بنسبة..82 % من ثاني أوكسيد الكربون مع 18 % من اثيل فورمات.

**مراحل مكافحة حشرات المخازن من الحقل حتى المستهلك:**

- في الحقل وقبيل وفي أثناء الجني وبعده مباشرة يمكن قيام المزارع بوقاية التمور من الإصابة باتباع طرق سريعة ومباشرة واستخدام أدوات نظيفة وعدم لمس الأرض المصابة وكذلك تبخير التمور باستخدام غازات مثل $Co_2$ أو الفوستوكسين ونقله بوسائط نقل وعبوات نظيفة.
- وفي المصنع إجراء عملية التبخير خلال 24 – 48 ساعة من الاستلام والحفاظ على نظافة موقع استلام التمور وعزل المنطقة الصحية (Hygenic area) بعد التبخير مباشرة.
- الحفاظ على نظافة مخازن التبريد وعدم العدوى من أي مصدر ومنهم العمال، الصناديق، وسائط النقل الداخلي.
- وضع أقراص من الفوستوكسين داخل الناقلات المبردة والحاويات وكذلك في المستودعات لقتل أي حشرات أو يرقات موجودة أو ملوثة.

**الطرائق الشائعة في تبخير التمور حالياً:**

1. **الطريقة الاولى:** استخدام أقراص الفوستوكسين: الجزء الفعّال منه هو فوسفيد الهيدروجين ($PH_3$) وفترة القتل 2 – 5 أيام وهو قابل للذوبان بالماء ويتوقف على درجة الحرارة. وتستخدم التفريغ أحياناً أو خلطه مع $Co_2$ عند الاستخدام.

| | | |
|---|---|---|
| 10 - 5م° = 5 يوم | 16 - 20م° = 4 يوم | 20م° – وأكثر = 3-2 يوم |

يستخدم على شكل أقراص بواقع 15 جراماً لكل طن تمور 1 قرص لكل 1م$^3$ – يوضع في حاويات مغلقة جيداً وبعيدة عن الكهرباء والتأكد من أن الأرضية حديد أو اسمنت مغطى بطبقة بلاستيك مقاوم ويستخدم عادة (Magnesium phosphate) أو (Aluminum phosphate) لإنتاج $PH_3$ بوجود نسبة رطوبة وعادة تتوافر من التمور المخزونة وهو غاز سام والتأكد من عدم استنشاق الغاز ووجوب ترك التمور فترة قبل غسيلها وتعبئتها.

2. **الطريقة الثانية :** استخدام غاز $Co_2$ ثاني أوكسيد الكربون داخل حاوية مغلقة جيداً وتتحمل ضغطاً عالياً وهي طريقة نظيفة وغير سامة أو قابلة للاشتعال أو الانفجار وطريقة القتل بإزالة الاوكسجين. والأحياء منها تموت بعد فترة قليلة.

**الطريقة الثالثة** (Ethyl formate): وتعد هذه الطريقة بديلاً للميثيل بروميد، وهو غاز يخلط بنسبة 18 % ايثيل فورمات مع 82 % غاز ثاني أوكسيد الكربون في كابينات أو أنفاق مغلقة جيداً تشحن بمخلوط الغاز بعد تفريغه جزئياً وتترك التمور لفترة 2 – 3 ساعة فقط كافية لقتل جميع أطوار الحشرة بما فيها البيوض ولها القدرة على اختراق الصناديق الخشبية وكذلك الحشرات وقتلها نهائياً. وهذه الطريقة صالحة للمصانع الكبيرة وخطورتها أن الغاز قابل للانفجار لوحده ويمكن الحصول عليه مخلوطاً جاهزاً مع $Co_2$ أو يمكن خلط الاثنين عند مدخل الكابينة أو الأنفاق المطلوب تبخير التمور داخلها. كما ذكر سابقاً (41،33،27).

# الفصل الثالث

# مرحلة التخزين المبرد للتمور الخام

## Raw dates cold storing phase

تهدف هذه المرحلة بخفض درجة حرارة التمور المستلمة والمبخرة إلى الحفاظ على صفات التمور وجودتها لفترة طويلة قد تطول حتى الموسم القادم وديمومة العمليات الإنتاجية بحسب خطة التسويق المعدة للموسم، وتدار هذه المرحلة من قبل الإدارة، اللوجستية في المصنع تمهيداً لبدء الإدارة الإنتاجية باستلام التمور من مخازن التبريد.

تدخل التمور من المنطقة الصحية (Hygienic area) إلى المخازن حسب خطة وتقسيمات موضوعة من قبل أمناء المخازن حيث توضع الإرساليات في المنطقة التي تسبق التبريد لتعديل درجة حرارة التمور التي تكون عادة مرتفعة الى 15 – 25 درجة مئوية في قاعات خاصة أو ممرات المخازن ويطلق عليها (Hygenic buffur zone ) وتسبق هذه المرحلة عادة تعقيم مخازن التبريد وتنظيفها وضبط أجهزة التحكم من حرارة ورطوبة والغلق المحكم للمخازن.

1. يتم تعليم الصناديق وترقيمها بتفاصيل الصنف والتاريخ والمصدر والنوعية على كل إرسالية وتؤشر بحسب الأصناف وكذلك بحسب النوعية، إضافة إلى تواريخ الإدخال والسحب بحسب المفهوم (First in – First out) بهدف العمل على تساوي فترات التخزين لكل فئة من التمور. وتوضع عادة على الرفوف في خطوط يتم توضيح مواصفات التمور في هذا الجزء أمام كل خط تخزين.

**جدول رقم (16) يوضح درجات الحرارة المستخدمة والرطوبة لكل مرحلة من مراحل نضج التمور في مخازن التمور**

| المرحلة | درجة الحرارة | نسبة الرطوبة | فترة التخزين | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|
| الخلال (البسر) | 5 درجة مئوية | % 95-85 | 3-4 أسبوع | للحفاظ على مرحلة البسر وعدم تحولها الى رطب |
| الرطب | 2-3 درجة مئوية | % 80-70 | 1-2 أسبوع | للحفاظ على نوعية الرطب من التلف والتحمض |
| التمور | 3- – صفر مئوية | % 65-50 | سنة – وأكثر | للحفاظ على النوعية والمكون والطعم والجفاف |

تختلف التمور بدورها بالنسبة إلى درجات الحرارة ونسبة الرطوبة وفترة التخزين وقابليتها للحفظ.

## ظروف تخزين التمور (storage conditions of dates):

تستخدم درجات حرارة ورطوبة مختلفة بالنسبة إلى مختلف مراحل نضج التمور كالآتي:

جدول رقم (17) العلاقة بين درجات الحرارة، ونسبة الرطوبة وفترة التخزين

| المرحلة | درجة الحرارة | الرطوبة | فترة التخزين |
|---|---|---|---|
| خلال | 0 / -5 م° | 70 - 80 % | 4 - 6 أسابيع |
| التمور دجلة نور وحلاوي | 5 / 0 م° | 25-40 % | 6 - 12 شهراً |
| التمور خلاص – برحي- مجهول. رطب | 0 م° | 30-40 % | 4 - 8 شهر |
| التمور/ تجميد | -15 / -18 م° | 0-2 % | أكثر من سنة |
| تمور /اعتيادي | -4 م° | 60 - 70 % | 8 أشهر |

التمور نصف جافة تتحمل تخزين لفترة أطول من التمور الرطبة.

## العلاقة بين درجات الحرارة والرطوبة وفترة التخزين وحالة التمور:

**Temperature،humidity،storage peroidand their relation to dates condition**

هناك علاقه طردية تربط بين الرطوبة النسبية للتخزين ودرجة الحرارة للمخزن moisture capacity (Relative) للهواء ومقدار الفقد لوزن التمور ترتبط بمقدار الفرق بين (VPD) (Vapor pressure difference) التمور والجو المحيط بها ويرتبط عكسياً مع زيادة – (RH) (Relative humidity) الرطوبة النسبية للهواء. وأهم المشاكل هي ظاهرة تكثيف الرطوبة على التمور (Sweating) ويؤدي إلى تلف الثمار بعد فترة طويلة وعادة عند 65 – 70 % (RH) وعند درجة الحرارة العالية نوعاً مما يساعد على امتصاص الماء لذا استوجب أن تكون العبوات مانعة لنفاذية بخار الماء.

النشاط المائي 0.65 :AW: للتمور التي تحتوي على رطوبة من 15 – 35% ينخفض النشاط المائي وتزيد بزيادة المقاومة للنقص والخمائر والبكتيريا ويفضل أن تكون بين 0.52–0.58 للتمور. وتعد الفحوصات التالية مطلوبة من قبل السيطرة النوعية للاستدلال على صحة التمور ونظافتها والحمولات المسموح بها:

103 . (CFU) كحد أعلى كمية الخمائر (yeast).

1 04. (CFU) كحد أعلى.

وأقل من 10 (CFU) لبكتيريا (E– coli) ويشتد دفعها ويتوقف الرقم على نظافة التمور وجمعها وحفظها وتصنيعها.

درجة الحرارة: الملائمة في مرحلة التمر هي عادة صفر مئوية لفترة 6–12 شهراً ويتوقف ذلك على نوع التمور، يمكن خزنها لفترة أطول مثل أصناف الزهدي، والسيوي، ودجلة نور والحلاوي مقارنة بالأصناف الرطبة مثل البرحي، والخلاص، والمجهول. أما الأصناف

الجافة فيمكن تخزينها لفترة طويلة جداً أكثر من 12 شهراً وبجميع الأحوال هناك علاقة قوية بين نوع التمور ونسبة الرطوبة في المخزن – فالتمور الرطبة تحتاج إلى رطوبة عالية لمنع جفافها وفقدان الرطوبة والتمور النصف جافة تحتاج إلى رطوبة أقل، أما التمور الجافة فالرطوبة أقل يمكن أن تخزن لفترة طويلة بأقل تأثير لظروف التخزين من حرارة ورطوبة من أبحاث سابقة تبين ما يلي:

جدول رقم (18) العلاقة بين نسبة رطوبة المخزن ونوع التمور وطول فترة التخزين

| نوع التمور | نسبة الرطوبة | فترة التخزين |
|---|---|---|
| التمور الرطبة | % 70 - 60 | 8 – 10 أشهر |
| التمور نصف الجافة | % 60 - 50 | 10 – 14 شهر |
| التمور الجافة | % 50 - 40 | 14 – 20 شهراً |

تعد الرطوبة النسبية (RH) أو المحتوى الرطوبي (as water vapor) للجو المحيط بالمخزن ويعبر عنه دائماً بكمية الرطوبة التي تسود بالنسبة المئوية إلى هذه الرطوبة وحسب قدرة الاحتفاظ بها عند أي درجة محددة وضغط من دون تكثيف وتزيد هذه النسبة بارتفاع درجة وكمية المياه المفقودة وكميتها تتناسب طردياً مع درجة الحرارة والفرق بضغط البخار (VPD) بين التمور والجو المحيط بها ويتناسب هذا الضغط عكسياً مع الرطوبة للهواء المحيط بالتمور. حيث تؤثر نسبة الرطوبة في كمية الماء المفقود وبعض المتغيرات الفسيولوجية ونمو العفن. وتكثيف قطرات الماء على التمور (sweating) ولفترات طويلة وقد يؤثر في الصفات أكثر من تخزينه تحت ظروف درجة حرارة الغرفة وتساعد ظروف التخزين السيئة على تلف التمور.

**ويمكن تحديد مشاكل تخزين التمور الخام بما يأتي:**

1. فقدان الوزن نتيجة فقدان الرطوبة وتتوقف نسبة الفقد على ظروف التخزين من حرارة ورطوبة.
2. إصابة التمور بالعفن وكذلك بالخمائر مما يسبب حموضته نظراً إلى ارتفاع الرطوبة والحرارة.
3. ظهور إصابات حشرية ويرقات المخازن نتيجة لعدم إتقان عملية التبخير أو عدم توافر ظروف استدامة المخازن وتجنب عدم إعادة إصابتها بالحشرات المخزنية وتلوثها.
4. ظهور ظاهرة التسكر (Sugar crystilization)
5. قشرة التمر تصبح أكثر ليونة وقابلة للتكسر (Fragile)
6. تغير اللون نتيجة الأكسدة من الجو المحيط بالتمور أو نتيجة نشاط إنزيمي محدد.
7. فقدان النكهة والطعم خصوصاً التخزين لفترات طويلة ولأصناف حساسة. وتبخرها أو تساميها مع بخار الماء المفقود.
8. خروج السكريات وانتشارها إلى سطح الثمرة مما يساعد على ظاهرة الالتصاق وتكوين كتل من التمور وتشكيلها.

يلاحظ من درجات الحرارة والرطوبة وطول فترة التخزين بأن التمور الناضجة الجافة التي لا تزيد نسبة الرطوبة بها على أكثر من 20 % يمكن تخزينها كمواد خام في صناديق مكشوفة ولفترات تتفاوت حسب نوعية التمور ودرجات الحرارة المستخدمة ونسبة الرطوبة وتأمين الظروف الصحية والتقنية للمخازن وحسب إدارتها وتنظيفها.

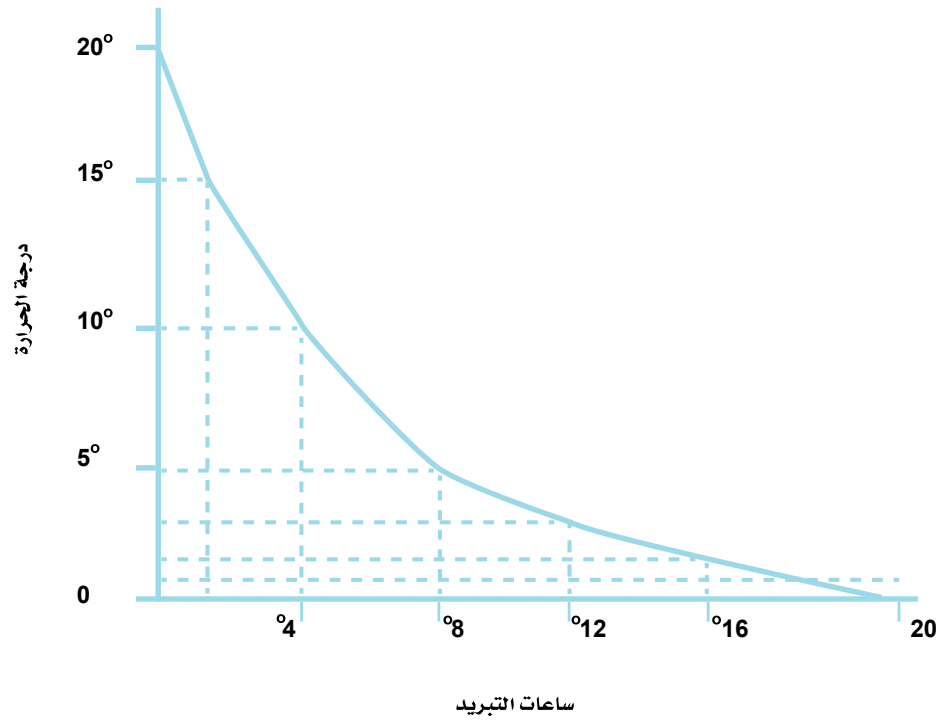
والتمور تتحمل التخزين وليست سريعة التلف (non-pershable food) والنشاط المائي (Aw) فيها لا يتجاوز 0.58 حيث تتراوح

نسبة الرطوبة بحدود 12 – 20 % وهي بيئة غير صالحة للنمو البكتيري ولكن هناك فرصة لنمو العفن أو الخميرة إذا كانت ظروف التخزين غير جيدة بارتفاع التلوث وزيادة الرطوبة في داخل المخزن وعدم السيطرة عليها وعند تذبذب درجات الحرارة والرطوبة طوال فترة التخزين.

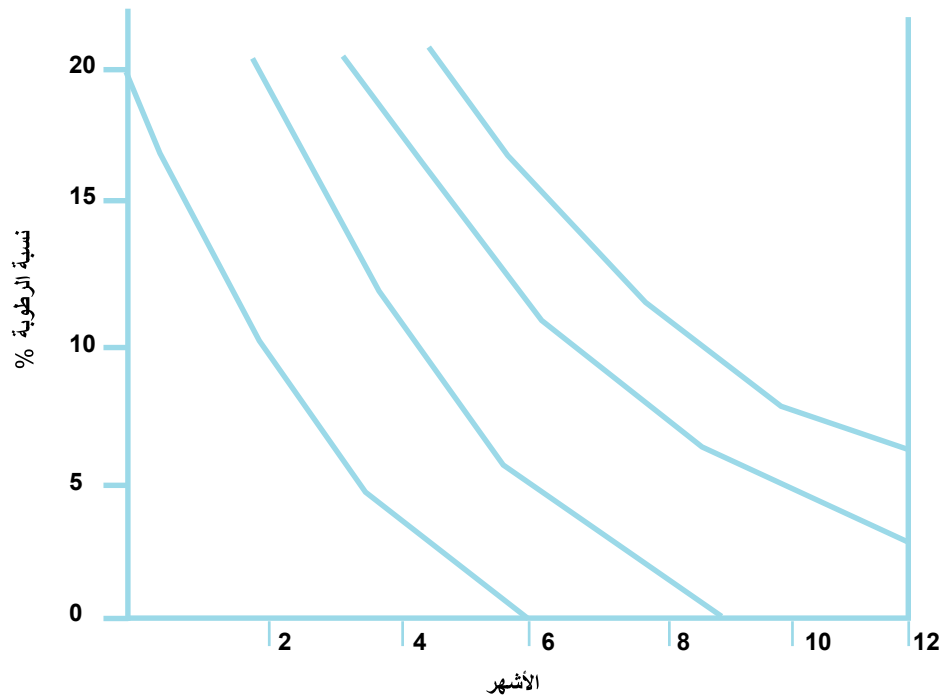
من طرق تخزين التمور الحديثة والمستخدمة على أصناف التمور التجارية المرتفعة في الأسعار مثال صنف المجهول، تطبق درجات حرارة التجميد عند –8 إلى –20°م، ورطوبة نسبية تتراوح بين 45 – 65 % حيث تعد طريقة التخزين ملائمة للتخزين الطويل ثم التسويق داخلياً أو خارجياً. وتعتبر إحدى التكنولوجيات البديلة لاستخدام الميثيل بروميد بعد منعه وتؤمن طريقة التجميد مع السيطرة الكاملة على درجات الحرارة ونسبة الرطوبة ونسبة ال ($CO_2$) ويعد 60 – 80 % أفضل درجة تحوير لجو المخزن (MA) وفترة التخزين تطول عند درجة التجميد لأكثر من عام، وتقل فرص التسكر أو التقشر وتتبع أسلوب تخزين محدد للحفاظ على صفات تمور المجهول ومنها:

1. مراقبة التمور وفحصها باستمرار للتأكد من عدم إعادة إصابتها بحشرات المخازن.
2. الحفاظ على الثمار من الجفاف وفقدان الرطوبة وظهور حالة التقشر.
3. الحفاظ على القوام – والرطوبة وكذلك لون الثمار حيث يجب أن لا تتجاوز رطوبة التمور عن 20 %
4. الرفع التدريجي لدرجة حرارة التمور بعد إخراجها من مخازن التجميد إلى التبريد ثم درجة حرارة الغرفة.

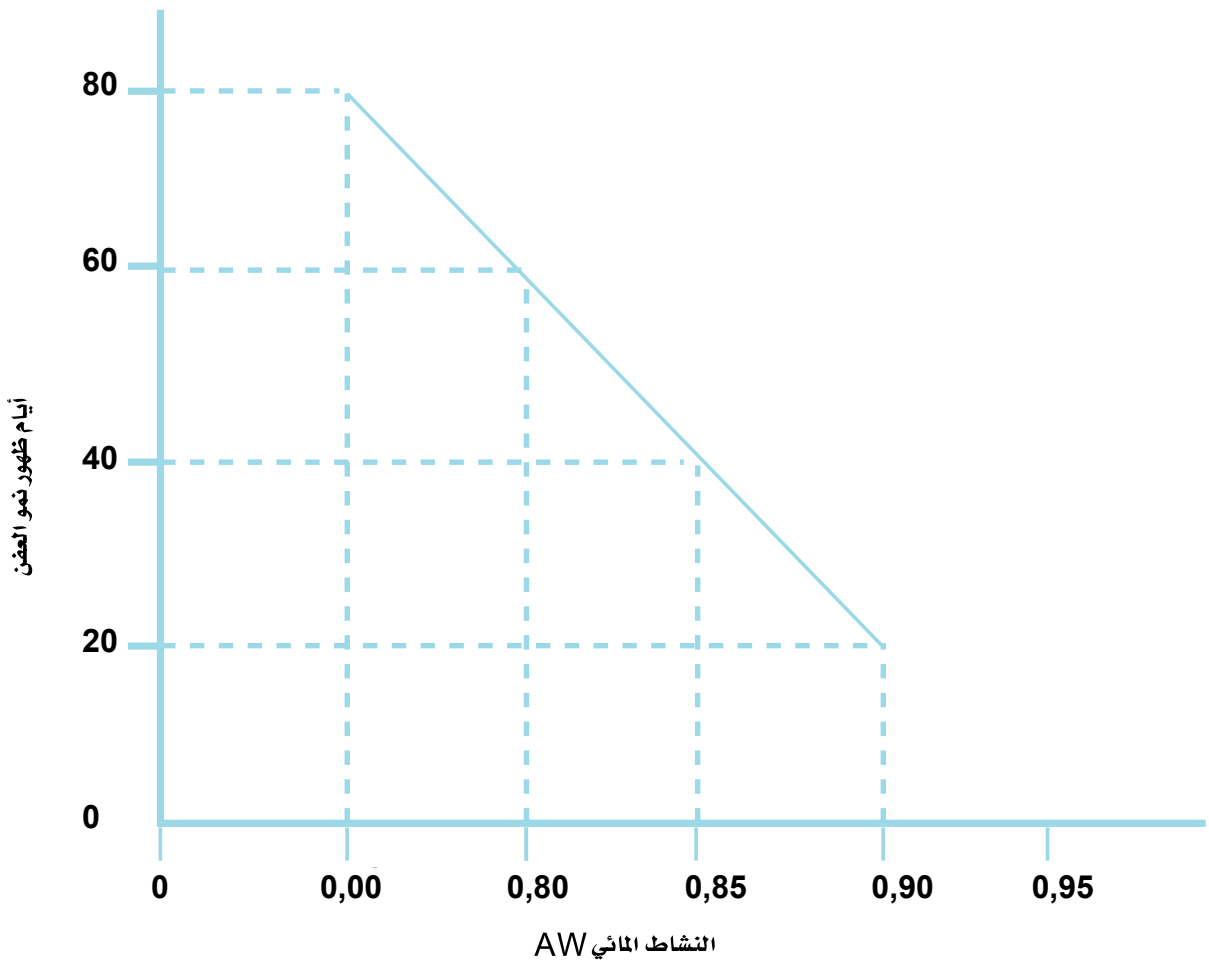
وتوضح الخطوط البيانية التالية: طبيعة العلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة وفترة التخزين ورطوبة التمور.



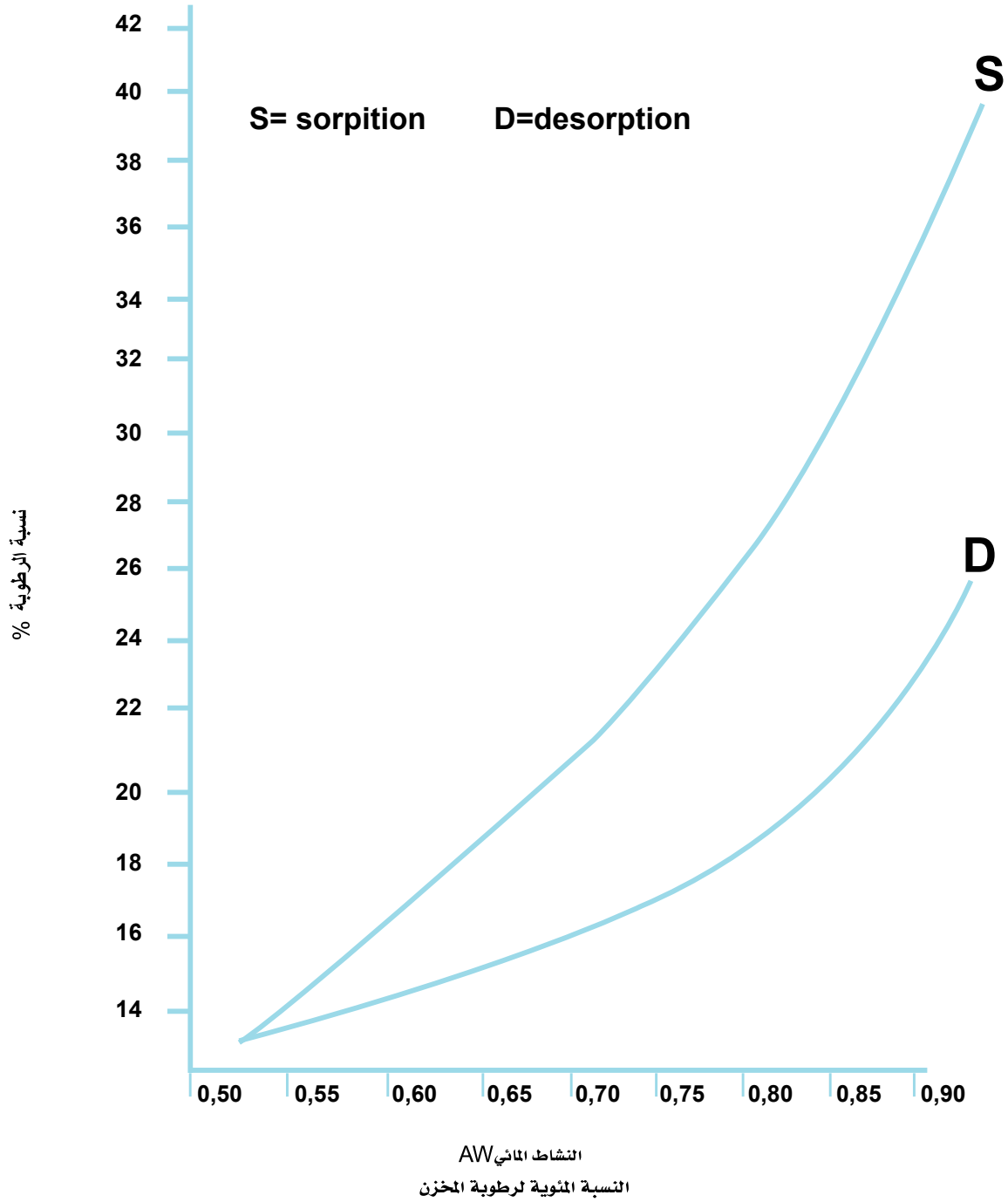

مرتسم رقم (8) علاقة درجة حرارة التمور بالوقت اللازم للتبريد



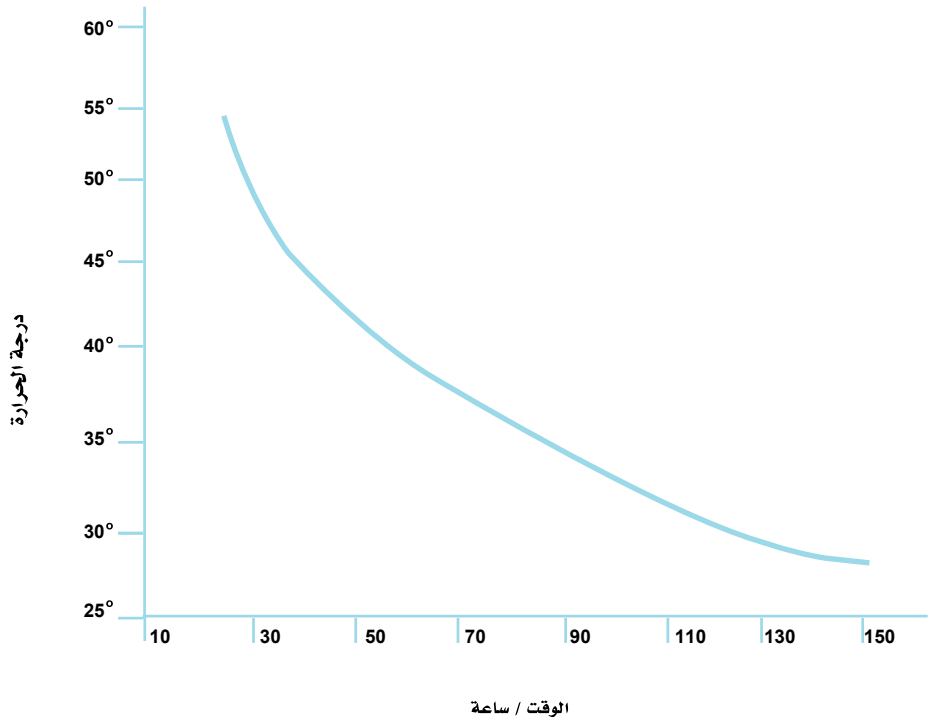

مرتسم رقم (9) يوضح تأثير درجة الحرارة والرطوبة في فترة تخزين صنف دقلة نور



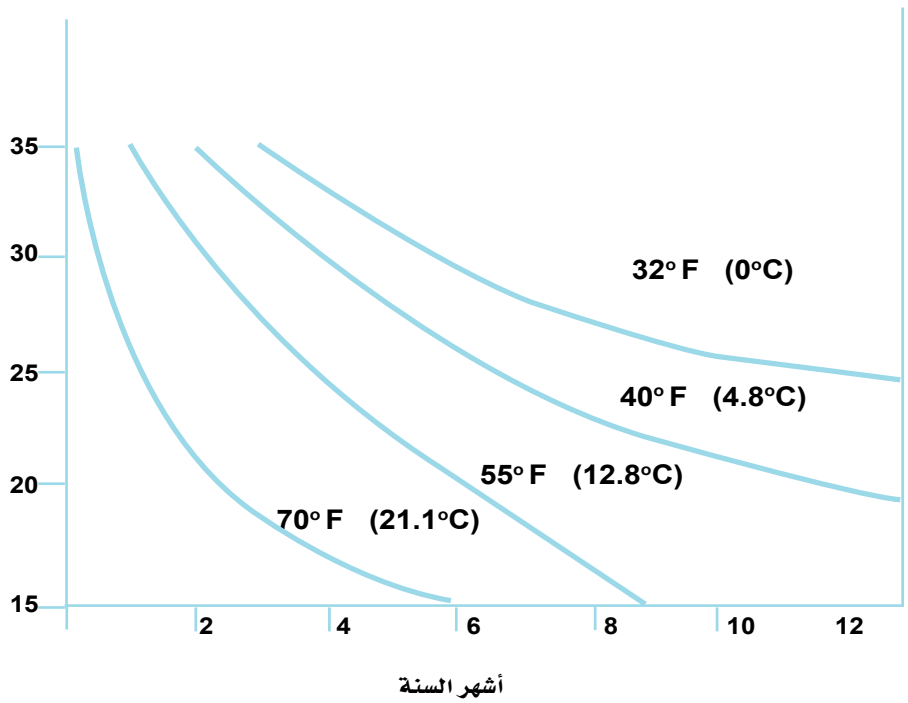

مرتسم رقم (10) يوضح النشاط المائي وظهور إصابات بالعفن على التمور




مرتسم رقم (11) يوضح علاقة المحتوى الرطوبي للتمور مقابل رطوبة الهواء النسبية عند درجة حرارة 26 مئوية لتمور صنف المجهول




مرتسم رقم (12) يوضح الوقت اللازم لإنضاج صنف تمور المجهول البالغ




مرتسم رقم (13) يوضح علاقة درجة الحرارة والرطوبة والوقت في مخزن تبريد التمور

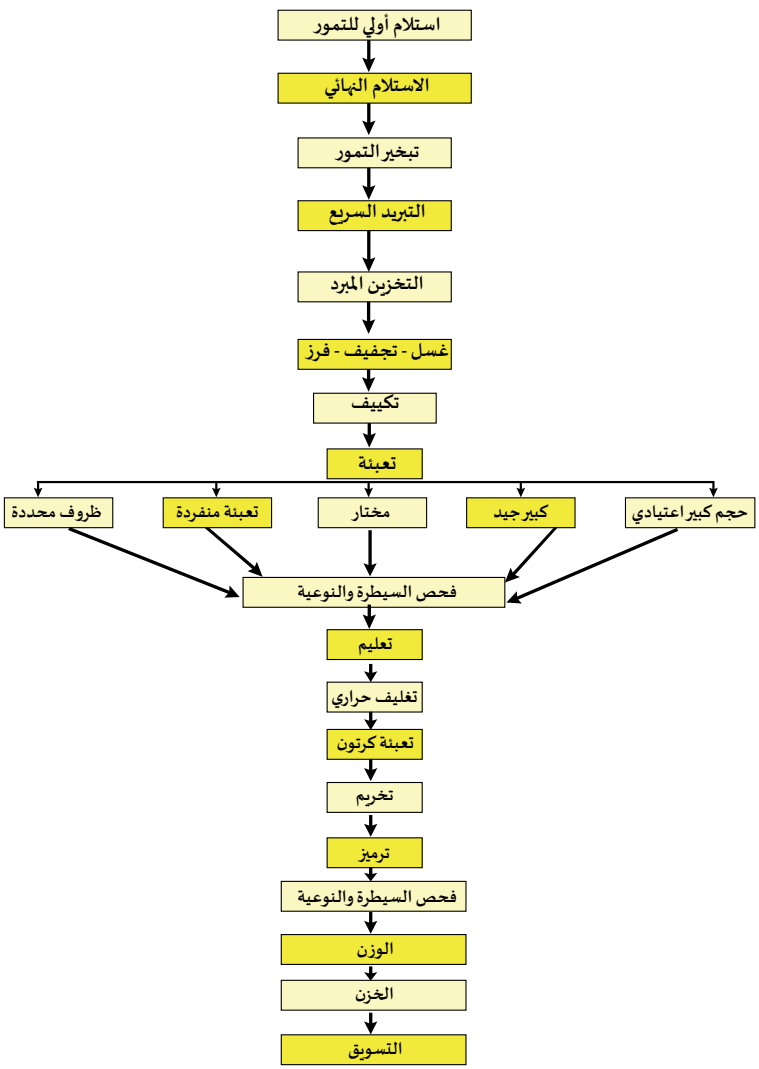
# الباب الخامس

# الفصل الأول

# العمليات التصنيعية للتمور

## Date Production processing Operation

تثبّت كميات التمور الخام المخطط لاستلامها لغرض تصنيعها ثم تسويقها حسبما وردت في دراسة الجدوى الاقتصادية والفنية، حيث يتم تحديد حجم المرافق وخطوط التصنيع وحجم العمالة وطاقات الأجهزة المختلفة مع البني الارتكازية اللازمة للأنشطة اللوجستية والخدمات المساعدة وكذلك المتطلبات التسويقية حسب توصية دراسة الجدوى المتعلقة بنوعية المنتجات من أنواع وأصناف من التمور وطبيعة المنتجات النهائية وأحجامها وأشكالها وطرائق تعبئتها إضافة إلى حسابات الكلفة لكل من هذه المنتجات ومستوى نوعية المنتج. (33،5).




مرتسم رقم (14) مرتسم عمليات التصنيع

صورة رقم (63) منظر للمصنع من الداخل

إن تفاصيل خطوط التصنيع ومواصفاتها والتقنيات المستخدمة، يتوقف بالدرجة الأولى على مواصفات التمور الخام المستلمة ونوعيتها من قبل المجهزين والمزارعين، تحدد الفصول الثلاثة بالتفصيل طرق تحضير التمور وتصنيعها وتعبئتها وتسويقها الجافة الكاملة النضج مع الحفاظ على كامل أو جزء من الثمرة حيث الشكل والحجم بدون أية تغييرات تذكر (31،5).

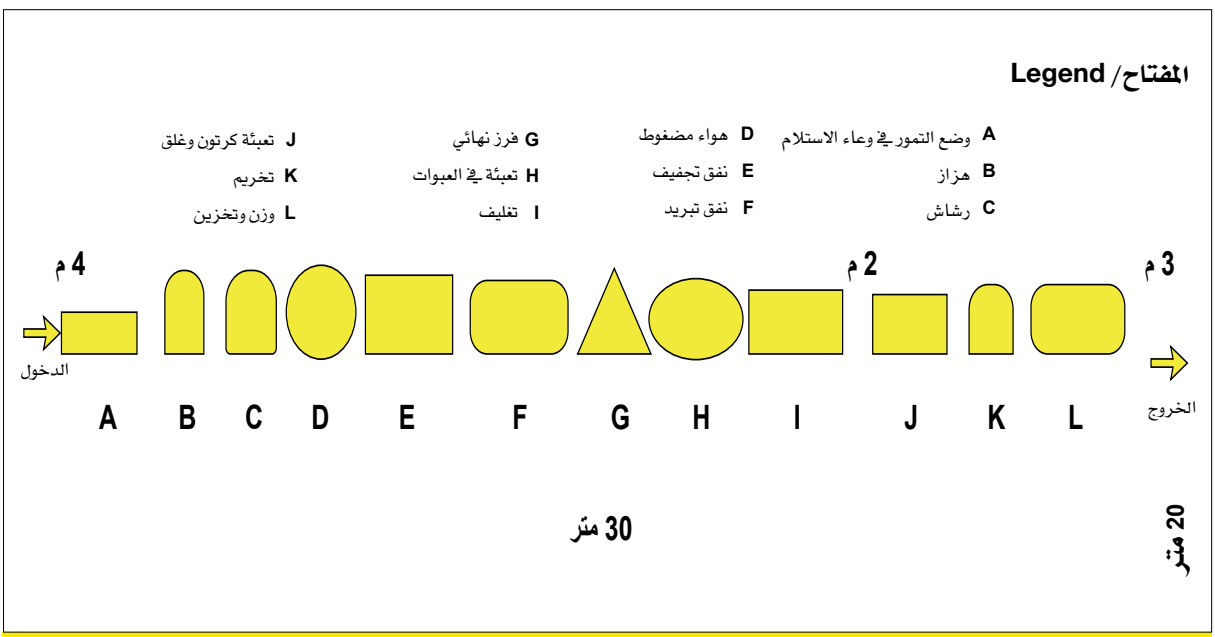
**العمليات التصنيعية للتمور.**

- **مسارات الخطوط التصنيعية :**

**المتعارف عليه وجود ثلاثة تصاميم لمسار العمليات التصنيعية وهي:**

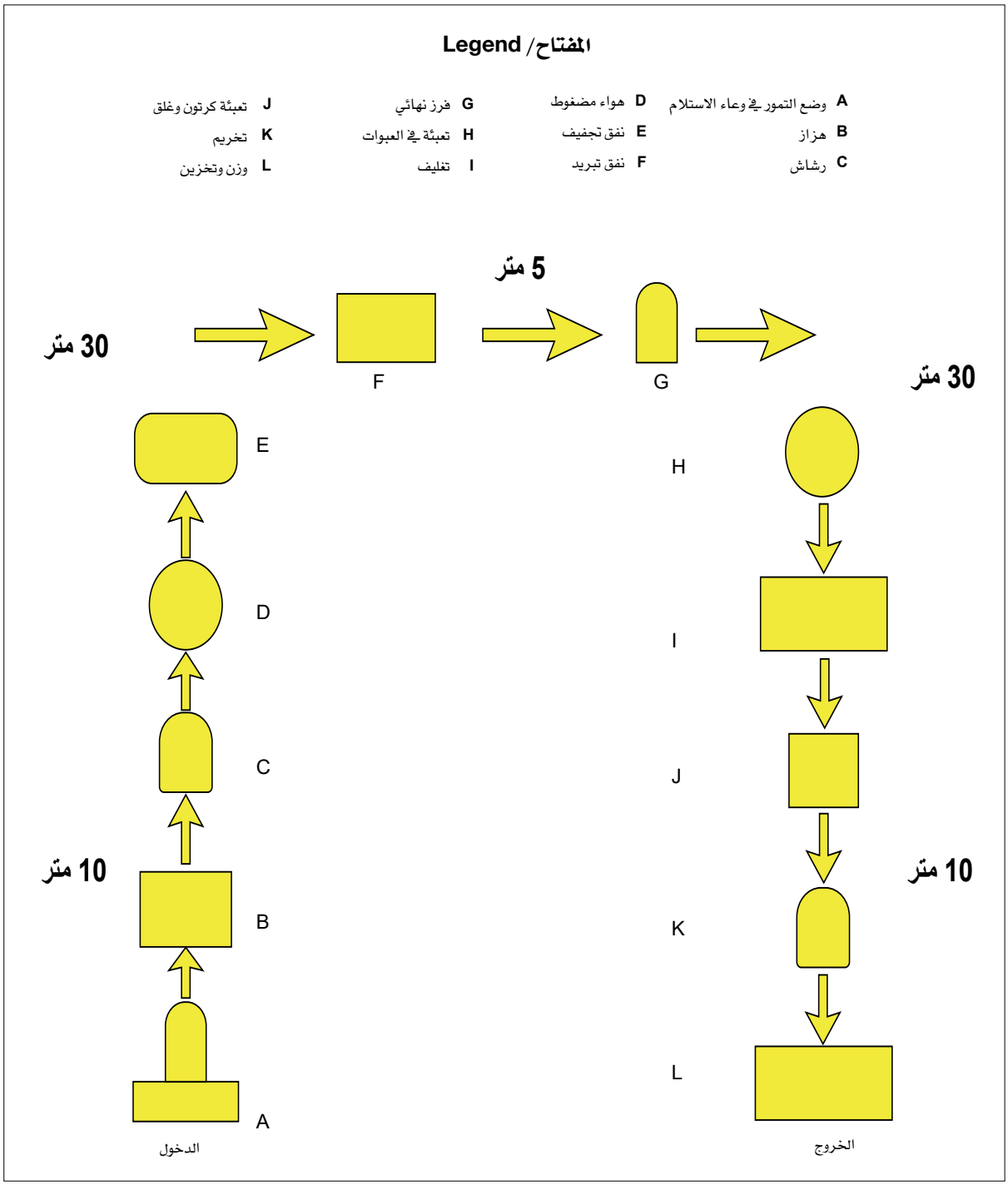
1. مسار الخط المستقيم. 2. مسار خط حرف (U) مقلوب. 3. مسار خط حرف (L).

- **مسار الخط المستقيم**



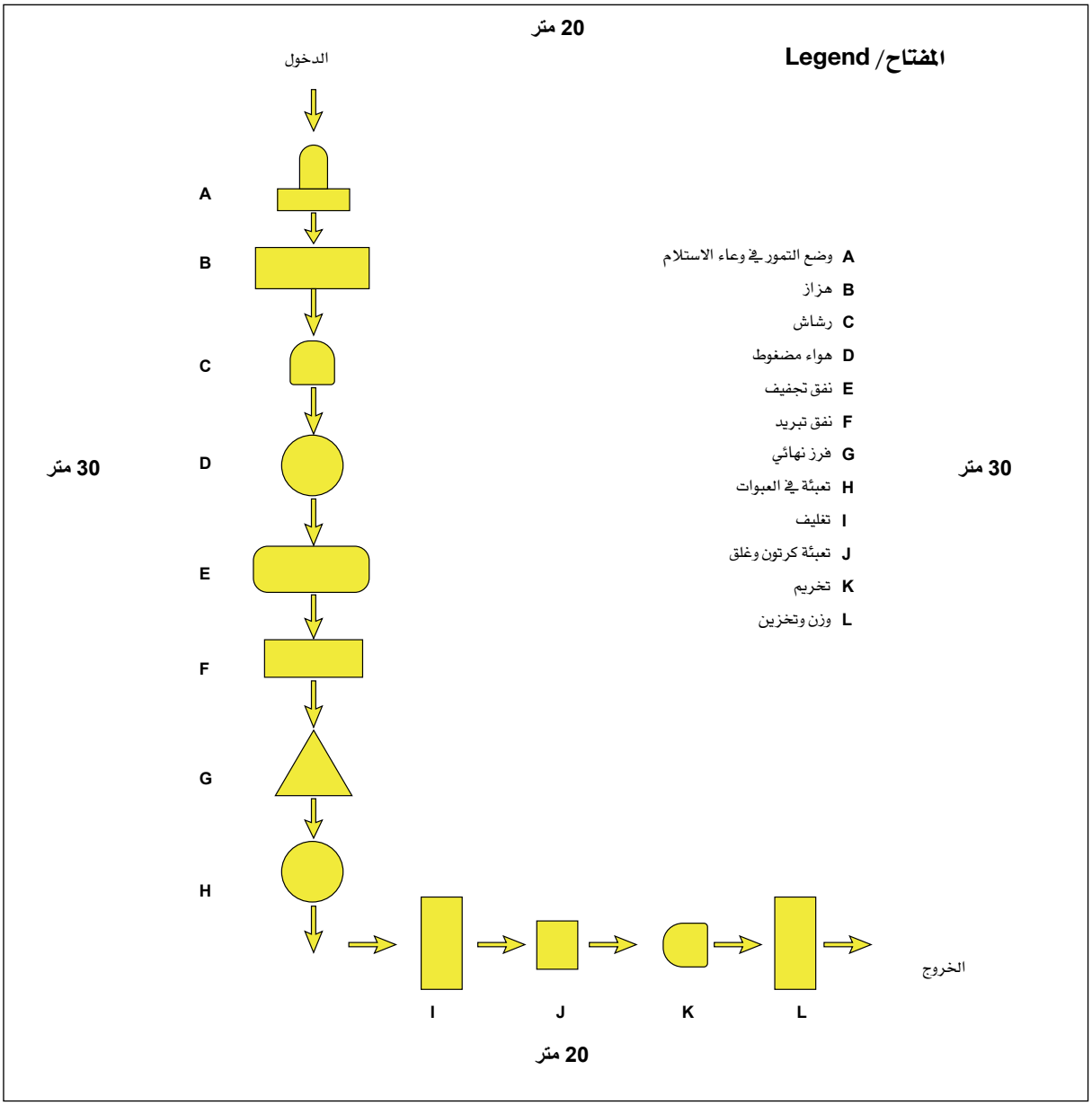

مرتسم رقم (15) لمخطط هندسي لنظام الخط المستقيم لتعبئة التمور (Straight Through)

- مسار خط حرف (U) مقلوب:




مرتسم رقم (16) مخطط هندسي لنظام حرف U مقلوب لتعبئة التمور

- مسار خط حرف L:

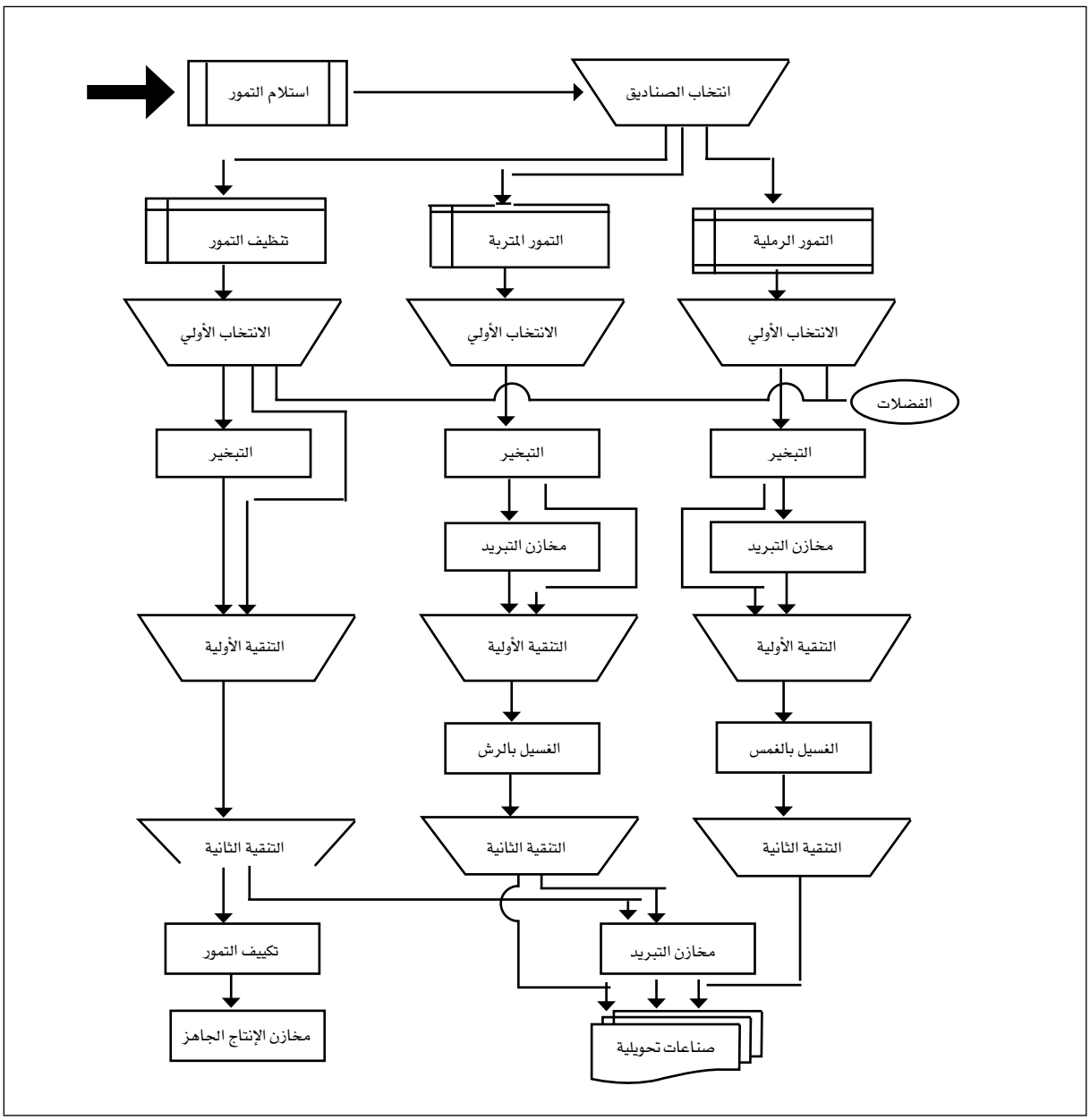



مرتسم رقم (17) مخطط هندسي لنظام حرف L / لتعبئة التمور

## المراحل التصنيعية الإنتاجية للتمور (Raw dates preparation stage)

تشمل هذه المرحلة خطاً متكاملاً للتنظيف والغسيل ثم التنشيف والتنقية والتبريد وكذلك جهاز لتكييف التمور لتنظيم نسبة الرطوبة للتمور حسب المتطلبات المحددة للمنتوج. تجري العمليات المذكورة سابقاً بعد استلام التمور من مستودعات التبريد أو من قاعة ما بعد التبخير في موسم الاستلام عادة وبعد مرحلة التحضير تكون التمور مهيأة لخطوط الإنتاج والتعبئة وطاقات الخط المتكامل تتراوح بين ربع طن/ساعة إلى 5 طن/ساعة وتختلف الأجهزة وأساليب العمل حسب المصنع (127،25).

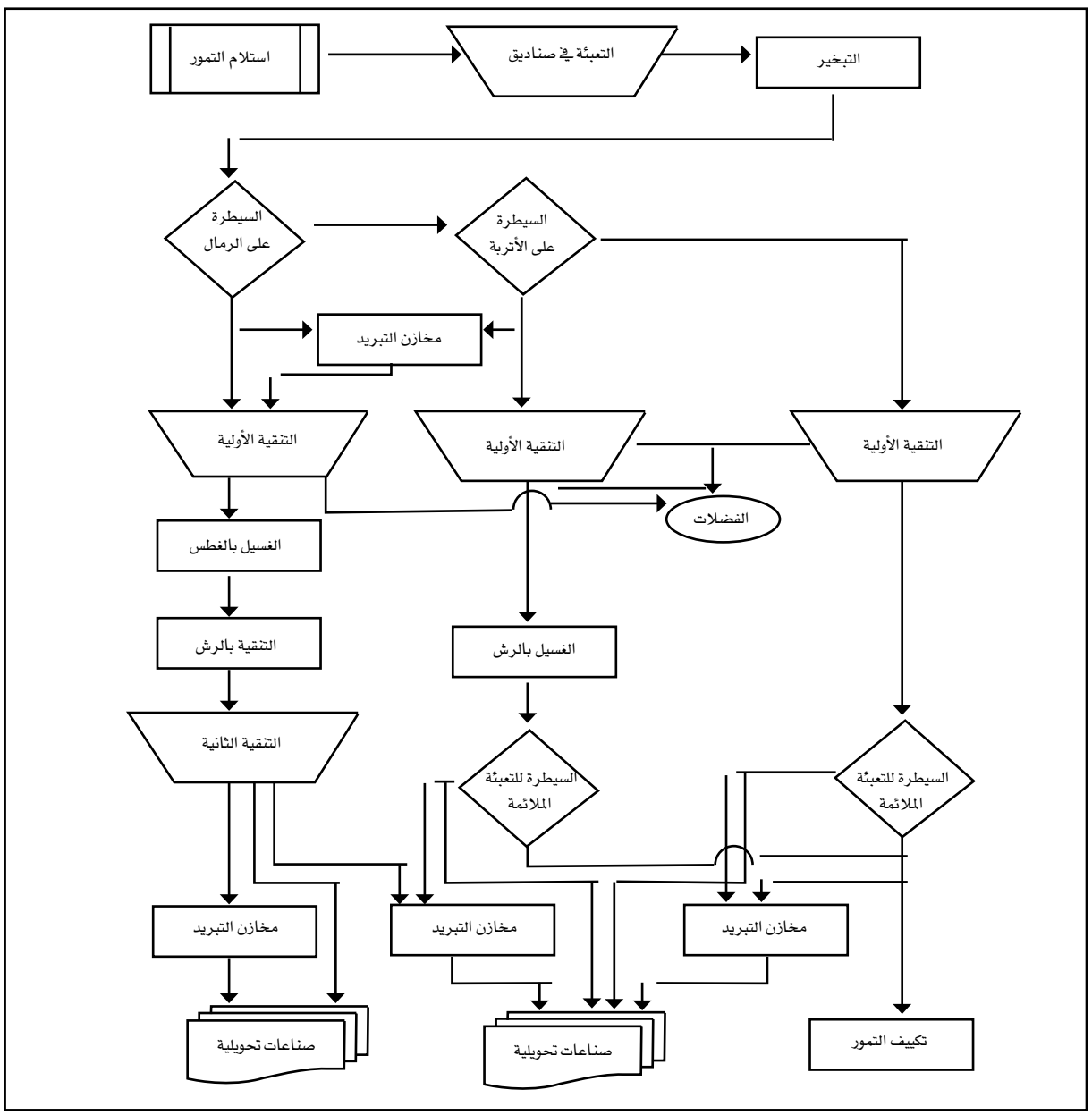
**التنظيف (Cleaning):** بعد استلام التمور الخام من مخازن التبريد قبل 12 – 24 ساعة من بدء عملية تشغيل الخط بهدف إيصال درجة حرارة التمور إلى درجة حرارة قاعة التحضير (24) (ambient temp–20)م. تفرغ الصناديق في حاوية من خلال مشبك يعلوا الـ (Hopper) لتسهيل تفتيت التمور المتماسكة بحيث تكون متفردة تماماً وتنقل بحزام ناقل (chelated belt elevator) ويّصنع عادة من بلاستيك قوي من PP.PE أو PVC أو مطاط (Rubber) إلى جهاز الغربلة (sieving equipment) للتخلص من الشوائب العالقة والأتربة وغيرها عن طريق الاهتزاز وتشمل الأقماع السائبة والتمور الخفيفة والسيقان الصغيرة وأحياناً تجري على مرحلتين بهزازين متعاقبين مختلفة الفتحات الخاصة بالغرابيل لضمان نظافة التمور.




مرتسم رقم (18) المخطط العام للعمليات التحضيرية والتصنيعية حسب الاستخدام

**الغسيل (Washing):** عدة طرائق تستخدم في غسيل التمور ويتوقف ذلك على نوعية التمور وحالتها الفيزيائية:

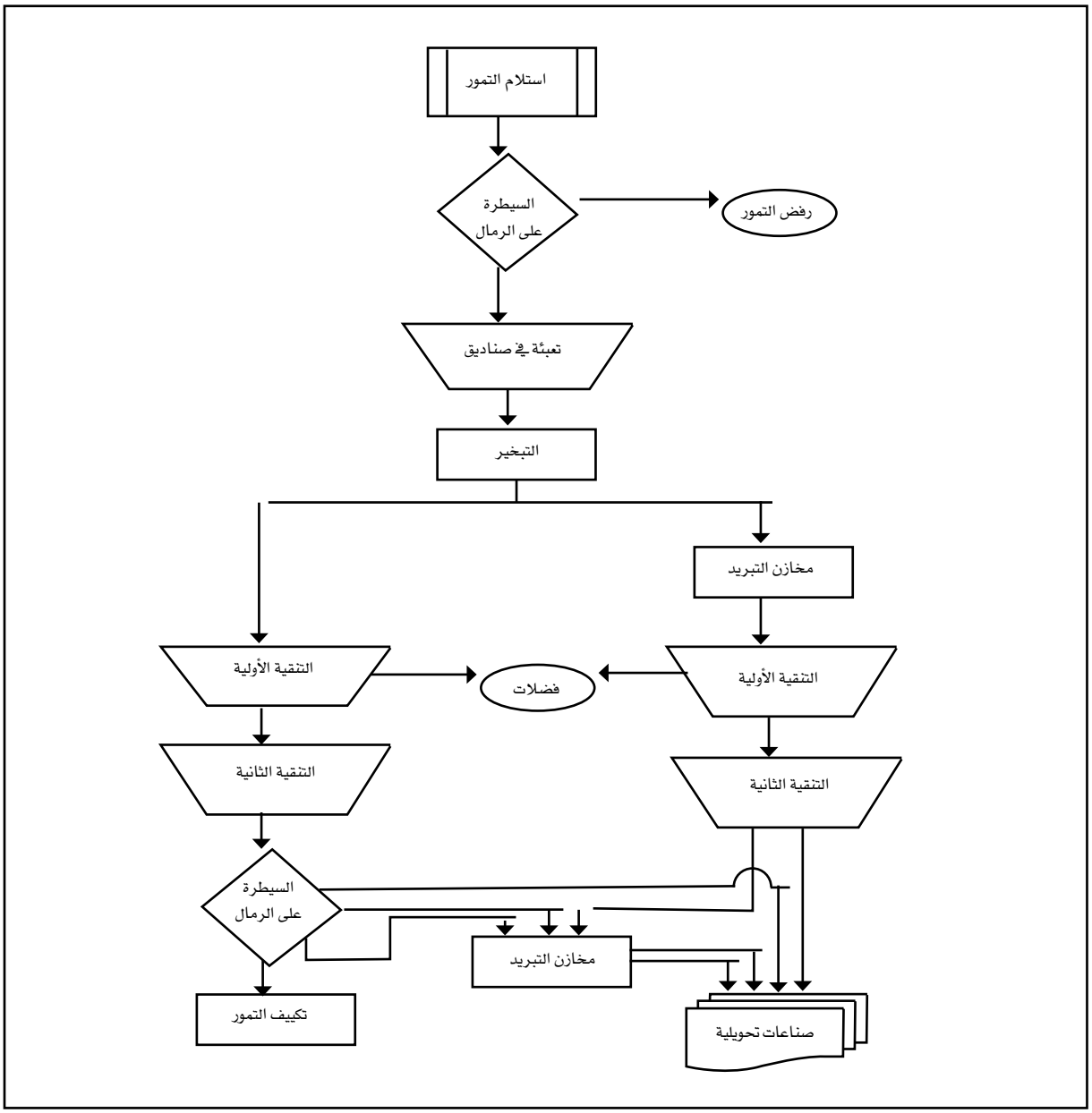
**طريقة الرش (spray method) :** يتعرض الحزام الناقل للتمور والمصنوع عادة من مشبك حديدي غير قابل للصدأ بفتحات محددة إلى مرشات الماء بضغط وعن قرب، موزعة علوية وسفلية وجانبية لتعريض التموربصورة كفؤة إلى رش الماء مع استمرار اهتزاز الحزام الناقل بطريقة حلزونية. المياه المستخدمة معقمة ونظيفة وبالمواصفات الملائمة لغسيل الأغذية (Food grade cleaning water) . وتناسب هذه الطريقة أنواع التمر وأصنافه في حالة أن تكون مقشرة أيضاً.




مرتسم رقم (19) مخطط العمليات لتمور قوية القشرة – الأصناف ملائمة للتعبئة

**طريقة الغمس (Immersion Method)**: بعد تنظيف التمور تتساقط في داخل حوض ماء معقم في أسفله مروحة محركة للماء داخل الحوض (Agitator) . ولفترة 10-15 دقيقة ثم تنقل بالحزام الناقل الصاعد وتعريضه إلى رش بماء بضغط ضعيف، وهذه الطريقة ملائمه للتمور الصلبة الملساء.

**التنقية (Sorting):** تجري العملية الرئيسية في أغلب المصانع قبل عملية الغسيل لتنقية التمور بحيث تكون ملائمة لأغراض التسويق والاستهلاك. بعد إجراء عملية الغسيل تتبعها عادة تدريج التمور حسب معايير التمور ومواصفاتها بدرجاتها المختلفة يدوياً من قبل




مرتسم رقم (20) مخطط عمليات لتمور بقشور مهشمة – لأصناف ملائمة للتعبئة

عماله متدربة أو بأجهزة تنقية مختلفة حيث تقوم عدد من مصانع التمور في العالم بإجراء التنقية والتدريج في بداية العمليات التصنيعية أو في نهايتها أو خلال المرحلة اللوجستية ويتم التخزين في مخازن التبريد حسب درجاتها ونوعيتها وأصنافها مهيأة لخط التحضير في حالة عدم الحاجة إلى تعديل رطوبة التمور.

يتم ترحيل التمور بعد فرزها إلى خطوط التعبئة حسب الخطة الإنتاجية المرسومة وذلك من خلال مسارات الحزام الناقل إلى درجتين أو أكثر وتكون جاهزة للتعبئة في حالة تطابقها مع المواصفات المطلوبة للتسويق، إلى عبوات بأحجام وأشكال مختلفة في نهاية الخط في العبوات الاعتيادية وبمختلف الأوزان أو أن تنقل إلى قاعة التعبئة المخصصة بتعبئة عبوات مختلفة الأشكال وحسب التقنية المتوفرة.

تتجمع بعد كل وجبة عدد من الصناديق وذلك بعد تفريغها على خط الغسيل ويتم تنظيفها باستخدام مواد تعقيم مثل صوديوم هيبوكلورايت بتركيز 1-2 % واستخدام الماء الساخن مع ضغط بخار في أجهزة خاصة بذلك وبطاقات تتراوح بين 100-500 صندوق الساعة وحسب طاقة المصنع الإنتاجية اليومي (11،5).

### تكييف التمور (Dates Conditioning):

تعرض التمور الخام قبل تنظيفها أو غسلها عادة وبصورة خاصة عندما ترتفع بها الرطوبة عن الحد المقرر بنسب تتراوح بين 4-6 درجات مئوية، والمحتوية عادة على 22-24 % رطوبة إلى جهاز التكييف وبهذه الحالة تجري عملية تجفيف التمور وذلك بسحب نسبة الرطوبة الزائدة لغرض إنتاج تمور برطوبة مقبولة للمستهلك وملائمة للعمليات التصنيعية دون تسبب أية مشاكل فنية وهذه النسبة عادة تتراوح بين 14-18% وطاقة التجفيف لمختلف الأجهزة بالطاقات المختلفة بمعدل 1-2 % نسبة مئوية لكل ساعة وتستعمل

صورة رقم (64) كابينة تجفيف

صورة رقم (65) وضع التمور على خط الغسيل

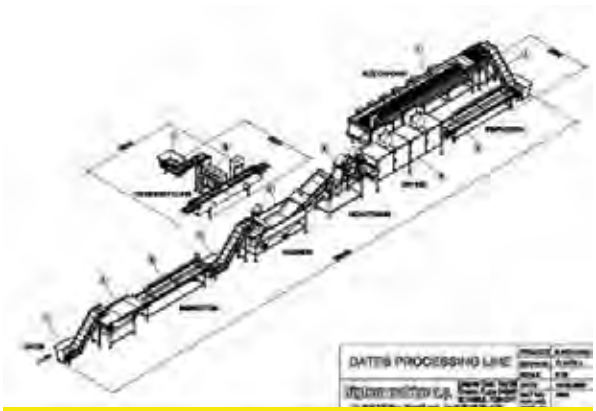
صورة رقم (66) التمور على الحزام الناقل إلى موقع الغسيل

صورة رقم (67) خطي غسيل كاملين من منشأين مختلفين

صواني معدنية مقاومة للصداء مثقبة محملة على عربات متحركة إلى داخل غرف التجفيف وتعرض إلى هواء متحرك بدرجة حرارة 60° – 70°م، ورطوبة 20 %.عادة تجهيز الغرف بأجهزة حساسة مع جهاز سحب الرطوبة (dehumidifier) بسحب الهواء المتبخر من التمور إلى خارج الجاهز وذلك عند وصول رطوبة الهواء بحدود 70 % يدخل محل هواء ساخن جاف 20 % رطوبة فقط وحرارة 80°م يستقر عند 60° – 70°م.

في مرحلة استلام تمور ذات رطوبة جافة وعادة أقل من 12 % يتم تعريض التمور إلى الترطيب بنفس غرفة التجفيف وبهذه الحالة يستخدم بخار رطوبته 80 % وعلى درجة حرارة 50° – 60°م تتم زيادة الرطوبة وبمعدلات 1 % إلى 2 %.

إلى الرطوبة المطلوبة 16–18% بحسب ما هو مقرر بمواصفات التمور المطلوب تسويقها بهدف ضمان أن المنتج النهائي يحتوي على نفس الرطوبة وتحقيق التجانس في الإنتاج. ثم تجهز الغرف في هذه الحالة بـ(humidifier) لإضافة الرطوبة عند جفاف التمور إلى أقل من 40% من الرطوبة المسموح بها.




مرتسم رقم (21) شكل كروكي لخط غسيل متكامل

**تقنيات تعديل رطوبة التمور:**

تستعمل تقنيات مختلفة لتعديل الرطوبة في التمور والسائد استخدامها في مصانع التمور منها:

**طريقة الهواء الساخن (Hot – Air method):** يسخن الهواء الخارجي بمروره على ملفات حرارية وترتفع حرارته ثم يندفع بضغط من خلال ضاغطات هواء (blowers) إلى كافة أنحاء الغرفة وبحركة دائمة لضمان وصول الحرارة إلى كل أجزائها وتعريض التمور بشكل متساوي للحرارة.

صورة رقم (68) طريقة الغسيل بالرش بالنوزلات

**طريقة البخار المعتدل الحرارة (Mild Temperature Steam):** من جهاز توليد البخار الخاص بالمصنع أو أحياناً من جهاز توليد بخار ملحق بغرفة التكييف إلى الغرفة الخاصة بالرطوبة العالية ودرجة الحرارة المعتدلة. يندفع البخار إلى الداخل بهدوء ليشمل كامل مساحة الغرفة وإجراء الترطيب بهدف الحصول على منتج نهائي متجانس الرطوبة.

صورة رقم (69) طريقة الغسيل بالغمس في حوض مياه معقّمة

**طريقة الغرف المقفلة بجدران مثقبة (holes room walls):** تستخدم في المصانع الكبيرة غرف مكسوة من الداخل بطبقة من الحديد غير قابل للصدأ مثقبة من جميع الجهات بغية دخول الهواء الساخن من خلال ضاغطة (Blower) إلى داخل

صورة رقم (70) التنقية اليدوية النهائية

صورة رقم (71) الفرز بأجهزة الليزر حسب اللون

الجدران المزدوجة، يمر الهواء الساخن ويدخل الثقوب إلى داخل الغرف من جميع الاتجاهات وتدخل العربات المحملة بالتمور بصواني وبطاقات كبيرة تتجاوز 16 طناً في كل وجبة وتتم عملية التجفيف، تجهز بساحبات هواء لسحب الهواء الرطب وبشكل مبرمج من خلال حساسات موزعة في الغرفة.

**طريقة الانفاق الطويلة (long tunnel method):** تنقل إلى أحزمة ناقلة سلكية ويدخل الهواء الساخن بضغط من الجهة العليا المعاكسة لسير الحزام الناقل الحامل للتمور بعد فرشها وتوزيعها لرفع كفاءة التجفيف وتخرج التمور في نهاية النفق بعد فقدانه الرطوبة الزائدة ويكون محيط النفق عند هذا الموقع قد ارتفعت رطوبته وانخفضت حرارته وتكون عادة التمور مجففة بشكل جيد.

**عملية التكييف لها فوائد أخرى تحتاج إليها العملية الإنتاجية وهي:**

تسهيل عملية كبس التمور لإنتاج منتوج التمور المكبوسة حيث يحتاج إلى أن تكون التمور لينة وناعمة ويكتفي استخدام حرارة 45 – 50°م لمدة 10–15 دقيقة.

تسهيل إنتاج التمور المفرغة والمكبوسة بطريقة (Thermoforming) بهدف تليين التمور لبعض الأصناف الصلبة.

تسهيل عملية إنتاج عجينة التمور أو العجوة التي تتطلب أن تكون التمور لينة حيث يساعد ذلك على انتزاع النوى منها بسهولة للحصول على منتج ذي رطوبة مقبولة.

صورة رقم (72) «الفرز بالتقنية البصرية حسب الحجم»

صورة رقم (73) تنظيف الصناديق وغسيلها بالماء والبخار والمادة المعقّمة

صورة رقم (74) تكييف التمور قبل عمليات التصنيع

صورة رقم (75) جهاز تسخين الهواء لتجفيف التمور في كابينة التجفيف

**التنظيف دون استخدام الماء:**

في السنوات الأخيرة استخدمت تقنية تعريض التمور الخام إلى التنظيف بواسطة فرش محلزنة بصورة متعاكسة وعلى اسطوانتين بعرض الحزام الناقل للتمور الخام حيث تتدحرج التمور إلى الأعلى حلزونياً والفرش مصنوعة من البلاستيك أو من شعر ذيل الحصان ثم تنقل إلى حزام ناقل وتتم بعدها عملية الفرز والتنقية والتدريج يتم دون استخدام مياه مطلقاً.

التمور تكون نظيفة خالية من الأتربة والرمال والمواد العالقة وأثبتت هذه الطريقة تنظيف التمور المجعدة من السطح التي يصعب تنظيفها أحياناً والتمور تكون برّاقة وذات لمعان وتم تطبيقها على أصناف التمور ذات القشرة أو التمور التي تتعرض للرطوبة الزائدة إلى أقل من الحد الأدنى للرطوبة المطلوبة بنسبة 20 %، والغسيل إلى تهشم القشرة مثال ذلك تمور (الخلاص والصجعي والمجهول والفرض). تتوافر عدة طاقات لخطوط التنظيف المتكاملة حسب الطاقة الإنتاجية السنوية واليومية لمصانع التمور حيث يتم عادة تحديد طاقة المصانع بحجم خطوط التنظيف فيها.

جدول رقم (19) أحجام خطوط الغسيل المستخدمة

| الطاقة / طن / ساعة | طول الخط / م |
|---|---|
| ¼ طن / ساعة | 9 متر |
| ½ طن / ساعة | 13 مترا |
| 1 طن / ساعة | 23 مترا |
| 2.5طن / ساعة | 31 مترا |
| 5 طن / ساعة | 42 مترا |

عرض هذه الخطوط يتراوح بين 90 – 165سم تصنع عادة من حديد غير قابل للصدأ (stainless steel) بسمك 5 mm من نوعية 304 في حالة استخدام مياه أقل من 700 جزء بالمليون.

**التدريج (Grading):** تجري عملية التدريج بعد تنقية التمور من كافة الشوائب وما تبقى صالح للتعبئة حسب الدرجات التي يتم بموجبها تحديد نوعية ودرجة التمور ودرجتها بالنسبة إلى كل صنف من التمور حسب معايير ومواصفات مثبتة مسبقاً يتم من خلالها تقييم التمور وتحديد الأسعار ويعتمد ذلك على عوامل مختلفة.

الطريقة الاعتيادية والسائدة هي الطريقة اليدوية ولكن تتوافر حالياً عدة تقنيات وأجهزة متخصصة في المصانع الحديثة صالحة لعملية تدريج التمور وملائمة لكل صنف منها خصوصاً التجارية. وقسمت هذه التقنيات إلى عدة أنواع تعتمد على مفاهيم وأسس معينة تعد أساس للتقنية والأجهزة والأسلوب المستخدم في كل منها (الحجم والوزن واللون وصفات أخرى).

**(1) طريقة الثقوب الدائرية**
**:(Circular pin holes plates)**

تعتمد فكرة التدريج فيها بحسب الحجم حيث تُعّرض التمور النظيفة المنقولة بالأحزمة الناقلة إلى مناخل (Sieves) مثقبة ابتداء من الأكبر حجماً ثم الأصغر والأقل وتنقل أثناء التدريج التمور المدرجة إلى منافذ محددة بواسطة أحزمة فرعية حسب الحجم إلى درجة أولى وثانية وثالثة وهذه الطريقة ملائمة للتمور الدائرية الشكل أو المنتظمة الاستدارة.

**(2) طريقة الأسطوانات الدائرية المتعاقبة**
**:(Consecutive cylindrical method)**

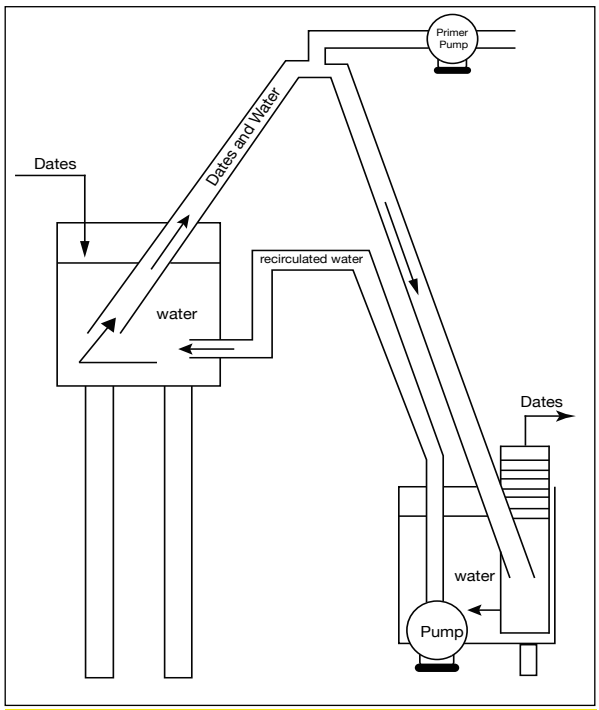
تتساقط الثمار من الأحزمة الناقلة على هذه الأسطوانات الدائرية حيث تفصلها مسافات كبيرة أولاً لفصل الثمار الكبيرة وعلى مستوى آخر من الأسطوانات لعزل التمور الأصغر وأخيراً المستوى الثالث في الحجم وتنقل كل درجة بحزام ناقل قصير إلى موقع التجميع.

**(3) طريقة الحبال (Robes method):**

في هذه التقنية تستخدم حبال بلاستيكية مشدودة بقوة تفصلها أبعاد ومسافات محددة بحسب حجم التمور وهي ملائمة لمختلف التمور الدائرية البيضاوية الشكل وغير منتظمة الحجم.

**(4) طريقة التصوير البصري**
**:(Optical method technology)**

تتم العملية بتعريض الحزام الناقل المحمل بالتمور بصورة منتظمة وسرعة محددة إلى داخل جهاز مزود بعدسات حساسة لتصوير التمور مبرمجة إلكترونياً حيث يتم فرز التمور حسب




مرتسم رقم (22) جهاز ترطيب التمور بالطريقة المستمرة

صورة رقم (76) جهاز تبريد التمور بعد تجفيفها

صورة رقم (77) نفق تجفيف التمور

حجمها إلى درجتين أو أكثر وتفرز وتسير كل درجة بممر خاص بها وتتجمع. ودقة التدريج تتراوح بحدود 80 %، ويمكن استخدام التدريج بحسب اللون بعد استكمال تدريج الحجم وبشكل متعاقب بجهاز آخر تختلف وظيفته عن الجهاز الأول أو قد تستبدل البرنامج الموجّه للتمور باستخدام نفس المنظومة.

**(5) استخدام تقنية الليزر**
**(Laser method technology):**

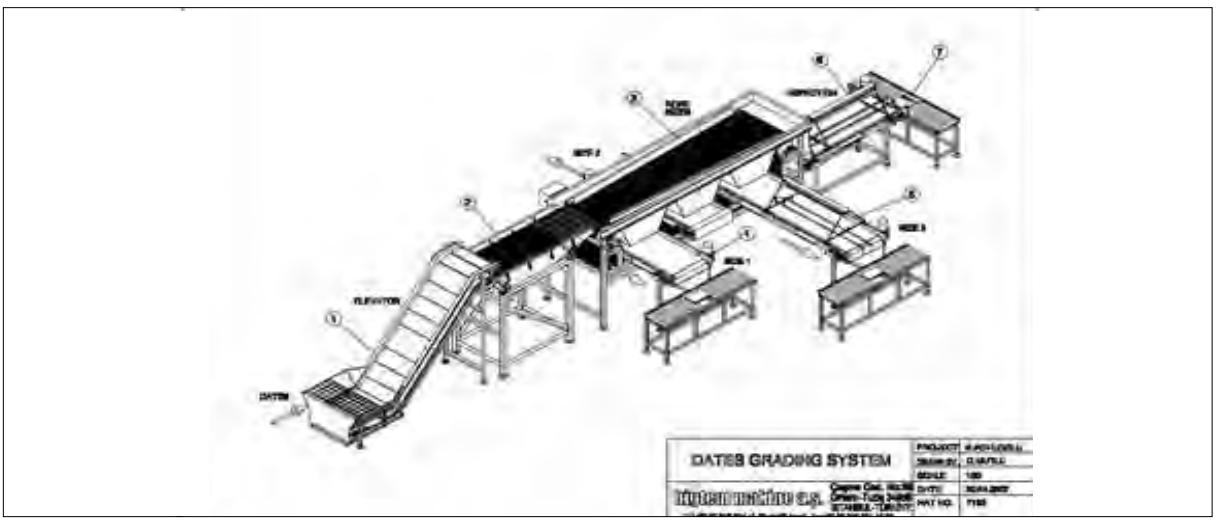
تستخدم أشعة الليزر في عملية التدريج على التدريج بحسب الحجم ثم اللون.

**(6) طريقة الوزن (Grading weight):**

باستعمال موازين ميكانيكية، حيث تنقل التمور بخطوط بصورة مفردة على خط واحد إلى ناقل الموازين فالثمار الأكثر وزناً تهبط إلى مستوى أصغر وتتجمع يليها على الخط، الأوزان الأخف إلى أقل الثمار وزناً وتطبق هذه الطريقة على الثمار التجارية المرتفعة الثمن مثل المجهول حيث تتراوح الأوزان من 15جراما ولغاية 35 جراما.

صورة رقم (78) جهاز تنظيف التمور الخام دون ماء

صورة رقم (79) جهاز تدريج التمور حسب الوزن




مرتسم رقم (23) شكل كروكي لخط تدريج تمور متكامل

# الفصل الثاني

# مراحل عمليات الإنتاج

## Production Operation Phase

بعد الانتهاء من مرحلة تحضير التمور وتهيئتها لخطوات الإنتاج حسب المنتجات المطلوبة ومواصفاتها المخطط لها من قبل إدارة الإنتاج في المصنع حيث تتوزع خطوط الإنتاج والأجهزة والمعدات في قاعة الإنتاج الملاصقة لقاعة تحضير التمور وتتوافر فيها ظروف إنتاج محددة بدرجة حرارة الغرفة الاعتيادية (ambient temp) ورطوبة منخفضة نظراً إلى حساسية الأجهزة المزودة بمعدات الكترونية وبرامج سيطرة. (73،54) وتشمل خطوط الإنتاج ما يلي:

### خط إنتاج التمور السائبة (Loose dates):

التمور النظيفة المغسولة والجافة والملائمة للتعبئة والتسويق تسحب من المستودعات الخاصة المبردة أو مباشرة بعد مرحلة التحضير إلى قاعة الإنتاج حيث يتم تعبئتها في عبوات مختلفة الأشكال والأحجام والتركيب والوزن استناداً إلى قائمة المنتجات المختص بها المصنع أو الشركة والمطبوع عليها كافة المعلومات اللازمة حسب المعايير والمواصفات المطلوبة للتسويق حسب ما يلي:

**تعبئة الصناديق الكرتونية الكبيرة Bulk- production:**

يحتوي الخط على حاوية استقبال (Hopper) لاستقبال التمور السائبة الكاملة بالنوى والقمع. توضع على الحزام الناقل والمرتفع قليلاً وتعبأ في صناديق كرتونية داخل أكياس بلاستيكية (PE) وتوضع مباشرة على موازين لتثبيت الوزن الصافي ما بين 3-5-10كغم وبحسب الخطة الإنتاجية والتسويقية، وتكون طاقة هذه الخطوط عالية جداً في المصانع الكبيرة وتشكل نسبة كبيرة من الطاقة الإنتاجية لهذه المصانع. والطاقات التصميمية لهذه الخطوط تتراوح بين 1-5 طن/ ساعة.

صورة رقم (80) قاعدة وضع التمور بتقنية نزع النوى

صورة رقم (81) نزع النوى بطريقة الدفع العلوي

صورة رقم (82) قواعد التمور لتقنية الشق الأفقي

صورة رقم (83) عملية شق التمور جانبياً

**خط إنتاج التمور المنزوعة النوى وتعبئتها (Pitted Dates Production Line):**

**تتوافر تصاميم بتقنيات مختلفة لانتزاع النوى من التمور هي:**

1. **طريقة دفع النوى من قواعد مخروطية فيها التمور:** يفضل بهذه الطريقة استخدام تمور كبيرة نوعاً ما وصلبة ومتجانسة بالشكل لكل صنف بصورة منفصلة حيث توضع التمور النظيفة والمغسولة بعد مرحلة التحضير على حزام ناقل إلى أعلى الجهاز ومجهزه بصينية مستطيلة الشكل بها قواعد مخروطية وتوزع الثمار والقمع إلى أعلى في هذه القواعد بصورة فردية وبشكل عمودي حيث تبثق الثمار وذلك بدفع النوى وكذلك القمع إلى الأسفل وتخرج من جانب الجهاز ويستخدم رش ماء خفيف لتسهيل العملية وتنزل الثمار الخالية من النوى عن طريق الحزام الناقل وكفاءة هذه الطريقة أي ما يطلق عليه تعبير (Tolerance) بـ (94 – 96 %)، المتبقي 4–6 % تمور تحتوي على نوى يتم نزعها يدوياً من قبل العاملات على طول الحزام الناقل. يتوافر حالياً جهاز فحص التمور المحتوية على النوى أو مواد صلبة أخرى تلحق بالخط. الطاقات المتوافرة 250 – 400كغم بالساعة.

2. **طريقة الشق الأفقي للتمور (Side Pitting Method):** هذه الطريقة ملائمة للتمور الكبيرة المطاولة وفيها النوى منفصل عن لحم الثمرة وتتلخص الطريقة بعمل شق طولي من وسط الثمرة بأجهزة متخصصة وباتجاه واحد وبصورة مفردة حيث تدفع النوى إلى الخارج والثمار المنزوعة تستخدم عادة في حشوها بالمكسرات والفواكه المجففة وغيرها وتغلق يدوياً بأيادي عمالة نسوية متدربة، وتعبأ بعبوات متميزة، عادة صغيرة وتباع وبأسعار عالية في المعارض.

- **خط إنتاج التمور السائبة المنزوعة وغيرمنزوعة النوى للعبوات الصغيرة (Retail Sze Packing Line):**

وتتوافر عدة أجهزة للتعبئة ومنها:

- **جهاز التعبئة الرأسية للعبوات الصغيرة Vertical Wrapping Type Machines (Retail Packs):**

تتوافر عدة أجهزة ميكانيكية وأوتوماتيكية ونصف ميكانيكية لتعبئة التمور السائبة وبكميات تتراوح بين 150 جراما – 2 كغم ويتكون الجهاز من وحدة استقبال (Hopper) حيث تنقل بحزام ناقل إلى أعلى الجهاز الذي يحتوي على موازين مبرمجة حسب كمية التمور المطلوب تعبئتها وتحوي على رولات من البلاستيك المطبوع تشكل في أسفل الجهاز وتعبئته بالكمية المطلوبة وتُغلق أوتوماتيكياً ويسقط على ناقل ويتم تعبئته في علب كرتونية وبأعداد محددة وبحسب التصميم المعد لذلك وبحسب العبوات التالية:

عبوات أكياس ذات قواعد عريضة (Pouch type) مغلقة من الأعلى وتكون عادة ورقية وبأغطية مبطنة من الداخل بأغطية بلاستيكية ورقية شمعية أو رقائق ألمنيوم وعادة تكون غير شفافة ومطبوع عليها كافة المعلومات المطلوبة.

صورة رقم (84) خروج النوى من التمور

عبوات أكياس بولي أيثيلين (PE) اعتيادية شفافة أو غير شفافة اعتيادية ومطبوعة والعبوات صلبة شفافة (not flexible) أو تكون شفافة غير صلبة (flexible) ويستخدم جهاز تعبئة (Top sealer) لهذا الغرض.

- **جهاز التعبئة الأفقية (Flow-Wrapping Horizontal Type Machine):**

الجهاز خاص بتعبئة التمور أو منتجات التمور بصورة منفردة أو مزدوجة وعبوة واحدة وتغلق بطريقة مزدوجة على طول الثمرة حيث تسير التمور أو العبوات بصورة متعاقبة ومفردة وأفقية وتغلق بطريقة متبادلة وتوضع رولة البلاستيك (PE) أو سيلوفين من أعلى جانب الجهاز والخط مبرمج ومعد مسبقاً لكل نوع منتج. وذلك باستخدام الورق المطبوع أو رولات بلاستيكية شفافة أو مطبوعة وتتوافر عدة طاقات للإنتاج بحسب الجهاز وبمعدل 500 – 5000 عبوة بحسب سرعة الجهاز والمنتوج يخرج من مخرج واحد ويجمع في عبوات كرتونية مصممة له ومن هذه المنتوجات تمور مفردة أو مزدوجة أو مكعبات من التمور مغلفة بالشوكولاتة. ويلحق به عادة جهاز تفريغ بهذه العبوات من الهواء أو ضخ غازات خاملة مثل $Co_2$ أو $N_2$ بهدف إطالة عمر المنتوج بالتخزين والتسويق وحفظها من أي تغيرات مثل اللون والطعم والرطوبة والحفاظ على التمور بصورة طبيعية.

صورة رقم (85) منظر علوي لحاويات وزن التمور بطريقة التعبئة الرأسية

صورة رقم (86) جهاز متكامل للتعبئة الرأسية للعبوات الصغيرة

- **تعبئة التمور بأكياس بلاستيكية مرنة علّويا (Flexible Plastic Bags by Top Machine) :**

تستخدم هذه المنتجات والجهاز الخاص بالتعبئة لتمور الدرجة الثانية حيث تغلق أكياس PE أو PP بأوزان 250 جراما – 2 كغم بطريقة الغلق الحراري من أعلى بالجهاز داخل أكياس شفافة أو مطبوعة ويحوي الخط على حزام ناقل اعتيادي ويتولى عامل واحد بغلق الأكياس المعبأة بالتمور وطاقات هذا الخط تتراوح بين 250 كيسا بالساعة إلى 1000 كيس/ ساعة ويمكن استخدام هذا الجهاز لأغراض مختلفة وعادة ما يتم تفريغه بجهاز ملحق أو قريب منه.

## خط إنتاج التمور المكبوسة

**(Pressed dates production) :**

منتج هذا الخط تمور جاهزة كاملة ومن أصناف التمور الطرية منزوعة النوى أو غير منزوعة مضاف إليها مطيبات مثل السمسم أو حبة البركة تعبأ بقمع أو دون قمع وبحسب متطلبات السوق. يمكن الحفاظ على التمور لفترة خزن أطول ويمكن تلافي ظهور التقشر خصوصاً للأصناف المقشرة ومنها أشكال هندسية مختلفة والأكثر انتشاراً الشكل المستطيل وبأوزان مختلفة تتراوح بين ¼ – 2 كغم. حيث تتوافر التمور ذات الأوزان المحددة في جهاز المكبس الهيدروليكي ويطلق عليها أجهزة (Neumatic) باستخدام الهواء المضغوط وعادة ما تتوافر التمور قبيل الكبس في غرف مكيفة على حرارة 45° – 55°م لفترة 10 – 15 دقيقة لغرض تليينها وتسهيل كبسها وضغطها. وهذه الأجهزة قليلة الكلفة واستخدامها شبه يدوي بعامل واحد لكل جهاز وبطاقة 150 وحدة كل ساعة وتغلف قاعدة التمر المكبوس بورق سيلوفين وكذلك الجزء العلوي. ثم تغلف بعد الفحص في جهاز التغليف الحراري (shrink wrapping).

صورة رقم (87) خط تعبئة عبوات كرتونية وزن 10 كغم

صورة رقم (88) جهاز التعبئة الافقية للتمور والعبوّات الفردية

صورة رقم (89) جهاز دوّار لتجميع أكياس التمور المكبوسة وفحصها

صورة رقم (90) جهاز كبس التمور بمكعبات اعتيادية من نوع (نيوماتيك)

**2 - خط إنتاج التمور المكبوسة، المفرغة والمعدلة هوائياً (Vacuumed and Modified Atmospheric Packing):**

يتم تفريغ التمور في عبوات بلاستيكية صلبة شفافة أو مطبوعة (non flexible)، توضع قاعدة الجهاز بسعة 4-8 علبة وبأوزان مختلفة جاهزة (bottom container) ويتم تعبئتها بالتمور ثم غلقها بعد تفريغها، وأحياناً تفرغ جزئياً مع إدخال إحدى الغازات الخاملة مثل $N_2$-$Co_2$ تجهز من اسطوانات (cylinders) ويمكن بهذه الطريقة الحفاظ على التمور المصنوعة أو المضغوطة قليلاً ويطلق عليها تمور مكنوزة جزئياً. يزود الجهاز عادة بجهاز ضغط وتفريغ وطاقات هذا النوع من الأجهزة تتراوح بين 250 - 500 علبة/ساعة وبأوزان تتراوح بين 250غم / 1 كغم ويمكن استخدام أكياس بولي إيثيلين الاعتيادية ثم تفريغها وكبسها لبعض التمور الطرية وهي أقل كلفة.

صورة رقم (91) جهاز يدوي بسيط لتفريغ التمور بالأكياس وكبسها

**3 - خط إنتاج التمور المكبوسة والمفرغة بطريقة الانكماش الحراري (Thermoforming Date Products Packs Technology):**

هذه التقنية حديثة في تعبئة الأغذية ومنها التمور، حيث يتولى هذا الجهاز تصنيع قواعد للعبوات البلاستيكية المرنة (flexible type) من خلال قوالب بأحجام مختلفة ومقاسات دقيقة باستخدام الحرارة والضغط ثم التفريغ والتبريد وبسرعة كبيرة وأبعاد هذه القوالب يطلق عليها (dyes) بشكل منتظم، وتتراوح مقاساتها لتحوي أوزان مختلفة ابتداء من 150 جم لكل قاعده إلى 2 كغم وتكون عادة بشكل مستطيل وتنقل إلى أعلى الجهاز أوتوماتيكياً والجهاز مرتبط أحياناً من الأعلى بميزان، تنزل التمور بأوزان محددة بحسب برنامج محدد في المصانع ذات الطاقات العالية إلى كل علبة بهدف السرعة ثم تكبس

صورة رقم (92) جهاز تفريغ وكبسها التمور مع استخدام الغازات الخاملة

بشكل خفيف وعادة ترش بالماء في كل علبه باستعمال (water atomizer) بحسب الصنف ودرجة الجفاف.

يتحرك السير الناقل لهذه العبوات إلى أسفل جهاز التغطية للجزء الأعلى من العبوة (Top) باستخدام الرولات الموضوعة أعلى الجهاز من (PE) أو (PA) مع التفريغ وتتم العملية بشكل مسيطر عليه بجهاز برمجة يتم تحديد الحرارة والضغط والسرعة وغيرها من متطلبات التحكم. وتستبعد العبوات غير المفرغة من قبل موظف السيطرة النوعية ويعاد تفريغها من التمور وإعادة تصنيعها. وأجهزة الثرموفورم تعد أكثر الأجهزة تطوراً وتحتاج إلى مهارة جيدة. تساعد هذه الأجهزة المتطورة في الحفاظ على الإنتاج ونوعيته، إضافة إلى التخلص من ظاهرة التقشر حيث يتم كبس التمور خلال عملية التصنيع.

صورة رقم (93) منظر عام لخط متكامل لتحضير التمور وتعبئتها وتفريغها وكبسها بتقنية الانكماش الحراري

## خط إنتاج التمور المتميزة (Fancy Dates Production)

التمور المتميزة تعرف بالتمور الكاملة النضج الممتازة النوعية والكاملة. والمضاف إليها مواد غذائية أخرى ترفع من تقبلها من قبل المستهلك وتضيف قيمة اقتصادية (added value) وترتفع وتيرة تسويقها داخلياً وكذلك للتصدير ويمكن تقسيم هذه المجموعة من التمور إلى:

تمور مضاف إليها فواكه مجففة وبعض أنواع الأعشاب متوافقة مع حلاوة التمور وتعطيها طعماً ونكهة ومذاقاً جيداً وكذلك المكسرات المتنوعة توضع داخل تمور كبيرة الحجم شبه طرية بها شق جانبي عادة أو منزوعة النوى وتغلف بالسيلوفين أو توضع سائبة في أقماع ورقية زاهية في علب ضيافة من حيث التصميم وتسمى حلويات ضيافة. كما هو موضح بالصورة وعادة ما تقوم السيدات في قاعات خاصة بهذا النوع من الإنتاج.

صورة رقم (94) جهاز تصنيع العبوات البلاستيكية المرنة ذاتياً باستخدام الحرارة

تمور مغلفة بالشوكولاتة جزئياً أو كلياً أو المنتج يطلق عليه إسم شوكوديت (Chocodate) تصنع فيه وتتم عملية التغليف

صورة رقم (95) تغطية عبوات التمور وكبسها وتفريغها في نهاية الخط لعبوّة 1كغم

صورة رقم (96) جهاز تغطية التمور بالشوكولاتة الساخنة (شوكوديت)

بجهاز(Enrobbing Machine) تستخدم فيه تمور متوسطة الحجم منزوعة النوى ومن نوعية جيدة وكمية اللحم فيها كبيرة نوعاً وباستخدام شوكولاتة نوعية جيدة.

صورة رقم (97) تمور مغطاة بالشوكولاته فوق الحزام الناقل بعد تبريده

ويستخدم جهاز متكامل يبدأ بتذويب الشوكولاتة على درجة حرارة 42 – 45 وتغطى بطريقة السكب المنتظم على التمور في أثناء حركتها على الحزام السلكي الناقل ومن جميع الجهات وعادة ما يتم عمل الشوكولاته من المواد الأولية لها داخل المصنع في خزان حراري وأجزاء عملية (Tendering) أو إنضاج الشوكولاته بهدف تجانسها وإبراز النكهة ثم تسكب على التمور ويتحرك الحزام الناقل إلى نفق التبريد مباشرة وتخرج التمور المغطاة على صينية متحركة لأغراض الفحص ويستمر الحزام الناقل بدفع التمور فراداً كخط إلى جهاز التغليف الأفقي (Flow wrapping machine) وأحياناً تغلف كل ثمرتين أو ثلاث بوضعها في قاعدة بلاستيكية أو ورقية ثم تغليفها سوية والجهاز الكامل مبرمج من حيث السرعة والطاقة ودرجات الحرارة ثم تعبأ في العبوات الكرتونية. تغلف التمور أحياناً يدوياً وبأجهزة صغيرة نصف المساحة السطحية للتمور بالشوكولاته بأنواعها السوداء أو البيضاء أو الفاتحة اللون كما يمكن تغليفها مع الشوكولاته بخلطة مع الحلويات الملونة.

لغرض تحسين نوعية التمور وتسهيل تسويقها، يمكن تلميعها باستخدام عملية ترطيب التمور التي جفت إلى درجة حراره عالية نوعا ما 120 درجة مئوية ولفترة قصيرة جداً 4 – 5 دقائق ثم تعبئتها وبمعزل عن الهواء كما هو الحال لصنف دجلة نور وصنف الزهدي.

صورة رقم (98) تعبئة الشوكوديت في علب كرتونية خاصة

صورة رقم (99) تعبئة يدوية لتمور متميزة بحشوات مكسرات وفواكه

# الفصل الثالث

# مرحلة التعبئة والتغليف

## Packing & Packaging Phase

تشمل هذه المرحلة تجميع المنتجات من التمور من مختلف خطوط الإنتاج تباعاً لتهيئة العبوات المختلفة في القاعة الأخيرة من مرافق المصنع بعد إعدادها للتسويق وتشمل عدة خطوط وأجهزة للقيام بهذه المهمة وهي آخر مراحل العمليات التصنيعية (27، 27، 58،81).

### الترقيم والتعليم (Numbering & labeling)

يستخدم خط بحزام ناقل أفقي وفي نهايته جهاز ترقيم يعمل بطريقة الضخ من خلال جهاز (تحبير) (Ink Injector) ويستخدم حبر بألوان مختلفة إلى جهاز ترقيم قابل للتغيير بحسب تاريخ الإنتاج والصلاحية والوزن الصافي وتطبع على البيانات التي سبق ضبطها حسب تصميم العلبة الحاملة للمنتج النهائي وتفاصيل المنشأ والكود والعلامة التجارية والحقائق العلمية والتغذوية والعلامات والشهادات الممنوحة للشركة أو المصنع وغيرها من المعلومات والشروط الموضوعة ومتطلبات المصنع لغرض التسويق والمستهلك المباشر،ضمن متطلبات قسم السيطرة النوعية والمواصفات المعمولة بها، وتشمل هذه العملية أيضاً العبوات الكرتونية الحاوية على المنتوج وهذا الجهاز (jet – ink machine) يدار من قبل فني متخصص. وبحضور موظف السيطرة النوعية.

- **خط التغليف الحراري (Line Shrink Wrapping):**

يتم التغليف بعد ترقيمها وتعليمها مباشرة بأغلفة بلاستيكية من نوع (Polyolefin) بمختلف السماكات ويتحمل الحرارة ويلتصق ذاتياً على العبوة بشكل ثابت وشفاف، ويقسم الجهاز إلى جزئين الأول تتم به القطع حسب حجم العبوة وشكلها والجزء الثاني يدخل إلى نفق حراري لتتم عملية اللصق لتأخذ شكل العبوة من كافّة الجوانب بشكل جيد.

صورة رقم (100) جهاز ترقيم بالحبر بطريقة الضخ على علبة منتج جاهز

صورة رقم (101) موظف السيطرة النوعية يتفحص المنتج النهائي

صورة رقم (102) جهاز تغليف المنتج الجاهز

صورة رقم (103) جهاز حراري لغلق العلب

- **خط التعبئة في الكراتين (Carton Packing & Sealing Line):**

تعبأ العبوات الصغيرة للمنتوج في كراتين ذات شكل وأحجام لتسع أوزان مثبتة. وهي مطبوعة ومهيأة عليها كافة المعلومات المطلوبة لأغراض التسويق والتعبئة، تتم يدوياً وتتراوح عدد العبوات من 10-12-16-24-48 عبوة وتتم العملية بجهازين الأول للتعبئة ثم جهاز اللصق (Carton Sealing Machine) حيث توضع الكراتين على حزام ناقل برولات معدنية خفيفة أو بلاستيكية. وتلصق بالشريط اللاصق، أو تستخدم كراتين سبق وأن وضعت المادة اللاصقة عليه ويتم فقط كبسها بضغط وهناك أجهزة حديثة للتعبئة الاوتوماتيكية بالكراتين بعد إعدادها. ولغرض التأكد من قوة الكرتون ومتانتها للشحن إلى الخارج والتصدير البعيد يتم تحزيم الكراتين بجهاز (Carton Strapping Machine) ويرتبط مباشرة بعد جهاز اللصق، وعادة تستعمل أشرطة نايلون أو المنيوم في ربطها فردياً أو مزدوجاً. تسهيلاً لحملها وخزنها ومناولتها وشحنها دون أضرار.

- **خط تخزين المنتج النهائي (Storing of Finished Products Line):**

يتم تخزين كراتين المنتج الجاهز على بليتات بأبعاد محددة على رفوف المخزن الجاهز في منطقة الوزن والتسويق والشحن وعلى درجة تتراوح بين 10 ° - 15 ° م ورطوبة لاتزيد عن 25 % حسب المنتج بعد أن تستكمل إجراءات الفحص والموافقة على تسويقه خارج المصنع من قبل السيطرة النوعية بعد التأكد من مطابقته للصلاحية والمواصفات المصنعية والتجارية يكون المنتج عندئذٍ من مسؤولية قسم التسويق والمبيعات.

**الفحص والتدقيق للمنتجات (Physical and physiological disorders ؛ Product Testing & Contolling):**

تتعرض التمور منذ استلامها وخلال المراحل التصنيعية وفترة تخزينها حتى في مرحلة التخزين في مخازن الإنتاج الجاهز وقبل التسويق إلى متغيرات وتشوهات تؤثر على نوعية التمور والتقليل من أسعارها.

1) **التلون (Darkening):** التحول إلى اللون الغامق ثم إلى اللون الأسمر واللون الأسود، سببه التأثير الإنزيمي أو غير الإنزيمي بأوكسجين الهواء ويحدث ذلك للتمور وخصوصاً الرطبة أو النصف جافة ويزيد التلون مع زيادة رطوبة التمور وارتفاع الحرارة، ويمكن معالجة ذلك بخفض درجات حرارة المخازن أكثر لخفض التأثير الإنزيمي وكذلك استخدام العبوات المفرغة والمكبوسة لاستبعاد الأوكسجين في التأثير في اللون عن طريق الأكسدة وعدم تعرضه للهواء.

2) **الجفاف (Dehydration):** تتعرض التمور قبل عملية الغسيل في التخزين أو بعد تعبئتها لظاهرة فقدان الرطوبة بسبب سوء

التخزين وارتفاع الحرارة وانخفاض الرطوبة إلى ظاهرة جفاف التمور وتكون عادة قوية القوام، وينخفض الوزن الكلي للثمار المخزنة وتجابه بعض المشاكل التسويقية نظراً إلى اختلاف مواصفات القوام لدى المستهلك النهائي. ويفضل التحكم بشكل جيد بظروف التخزين للتمور الخام وتعبئة التمور الجاهزة وتغليفها بشكل ملائم لتلافي جفافها واستخدام عبوات أو أغلفة بلاستيكية غير منفذة لبخار الماء أو طلائها من الداخل بأغلفة حامية (laminating).

3) **التقشر (الانتفاخ) Skin Separation (Flacking) Puffiness:** انعزال قشرة التمر عن لحم الثمرة عواملها وأسبابها مختلفة. وتتعلق بالتعامل مع العمليات المختلفة للنخلة وكذلك، إضافة إلى العوامل الوراثية الخاصة بكل صنف. وتلاحظ بصورة واضحة على الأصناف الرطبة وبعض أصناف نصف الجافة إضافة إلى العوامل البيئية المحيطة بنمو النخلة ونمو التمور ومن هذه العوامل كثرة الرطوبة والسقي في أثناء تحول البسر إلى رطب ثم تمر وكذلك الاختلاف في درجة الحرارة بين الأيام أو بين النهار والليل إلى ظهور هذا العيب الذي يخفض من نوعية التمور ودرجتها والتأثير في تسويقها وقبولها من قبل المسوقين وكذلك المستهلكين وبالتالي يؤثر في سعر الإنتاج الجاهز.

4) **التسكر (Sugaring)، (Sugar Spotting):** نتيجة بلورة السكريات وبصورة خاصة الجلوكوز في التمور وتحت القشرة مباشرة وخصوصاً بالأصناف المرتفعة السكريات الأحادية المتحولة وتأثيرها واضح في القوام وتتأثر هذه الصفة لعدم انتظام درجة الحرارة وطول فترة التخزين ويمكن تلافي هذه الظاهرة برفع درجة حرارة التخزين لفترة قصيرة.

5) **المتغيرات الميكروبية Microbiological) Disorders):** تتأثر التمور على الرغم من احتوائها على رطوبة قليلة ومقياس (AW) لا يسمح بالنمو

صورة رقم (104) تعبئة العبوات بالكراتين يدوياً

صورة رقم (105) جهاز لصق الكراتين

صورة رقم (106) جهاز تحزيم الكراتين

والتكاثر الميكروبي. سوء تخزين التمور أو تكون رطوبتها عالية وارتفاع رطوبة المخزن مع توافر الحرارة أو العدوى من عوامل خارجية مثل العبوات أو الأجهزة المستخدمة وكذلك العاملين وسوء التناول والنقل ولهذا تتعرض التمور إلى:

البكتريا من النوع المحبة للكربوهيدرات أو بعض أنواع الجراثيم البكتيرية كواسطة نقل.

الخمائر: وهي المسببة بتحمض التمور وخصوصاً عند تعرضها لرطوبة خارجية ولسوء التخزين برطوبة عالية مع حرارة، حيث تتحول السكريات الأحادية مباشرة إلى أحماض وكحوليات وغيرها من المركبات العضوية وتعطي رائحة (محمضة) واضحة وطول الفترة التخزينية يزيد من هذه الظاهرة.

خمائر من جنس (Saccharmyces Sp.) الموجودة لها دور في هذه التحولات.

تنتج الخمائر الكحول الايثيلي ثم تتعرض إلى بكتيريا حامض الخليك (Aceto acid Bacteria) حيث يتحول الكحول إلى حامض الخليك وأحماض عضوية أخرى. وعادة ما تصاب التمور بمرحلة الرطب وبشكل سريع وكذلك التمور ذات رطوبة إلى أعلى من 22 %. لذا استوجب التبريد السريع والاستهلاك أو تجفيف التمور جيداً قبل خزنها.

6) **الإصابة بالآفات (storage insect infection):** تتعرض التمور الخام المخزنة للإصابة بعد تبخيرها ويعزى ذلك إلى أسباب متعددة. منها عدم دقة عملية التبخير أو عدم إجراء التبخير نهائياً أو إعادة الإصابة خلال فترة التخزين أو بعد تسويق الإنتاج الجاهز. وذلك للتقصير في الحفاظ على التمور مرحلة التعبئة والتغليف إضافة إلى سوء وسائط النقل. وتؤثر ظهور الإصابات الحشرية وفضلاتها في تسويق التمور وفي سمعة المصنع والجهة أو الدولة المنتجة لهذا المنتوج.

صورة رقم (107) تجميع المنتج الجاهز حسب الأولوية للتسويق

صورة رقم (108) مخزن للإنتاج الجاهز

- وأهم المجاميع الحشرية التي تصيب منتجات التمور هي:

Oryzae philus surinamensis, mecotor - Tribolium confurepn - Pledia inter punetella - Cryptaletes ferruaineus - Codra spp - E -phestia spp

يتولى قسم السيطرة النوعية والجودة فحص الإنتاج النهائي والتأكد من مطابقته للمواصفات والمقاييس العلمية الدولية والإقليمية، إضافة إلى تدقيق المنتوج بحضور مسؤول المبيعات للتأكد على توافق النوعية والجودة على عقود البيع ومواصفات المنتج الفنية.

## نوعية التمور والمواصفات المطلوبة

## (Date quality and standards)

إن نوعية التمور ودرجة تقبلها من قبل المستهلك النهائي التي تعكسها عادة الأسواق والتجار المحليين والمصدرين والمستوردين، والدوائر البحثية لطبيعة الخواص الوراثية للأصناف المختلفة وكذلك الظروف البيئية المحيطة بظروف النمو للموسم التي تتحكم بمستوى

النوعية لذلك الصنف حيث تؤثر الظروف المذكورة بنمو الصنف وتقييم درجته وفي النهاية تتحدد درجة الجودة وكذلك السعر، آخذين بعين الاعتبار إن للتمور عيوباً شائعة (Defaults) متفق عليها وهي معروفة للمنتج والمصنع والتاجر والمستورد، أساسها التمور الخام ونوعيتها وجودتها وظروف وشروط تفاديها من البداية وتوضح القائمة المرفقة تفاصيل هذه العيوب الملازمة للتمور بعد نضجها وتعبئتها وتصنيعها وتسويقها وتخزينها (23، 42).

- **قائمة العيوب والتشوهات (Defaults):**

1. تغير اللون عن اللون الطبيعي للصنف الكامل وبحسب مرحلة النضج النهائية Discoloration.
2. انفصال قشرة الثمرة وظهورها على السطح بصلابة ولون مختلف مع انتفاخ الثمرة (Flacking skinning off puffiness).
3. وجود ظاهرة التشطيب على سطح الثمرة بصورة أفقية أو عمودية مختلفة اللون رفيعة (Scratching dates).
4. وجود خطوط عريضة وغير منتظمة الشكل مختلفة الألوان على سطح الثمرة (Lining of dates).
5. شكل غير طبيعي للثمرة الناضجة (Ubnormality shape).
6. صلابة القشرة الخارجية وتجلدها ( leathering of cortex of dates).
7. وجود لفحة الشمس غامقة اللون على سطح الثمرة.Sun burn spot on the surface
8. إصابات حشرية ظاهرية وغيرها سببها فسيولوجي Insects defaults infections & physical disorder
9. وجود تبقع على سطح الثمرة Spotting on the surface
10. سحق لحم الثمرة يشبه العجينة Paste bibs date meat
11. وجود شروخ أو جروح على سطح الثمرة Presence of crudes & wounds
12. وجود تمور شيص ثمار وغير ملقحة بغياب النوى Unpollinated dates & absence of seeds
13. تصلب الجزء السفلي من الثمرة وتلونه (ظاهرة أبوخشيم) hardening of date types
14. وجود بقع سوداء عميقة ومتصلبة داخل الثمرة deep black spots
15. تلف وموت داخل الثمرة في نسيج الثمرة deteriorated & death of date tissue
16. عدم اكتمال نضج الثمرة وظاهرة التحور non-mature date fruits with curling
17. ظهور رائحة تحمض التمور نتيجة التخمرات date souring
18. ظهور أعراض الإصابة بالتعفن بأشكاله المختلفة molded dates
19. وجود أوساخ وأتربة وشوائب غريبة dates foreign materials مع وجود فضلات الحشرات وكذلك اليرقات بكميات وأعداد كبيرة من البيوض Presence insect eggs.

# الباب السادس

# الفصل الأول
# مواد التعبئة والتغليف
## Packing & Packaging

إن التطور الكبير الذي حصل على تصنيع التمور وتعبئتها وتسويقها وما تبعه من تطور تقنيات التعبئة والتغليف وتنوع المواد المستعملة في تعبئة التمور وتسويقها، أتاحت الفرصة للتمور ومنتجاتها الوصول بسلامة إلى المسافات البعيدة والحفاظ على نوعيتها وقبولها لدى المستهلك، مع الأخذ بعين الاعتبار تحقيق التوازن مع تأمين الحماية الكافية وتقليل الطاقة المستخدمة وتقليل الكلفة والتأثيرات لهذه المواد على الظروف الاجتماعية والتأثيرات السلبية على البيئة والتلوث. تؤكد محتويات هذا الباب وما جاء به من معلومات على دور وتأثير التعبئة والتغليف بصورة أساسية في سلسلة التسويق للتمور (Dates Supply Chain) وأنواع مواد التعبئة والتغليف وخواصها ومواصفاتها وتأثير ذلك في البيئة وكذلك طرائق التخلص منها (40) .

**مواد التعبئة والتغليف ووظائفها الأساسية :**

**الحماية (Protection) :**

يمكن لنوعية التعبئة والتغليف أن تقلل من تلف التمور وفسادها وتحافظ على منتجات التمور الجاهزة للاستهلاك وإطالة عمر التخزين (shelf-life) وتحافظ وتحسن من نوعية المنتوج وتأمينه وتتولى عمليات التعبئة والتغليف ثلاثة أنواع من التأثيرات والحماية من:

**1. الحماية الكيميائية (Chemical protection) :**

وذلك بتقليل أية متغيرات بالتركيب الكيميائي للتمور والمتسببة عن الظروف المحيطة بها كتعرضها للغازات مثل الأوكسجين والرطوبة أو الضوء.

**2. الحماية البيولوجية (Biological protection) :**

تؤمن جانب الميكروبات (المرضية والمفسدة أو الحشرات والجرذان وبقية الحيوانات وبذلك تمنع الأمراض والفساد والتلف والحماية البيولوجية وتهيأ ظروف للسيطرة على النضج ثم إيقاف التلف من خلال مجموعة ظروف متداخلة وآليات تمنع الوصول لهذه التأثيرات في الثمار مباشرة أو غير مباشرة كالطعم والنكهة وتحافظ على ظروف بيئية مناسبة محيطة بالتمور داخل العبوات.

**3. الحماية الفيزيائية (Physical protection) : عن طريق :**

1) وضع ستار حماية من التأثيرات الميكانيكية برد الصدمة والذبذبة والتحريك والصدمات الخارجية في أثناء المناولة والشحن وفي أثناء التوزيع إلى الأسواق ومثال على ذلك أنواع الكارتون وتركيب جدرانه بوجود التشكيل الحلزوني للغلاف بهدف منحه القوة ورد الصدمات والاثقال وعدم تمزقه أو تشويه الكرتون المستخدم (Corrugated type carton).

الحفاظ على الثمار وتقليل الفاقد: من مرحلة ما بعد التصنيع وخلال قنوات التسويق، حيث تفقد قسم من التمور خلال هذه المراحل ومرحلة التخزين والبيع في الأسواق والتوزيع فالعبوات الملائمة تقلل من الفاقد في محتويات هذه العبوات.

للأغراض التسويقية ومعلومات المحتويات وكتابة البيانات المتعلقة بالمنتوج بشكل تفصيلي من معلومات تغذوية والمحتوى والمنشأ والصلاحية والوزن وعدد من الملاحظات والتوجيهات ومساعدة المستهلك على اقتنائه مع إيضاحات عن التصنيع والنوعية والصنف.

هدف المتابعة (Traceability): من خلال العبوات الكبيرة (Bulk) أو الصغيرة (Retail) يمكن متابعة تحرك الشحنات التي تم إنتاجها وتصنيعها ثم توزيعها وإقتدار الشركة المصنعة لمتابعة ذلك وحسبما جاء به دستور الأغذية من تعليمات (Codex Alimentarius Commission) وتحقيق أهداف لهذه المتابعة:

تحسين أداء إدارة الإنتاج والتصنيع والتسويق.

تسهيل الحصول على المعلومات لسلامة الأغذية ونوعية المنتوج.

التفريق بين التمور المنتجة الجيدة وأخرى المغشوشة أو ذات النوعية الرديئة.

يمكن للشركات المنتجة متابعة هذا النوع من خلال العلامات والأرقام السرية coding وتعليم ذلك على العبوة. مطبوعة أو تقرأ مباشرة يدوياً أو عن طريق جهاز فحص وتدقيق.

لمعالجة مشاكل الغش والتقليد التجاري وإزالة خطورته وذلك بتصميم العبوات واستخدام مواد التعبئة المختلفة عن طريق إضافة مواد تغليف أخرى تساعد على تفادي ذلك.

العبوات والتعبئة والتغليف: بأشكالها وتصاميمها تطبق وظائف أخرى مثل العبوات المتميزة أو لأغراض استخدامات منزلية أو الشحن لفترات طويلة تحت ظروف غير طبيعية وعبوات سهلة الفتح والغلق وإعادة الاستعمال لذا تضاف مواد أخرى لتحسين النوعية وكذلك إضافة خواص جديدة (70).

## صفات التمور ونوعيتها وتسويقها وعلاقة ذلك بنوعية العبوات:

### Relation of quality of dates and its specifications to the quality of packages marketing process

طبيعة منتوجات وصفات التمور وتركيبها الكيميائي والفيزيائي والبيولوجي المباشر وغير المباشر له تأثير على مواصفات مواد التعبئة والتغليف المستخدمة في هذه المنتوجات وأهم هذه الصفات:

**التمور الناضجة والجافة القابلة للتصنيع والاستهلاك المباشر:** تحتوي على مواد صلبة ذائبة بتراكيز عالية يغلب عليها السكريات وبصورة خاصة السكريات المحولة الأحادية مثل الجلوكوز والفركتوز وأحياناً السكريات الثنائية مثل السكروز. تزيد النسبة عن 70% مما أدى إلى أن تعد التمور من الأغذية غير القابلة للتلف (non-pershible) ويمكن ان تبقى لفترة طويلة عند درجة الحرارة الاعتيادية دون تلف، والرطوبة عادة أقل من 25 % فالنشاط المائي لا يتجاوز 0.55(AW) ولا تسمح هذه النسبة بنمو البكتريا، قد تساعد على نمو بعض العفن أو الخمائر في حالة وجود رطوبة في التمور أو في الظروف المحيطة بخزنه، لذا فالحفاظ على التمور من الرطوبة الخارجية باستخدام عبوات ومواد تعبئة وتغليف تمنع وصول الرطوبة أو جفاف التمور وبخار الماء إلى التمور. إن انخفاض الرطوبة في التمور يقلل كثيراً من النشاط الأنزيمي وبالتالي تأثيره في متغيرات كيميائية على اللون والطعم.

**الوضع الفيزيائي:** فرز أشكال التمور وحجمها وجفافها يسمح لها باستخدام عبوات مختلفة الأحجام والأشكال المتنوعة والمتعددة وتحت ظروف تخزين متباينة حسب صنف التمور أو منتوجاتها فالتمور الجافة والنصف جافة يمكن تعبئتها في أكياس بولي ايثيلين اعتيادية لكونها سائبة غير قابلة للالتصاق أو تجمعها بسبب صفة الالتصاق والتماسك وخصوصاً عند ارتفاع الحرارة حيث يسيح السكر إلى السطح ويسبب ظاهرة الالتصاق وفي هذه الحالة يفضل استخدام طريقة الكبس أو التفريغ واستخدام عبوات صلبة (Rigid) أو بعد الكبس باستخدام (Flexible Packages) كمواد تغليف تحت تفريغ أو من دون تفريغ.

التمور التي تحتوي على رطوبة بين 18-25 % فإن حفظها في عبوات منفذة لبخار الماء أو العبوات الورقية الاعتيادية أو الشفافة كالسيلوفان تتحول إلى اللون الغامق ويزيد تصلبها.

أصناف التمور الرطبة: تتعرض لفصل القشرة عن اللحم وهي صفة غير مرغوبة تجارياً وغير مقبولة للمستهلك. والتمور تكون مشوهة لذا يفضل استخدام الكبس مع التفريغ بطريقة أجهزة الانكماش الحراري باستخدام مواد تعبئة مناسبة تتحمل حرارة التشكيل وكذلك التغطية ذات خواص تتحمل التفريغ وقابلة للالتصاق والحفاظ على العبوة المفرغة هوائياً، تطيل هذه الطريقة من عمر التمور المحفوظة (Shelf-life) وتساعد هذه الطريقة على التخلص من ظاهرة التقشر أو الانتفاخ (Flakking) وتبدو التمور طبيعية.

أجهزة المعدات ومواصفاتها ومواد التعبئة والتغليف المطلوبة تؤثر هذه في نوعية التمور الكاملة أو أجزاء منها وهذه الصفات مرتبطة بالصنف وظروف إنتاجه والبيئة وطبيعة المعاملات البستانية والخدمية المختلفة للتمثيل وكما يلي (42):

- التمور يجب أن تكون مطابقة للصنف عند اكتمال النضج.
- التمور يجب أن تكون ذات لون مقبول يعكس اللون المعروف للصنف.
- يُفّضل النوى الصغيرة بالنسبة إلى حجم الثمرة.
- يعد زيادة سمك اللحم وكثافته من الصفات الجيدة.
- ارتفاع وزن الثمار يحسن من النوعية ويقاس عادة بعدد الثمار بوزن ثابت من التمور.
- عدم التجانس في اللون والحجم والوزن ودرجة النضج يخفض من النوعية.
- ارتفاع رطوبة التمور عند الاستلام أو الشراء يقلل من نوعية التمور وقيمتها وكذلك جفافها عن الحد الطبيعي للصنف وتزيد من مشاكل تصنيعها.
- درجة التصاق اللحم بالنواة يحسن من النوعية.
- قلة ظاهرة التقشر يحسن النوعية.
- يفضل اللون الذهبي – البني – العنبري أو الأسود. وحسب الصنف ذو العلاقة.
- القوام يمكن أن يكون طري، وقابض- جاف وناشف يتوقف عمل الصنف ويفضل الصنف الذي يحمل الصفة السائبة.
- درجة حلاوة التمر تؤثر في الطلب من قبل المستهلكين، قلة الحلاوة مطلوبة بصورة عامة في التمور ومنتجاتها.
- انفصال النواة عن اللحم داخل الثمرة يفضله أصحاب المصانع التي تحشو التمور بالمكسرات وعمل شوكوديت كما تساعد على عملية استخراج النوى بالأجهزة الميكانيكية المعروفة (33، 43).

## أجهزة التعبئة والتغليف ومكائنها (Packaging Machines)

عدة أمور يجب أخذها بنظر الاعتبار عند اختيار نوعية مكائن التعبئة والتغليف لمصنع التمور وحسب منتوجاته وطاقاته الإنتاجية وكما يلي:

- القدرات الفنية للجهاز Technical Capability
- متطلبات العمالة Labor Requirements
- سلامة العاملين Workers Safety
- طول فترة البقاء والعمل Maintainability

- الخدمة والصيانة Service Ability
- درجة الوثوق والاعتماد Reliability
- القدرة على المرونة للعمل بالخط الإنتاجي Ability To Integrate
- كلفة الجهاز Capital Cost
- المساحة اللازمة Floor Space
- المرونة بتغير العبوات المستخدمة Flexibility – Chang Over
- استهلاك الطاقة Energy Usage
- نوعية التغليف للمنتج النهائي Quality Of Packing
- التنوع بالاستخدام Food، Pharmaceutical's etc..
- الكفاءة الإنتاجية Efficinecy & Productvity
- أقل طاقة و جهد مستخدم Ergonomics

**الأنواع المستخدمة من مكائن وأجهزة التعبئة والتغليف General Types of Packaging Machines**

- جهاز الترقيم الأوتوماتيكي Detervification Machine Automatic label and
- جهاز التفريغ مع التعبئة: Packaging Machines Bister–Skin and Vacuum
- جهاز التغطية والغلق Sealing Machines، Closing Carton، Capping–Bidding، Capping–Over.
- جهاز تشكيل القواعد والصواني والعبوات Case and Tray Forming، Packing Unpacking
- جهاز تنظيف وتعقيم وتبريد وتجفيف Cleaning، Sterilizing،Cooling and Drying Machines
- جهاز نقل وتجميع Conveying and Accumulating Machines
- جهاز تغذية وتوجيه ووضع Feeding، Orienting and Placing Machines
- جهاز تعبئة سوائل ومساحيق Filling، Machine for liquid & Powder
- جهاز تعبئة وغلق Packaging، Filling and Closing Machines
- جهاز تشكيل ومليء وغلق Forming، Filling and Sealing Machines
- جهاز فحص وكشف ووزن Inspecting، Detecting and Check Weighing Machines
- جهاز تغليف الباليتات وفتحها وربط الباليتات Palletizing، Depalletizing، ...
- جهاز تعليم وترقيم وتأشير Labeling، marking، Identification Machines
- جهاز التغليف الحراري Thermo – Wrapping Machine.
- جهاز نقل وتحويل Machine Converting & Handling
- جهاز تغليف Wrapping Machines

# الفصل الثاني
# مواد التعبئة والتغليف المستخدمة في منتجات التمور

## Food Packages used in date products

تستخدم مجاميع مختلفة من مواد التعبئة والتغليف في الصناعات الغذائية وتسويقها وهذه المجاميع تستخدم جميعاً في تسويق التمور ومنتجاتها وعلى النحو التالي:

**المواد الزجاجية (Glass materials):** تستخدم عادة بتجهيز التمور الفاخرة وتعبئتها أو المنتوجات المتميزة على شكل عبوات غالية الثمن وتستخدم كهدايا ثمينة في حالة التمور الكاملة أو المغلفة، كما تستخدم عبوات زجاجية في تسويق منتجات التمور ومشتقاتها في تعبئة عصير التمر الاعتيادي وتسويق العصير المركّز (الدبس) وبأحجام مختلفة وأشكال متعددة وتستخدم العبوات الزجاجية المقاومة للحرارة كالبسترة.

**المواد المعدنية (Metal materials):** تستعمل العلب المعدنية ذات الاحجام المتوسطة ½ كغم – 2 كغم في تعبئة التمور الكاملة بصورة سائبة أو مكبوسة وتغطى بورق السيلوفان وهي ملائمة للتسويق بالتجزئة أو التصدير وتحافظ التمور على شكلها ونوعيتها وتستخدم للتمور ذات النوعية الجيدة وذات الأسعار العالية والأصناف المتميزة. وتستخدم عبوات معدنية مصنوعة من الحديد الجيد المغلفن (Galvinized) Tin–plate وكذلك من الألمنيوم للتصدير.

**المواد الخشبية (Wood materials):** يستخدم الخشب الصلب أو المضغوط بأنواعه في تعبئة التمور الكاملة أو التمور المتميزة والمغطاة بالشوكولاتة وغيرها في علب هدايا متميزة بأوزان بين ½ كغم – 2 كغم. وبأشكال وتصاميم أنيقة وتعبأ بأصناف مشهورة عالية الثمن.

**المواد الطبيعية السليوزية (Cellulosic natural materials):** تستخدم الألياف السليلوزية من أنواع القصب أو الأوراق الغاباتية والبامبو وكذلك سعف أو جريد النخيل في تصنيع عبوات فلكلورية يمكن استخدامها في تعبئة التمور ومشتقاتها المتميزة بأوزان تتراوح بين 1–3 كغم وتغلف جيداً بأغلفة بلاستيكية. وعادة تعرض في معارض البيع بالتجزئة للمستهلك النهائي.

**المواد الورقية والكرتونية (paper materials):** العبوات أو الأغلفة الورقية لا تستخدم لحفظ الأغذية ومنها التمور لفترات طويلة بسبب ضعف خواص الحماية وهي غير قابلة للصق باستخدام الحرارة (non–heat sealable)، والمواد الورقية يجب أن تعامل بتبطينها أو تغليفها أو صبغها بمواد شمعية أو بمواد راتنجية (Resins) أو دهان. لتحسين خواص وظيفة الحماية، هناك أنواع مختلفة من مواد التغليف الورقية المستخدمة في تغليف عبوات التمور.

**المواد البلاستيكية (Plastics materials):** عبارة عن مركبات كيميائية صناعية نتيجة تكثيف وتضاعف الوحدات (Units) المرتبطة والمضاعفة لهذه من مواد بتروكيميائية التي تسمى بالـ (البوليمرات) وتحتوي على الأقل اثنين من هذه الوحدات وتزيد على

أعداد كبيرة يتوقف على نوع (البوليمر) وقد تشترك أكثر من وحدة أو مركب متشابه أو تتصل به بعض العناصر بهدف إضافة بعض الصفات (Extrusions) أو ارتباطات عرضية بين الوحدات المستقيمة وهي الأوسع انتشاراً بين مواد التعبئة والتغليف وتعددها باختلاف وظائفها. وهناك عدة ميزات باستخدام العبوات ومواد التعبئة والتغليف في تعبئة الأغذية وتغليفها ومنها التمور، ممكن أن تكون على شكل سائل ذي قابلية للتشكيل ويمكن أن تصنّع على شكل صفائح أو رولات بمختلف الأشكال والقوام والأحجام ولها مرونة بالتصميم لأنها مقاومة من الناحية الكيميائية وهي غير مكلفة وخفيفة الوزن ويوجد فئتان من البلاستيك (79،58).

**الفئة الأولى (Thermosets) :** هي بوليمرات تتصلب عند تعرضها للحرارة ولا يمكن أن تكون قابلة للتشكيل. نظراً إلى صلابتها ولفترة تستخدم للأعمال الثقيلة.

**الفئة الثانية (Thermoplastics):** هي نوع من البوليمرات التي تلين عند تعرضها للحرارة ويمكن أن تعود إلى حالتها الطبيعية عند درجة الحرارة الاعتيادية. وتعطي هذة الميزة سهولة التشكيل لعمل القوارير والصحون والأغلفة والرولات وهي قابلة لإعادة التصنيع وهي السائدة في التعبئة والتغليف للمواد الغذائية ومنها التمور ومنتجاتها (79).

## تصنيف مواد التعبئة والتغليف والتركيب الكيميائي

**Classification and chemical structure of packages and packing**

تركيبها الكيميائي، مواصفاتها وخصائصها، وأوجه استخداماتها في تعبئة التمور وتغليفها

List of packagings and wrappings. Chemical structure Specifications & Functions. Application :

- **الأغلفة الورقية (Paper Packagings):**

**ورق كرافت (Kraft paper):** تركيبه الكيميائي من السليلوز ويصنع بطريقة السلفات (Sulfate process) ولونه أسمر بني وغير مقصور (خام) ويستعمل للعبوات الثقيلة كأكياس أو للتغليف الخارجي للأغذية الجافة ومنها التمور الكاملة الجافة.

**ورق كرافت أبيض (White craft paper):** تركيبه الكيميائي من السليلوز ويصنع بطريقة السلفايت (Sulfite process) خفيف الوزن لماع ذو مظهر جيد. وعملية التلميع تضيف إليه القدرة على مقاومة الدهون ويستخدم في التمور المحشوة بالمكسرات أو الشوكولاتة وبعض منتجات التمور والتغليف الاعتيادي.

**ورق مقاوم للزيوت (Greeze Proof Paper):** تركيبه الكيميائي من السليلوز ويحّضر بطريقة التسخين، خواصه كالألياف والسطح مقاوم للزيوت ويستخدم في أغذية الأطفال والمحتوية على قطع من التمور والحلويات التي تدخل فيها التمور ومنتجاته وتغليفه.

**الكلاسين (Glassine):** تركيبه الأساسي السليلوز ويصنع بتقنية الترطيب ثم التجفيف. وهو مقاوم للزيوت وكثيف القوام كثير النعومة ولماع ويستعمل في التبطين. ويستخدم بالتغليف للبسكويت العادي أو المحشو بالتمور ومعجنات التمور.

**السيلوفين (Cellophane):** تركيبه الأصلي السليلوز مضاف إليه ($6NaoH-Cs_2$) وتستخدم تقنية التعكير وإعادة تنقيته ثم الاستخلاص. ومن صفاته أنه خفيف وذو نفاذية ضعيفة للزيوت والغاز وكذلك البكتريا ويستخدم للأغذية والثمار الجافة ومنها التمور.

**ورقة البارشمنت (Parchment Paper):** يصنع من السليلوز بتعامله بالأحماض (Vegetable Parchment) كحامض الكبريتيك ويطلق عليه السليلوز المحور (Modified Cellulose) ومن صفاته ناعم غير منفذ للماء أو الزيوت وخفيف العزل للهواء والبخار وغير قابل للحام بالحرارة. ويستخدم للأغذية الدهنية والتمور المتميزة المحشوة بالمكسرات أو الشوكولاته والحلويات الأخرى المحتوية على الدهون.

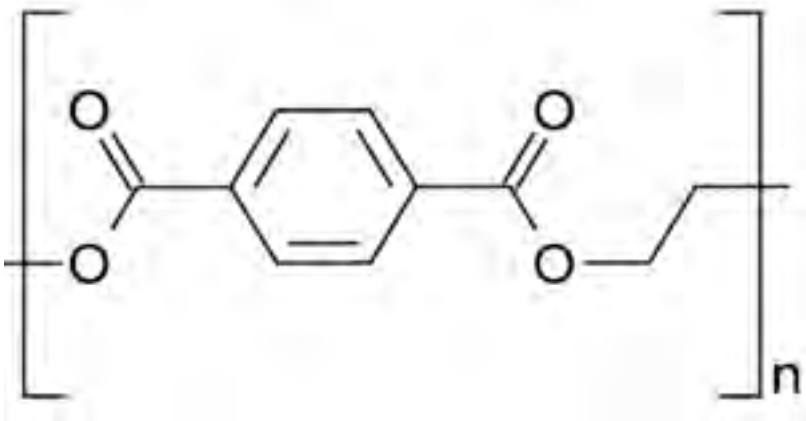
- **المقوى السميك (Paper Board):** طبقات السليلوز الورقي من النوع الاعتيادي والسميك. وعالي الوزن وطبقات مضاعفة ويستعمل كمغلف ثانوي لغرض الشحن عادة كالصناديق، والعلب الكرتونية والصواني.
- **المقوى الابيض (White Board):** طبقات خفيفة السمك من الورق المصقول (Bleached) بالطريقة الكيميائية لعجينة الورق ولونه أبيض مصّنّع مع بولي إيثيلين قابل للحام بالحرارة ويستخدم في الطبقة الداخلية كبطانة للكرتون أو مباشرة بتعبئة التمور.
- **الألواح المتينة (Solid Board):** الورق السليلوزي قوي ويتحمل المناولة والشحن ومتين ويستخدم في العصائر والحليب وعصير التمر.
- **الألواح الحبيبية (Chip Board):** عبارة عن ورق مُعادّ تصنيعه وكبسه على شكل ألواح رقيقة ولا تستعمل بالتماس مع الأغذية وغير صالحة للطبع عليها أو الطوي وهو رخيص الثمن. ويستخدم للاستعمال المنزلي والتعبئة الخارجية على شكل كرتون ثانوي الاستعمال.
- **ألواح الفايبر (Fiber Board):** ألواح سليلوزية متكاملة وخصائصها للحماية ضد الصدمات ويبطن بالأغلفة البلاستيكية ورقائق الألمنيوم، قوية ولها صفات العزل والحماية ومن الأنواع المتموجة (Corrugated) وتتكون من طبقتين من ورق الكرافت مقاوم وقوي واستعمال في الأغذية الجافة والقهوة والحليب كمساحيق وللشحن وخصوصاً المتموج منه لصد الصدمات.
- **الورق المصفح (Laminated Paper):** من عجينة مواد سليلوزية ورقية مطلية أو غير مطلية، تصنع من أغلفة بلاستيكية ورقائق ألمنيوم مثل بولي إيثيلين. قابل للتعامل بالحرارة وعازل للغازات وبخار الماء. غالي الثمن ويستخدم في الشوربات الجافة. ومواد الأعشاب والتوابل.
- **الأغلفة البلاستيكية (Plastic Packagings):**
- **بولي أولفن (Poly Olifen):** هي أغلفة بلاستيكية مركبة من (Poly Propolyene) PP ، (Poly Ethylene) PE مرنة ورقيقة السمك، وقوية، ولماعة وثابتة مع بخار الماء، والماء مقاوماً كيميائياً وتلتحم بالحرارة بعد تغليفها وتستخدم بالتغليف الخارجي للعبوات الصغيرة والكبيرة في تعبئة التمور ومنتجاته.
- **بولي إيثيلين (Poly Ethylene):** عبارة عن مركب متعدد الوحدات لوحدة الإيثيلين وتركيبها $\{CH_2\ CH_2\}_n$ سهل لإعادة التدوير وواسع الاستخدام وهو على نوعين:
- **بولي ايثيلين عالي الكثافة : (HDPE):High Density Poly Ethylene** : سميك نوعاً ما وقوي والقوام ثابت. قاسي وناشف مقاوم للرطوبة والكيميائيات ومنفذ للغازات سهل التشكيل.
- **بولي إيثيلين قليل الكثافة : (LDPE): Low Density Poly Ethylene:** مرن، قوي، قاس وسهل اللحام بالحرارة، مقاوم للرطوبة وشفاف واستخداماته واسعة جداً في الأكياس والقوارير قابلة الضغط (Squeezed). يستخدم في تعبئة التمور ومنتجاتها وتغليفها في الأحجام الصغيرة، أو للتبطين في الكرتون أو الأكياس والتمور المجمدة والمبردة.
- **(بولي - بروبولين) Poly-propylene:** مضاعفات مركب البروبولين وتركيبه $\left[C_3H_6\right]_n$ من الأغلفة البلاستيكية الخاملة كيميائياً (صحية) يمكن ملاصقته للتمور والأغذية، وعازل للغازات ويعد من الأغلفة البلاستيكية المستخدمة في التبطين وهو واسع الاستعمال في المواد الغذائية ومنها التمور ومنتجاتها. للعبوات السائلة وعبوات الدبس والعجينة أو التمور المكبوسة.
- **بولي فينيل كلوريد Poly-vinyl choloride PVC:** تركيبه الكيميائي $\left[CH_2 = CHCL\right]_n$ مضاعفات مركب فينيل كلوريد وهذا النوع ثقيل الكثافة وناشف قاسي القوام قابل للتمدد ومطاط قوي ممتاز في اللحام بالحرارة ومقاوم للكيميائيات وزيوت التزييت والدهون وهو البلاستيك الثابت يستخدم في منتجات التمور وأيضاً في أغذية أخرى ومواد جيلاتينية.
- **بولي فينيل دين كلورايد : Poly-vinylidene chloride PVDC** $\{C_2\ Cl_2\ H_2\}_n$ قابل للتعامل بالحرارة وعازل ممتاز للأبخرة والزيوت واستخداماته للمنتجات الحيوانية والحلويات وفي مخازن التبريد في ظروف خارجية محّورة (MAP) modified atmospheric packaging .

- **بولي استر Polyesters أو (PE):** وتركيبه الكيميائي، مضاعفات مركب بوليمر

من المواد البلاستيكية كأغلفة (PETE) معروف وواسع الانتشار. قوي ويتحمل زمناً طويلاً من دون تغيير، ومستقر، وقليل النفاذية للغازات والروائح والدهون، وتصنّع منه القوارير للمشروبات وصناعة البيرة ومنتجات عصائر التمور المعبأة في القوارير البلاستيكية.

- **بولي ستيرين Poly styrene:** وتركيبه $[C_8H_8]_n$ فإما أن يكون mono extruded أو co– extruded ومن خصائصه أنه رائق وشفاف قوي ولماع ولدرجة ذوبان منخفضة وخفيف الوزن وله قابلية العزل الحراري، ويستخدم في عبوات البيض والأغطية (lids) وكذلك الأغطية (Cups) وفي تجميد التمور بالصناديق أو تغليفها.

- **بولي أميد Polyamid:** وتركيبه ثنائي الأمين + ثنائي الحامض di– amine acid والمعروف بالنايلون بطريقة التكثيف للمضاعفات (Polymer).



ومن خصائصه مقاوم للحرارة وعازل لها يمكن تسخين الأغذية بداخلها مقاوم للكيميائيات وقوي وقليل النفاذية للغازات ويستخدم في التغليف الأغذية ومنها التمور.

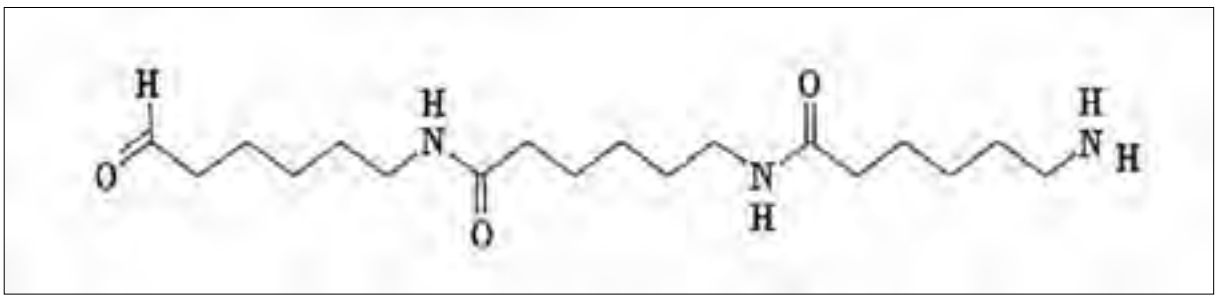
- **إيثيلن فاينل الكحولي:** $[H_2 + CH_2 COOH C_2]_n$ مضاعفات Polymer : [EVOH] Ethylene vinyl alcohol، له حساسية للرطوبة ويعد عازل ممتاز للدهون والزيوت والأوكسجين.

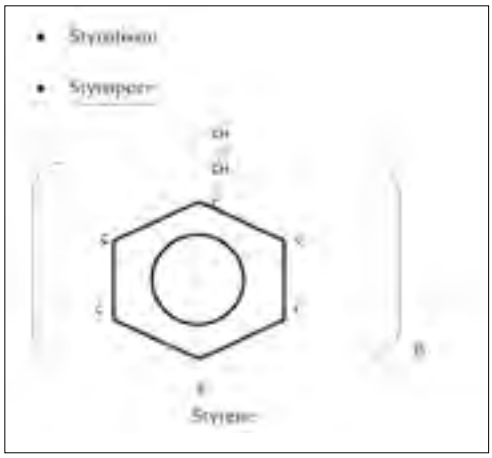
- **فوم Foam :** تركيبه الكيميائي

عازل جيد جداً. يحجز الضوء ولونه أبيض قابل للتلف (disposable) ومقاوم للحرارة. ويستعمل بالأغذية والحفظ بصورة عامة. والخضراوات والفواكه، وصناديق الحفظ والتسويق وكذلك القهوة والمشروبات وكذلك تسويق التمور كبيرة الحجم (81،58).

**قائمة بالمختصرات المتعارف عليها لأنواع الأغلفة البلاستيكية ومواد الطلاء المستخدمة في صناعة التمور**

**Common abbreviations for different plastic films and coating materials**





**(xps) extruded**
**(xps) Styrofoam**

| Abbreviations | Fill foam |
|---|---|
| PE | Poly ethylene |
| PP | Poly propylene |
| PET or PETE | PolyethethylenTerephalate |
| PEN | Poly ethylene naphthalene |
| PC | Poly Carbonate |
| EVA | Ethylene vinyl acetate |
| PA | Poly amide |
| PVC | Poly vinyl chloride |
| PVdC | Poly vinylidene chloride |
| Ps | Poly styrene |
| SB | Styrene butadiene |
| EVOH | Ethylene vinyl alcohol |
| TPX | Poly methyl Pentene |
| HNP | High-nitride Polymers |
| PVA | Poly vinyl alcohol |
| HMT | Hexa- methylene- Tetramine |
| ABS | Acrylo-nitrate butadienestyrene |

# الباب السابع

# الفصل الأول

# تعبئة التمور وتسويقها بمرحلة البسر والرطب

## Packing and Marketing of Dates at Bisr and Rutab Stages

النشاط الأهم الذي يتم تنفيذه من خلال خطة تسويقية سنوية تحكمها سياسات الشركة أو المصنع لتحقيق أهداف تسويقية وأرقام مبيعات لكافة منتجات المصنع والشركة، بدراسة الجدوى الاقتصادية والفنية ودراسة أبحاث السوق التي على أساسها أنشأ المصنع، لذا يعد نجاح الشركة أو أي مصنع مرهون بتحقيق مبيعات جيدة تحقق أرباحاً سنوية لتسديد النفقات الاستثمارية بإنشاء المصنع وتطوير العمل وتوسيعه من خلال سياسة تسويقية واعدة وتأمين المتطلبات بالوقت والنوعية المطلوبة وتسخير طاقة المتطلبات من مدخلات مثل التمور والخطوط التصنيعية والسيطرة النوعية وكافة الجوانب اللوجستية المطلوبة على الشركة والمصنع هو ضمان النوعية بالكمية المطلوبة وتحقيق التنافس مع المنتجات الأخرى مع مراعاة المواصفات المطلوبة محلياً ودولياً (118،71).

المسار الثاني لاستهلاك التمور واستغلالها في مرحلة البسر الأخضر والبسر الأصفر ثم الرطب حيث تتنافس أصناف التمور في العالم بنوعيتها في هذه المراحل ومع بداية النضج وبحسب مواسم النضج ومواعيدها وبحسب مناطقها الجغرافية والبيئية ويكون استغلالها لفترات قصيرة بحكم سرعة تحولها إلى المراحل الفسيولوجية النهائية للنضج وتتميز أغلب الأصناف بالجودة من حيث اللون والنكهة والطعم والمقبولية للاستهلاك وقلة الحلاوة وتمتلئ الأسواق في جميع البلدان المنتجة للتمور وعدد من البلدان المستوردة للبسر والرطب أو ما يطلق عليه (Fresh Dates) وأسعاره تكون عادة مرتفعة في بدايات الموسم وتتوالى الأصناف بالنضج وغزو الأسواق تباعاً.

تكون فترات تسويق البسر والرطب قصيرة في درجات الحرارة الاعتيادية التي تكون عادة مرتفعة في الصيف ولفترة أطول في مخازن مبردة وأحياناً يتم تجميدها لفترات طويلة جداً.

أغلب مزارعي النخيل يباشرون بتسويق تمورهم على شكل بسر ورطب مباشرة إلى الأسواق المحلية أو من خلال بيوت تعبئة متخصصة لتسويق التمور في هذه المرحلة ويمكن تشخيص أصناف التمور ونخيلها من صفات البسر والرطب في غالب الأحيان ويشكل حجم الاستهلاك تسويق التمور الطازجة بحدود 10-15% كمعدل لمجمل حجم الاستهلاك بتسويق التمور الطازجة وتختلف الدول بها (1،7 ،5) .

جدول رقم (20) استعراض طرائق معاملة البسر (الخلال) والرطب بعد الجني

| التسلسل | مرحلة النضج | درجة الحرارة | المعاملة الكيميائية | التخزين | التعبئة | المنتوج |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | بسر / خلال | --- | -- | -- | -- | خلال طازج |
| 2 | بسر / خلال | غليان، تجفيف | -- | × | تعبئة في أكياس | خلال مطبوخ |
| 3 | بسر / خلال | تجميد | -- | مخازن تجميد | × | خلال مجمد |
| 4 | بسر / خلال | --- | خل - ملح | -- | -- | خلال ناضج صناعياً |
| 5 | بسر / خلال | إنضاج كلياً وتجفيف | -- | تجاري | علب زجاجة أو سلال | رطب مكبوس أو مكنوز |
| 6 | رطب | --- | -- | -- | -- | رطب طازج |
| 7 | رطب | --- | -- | مخازن تبريد | -- | رطب – مخزن بالتبريد |
| 8 | رطب | --- | حفظ | -- | -- | رطب محفوظ |
| 9 | رطب | إنضاج في الحقل، تجفيف | -- | كبس في علب زجاجية - سلال | علب، سلال | رطب مكبوس أو مكنوز |

## طرق حفظ الخلال (البسر) واستهلاكه

**مميزات استغلال البسر وجمعه مبكراً هو:**

- انخفاض الإصابة الحشرية.
- سهولة غسله والتعامل معه.
- إمكانية سهولة قطع الشماريخ والعذوق كاملة.
- ارتفاع وزن المحصول.

**حفظ البسر (الخلال):**

**تنشيط عملية الإنضاج:** من خلال تعريض البسر تحت ضوء الشمس بوضعه على مناضد وحمايته من الأتربة والأمطار ويصل إلى مرحلة الرطب ويمكن استغلاله وتسويقه محلياً، قد تقطع الثمرة إلى نصفين للإسراع في عملية التجفيف. تستخدم حالياً البيوت البلاستيكية ومجففات الطاقة الشمسية لتقصير وقت التجفيف والتقنيات الجديدة باستخدام التجفيف الصناعي على درجة حرارة 90°م . ورطوبة بنسبة 70% وتستغرق العملية 72 ساعة تقريباً. باستخدام الحرارة من خلال غليان في الماء لفترة 20 – 30 دقيقة تعامل العذوق والبسر المفرد ثم يجفف تحت الشمس أو يعرض لدرجة حرارة عالية 65° – 70°م، يجفف وتعد طريقة الغليان بالماء أفضل لإنتاج نوعية جيدة.

يجب تلافي الغليان لأكثر من 60 دقيقة بسبب تشقق الثمار أو أقل من 15 دقيقة لبقاء التمور محتفظة بطعمها القابض وتستخدم عادة ثمار الخلال في مرحلة نضجه الأخيرة قبل تحوله إلى رطب. ويختلف مدى تأثر فقدان السكر بالنسبة إلى الأصناف وتتراوح بنسبة الفقد بين 7 إلى 17%، وانخفاض الرطوبة إلى أقل من 5 % يساعد على تعبئته وخزنة وشحنه إلى مسافات بعيدة حتى استهلاكه ويكون غير قابل للتلف.

جدول رقم (21) علاقة تطور نضج الثمار بالرطوبة

| التسلسل | دور النضج | نسبة الرطوبة |
|---|---|---|
| 1 | بدء مرحلة البسر | % 85 |
| 2 | نهاية مرحلة البسر | % 50 |
| 3 | بدء التحول إلى رطب | % 45 |
| 4 | منتصف مرحلة الرطب | % 40 |
| 5 | نهاية مرحلة الرطب | % 35 |
| 6 | اكتمال مرحلة الرطب، رطب هامد | % 30 |
| 7 | التمر | % 20 |

**طرائق حفظ البسر والرطب وتسويقه:**

**ومن الطرائق المستخدمة في حفظ البسر وعلى نطاق محدود أو في البيوت هي طريقة التجميد وتتلخص:**

- استلام العذوق كاملة بعد الحصاد ورشها مباشرة.
- غسيل العذوق بماء نظيف بالرش.
- فصل الثمار عن الشماريخ/ أو تجمد على شكل شماريخ بطول 20 بكر.
- تعبئة وزن العبوات الصغيرة.
- تغليف العبوات.
- تعبأ في عبوات كرتونية.
- توضع بعدها في غرف التجميد أو المجمدات المنزلية.
- يتم التسويق حين الطلب في وسائل نقل مجمدة.

**طرق استخدام بعض المحاليل الكيميائية لإنضاج البسر وتحويله إلى رطب وتسويقه مبكراً أو تأخير نضجه.**

1. رش الخلال (البسر) بمحلول ملح الطعام تركيز 2 %.
2. رش ثمار البسر (الخلال) بمحلول خل مجفف وحفظه في مكان مغلق وتغطيتها كما هو الحال في شمال أفريقيا ومملكة إسبانيا ودولة إسرائيل.
3. المعاملة بحامض الخليك بتركيز 0.9 – 1.5 %.
4. يستخدم محلول استيالدهيد 1 – 6 % لمدة 4 ساعة أو 3 ساعة يتحول البرحي إلى قوام طري وتقليل الطعم القابض ويكون صالحاً للاستهلاك من 1 – 5 يوم.

طرائق الحفظ بتصنيع الخلال المطبوخ في دول منتجة مختلفة رئيسية ويتم تصديرها بصورة رئيسة إلى جمهورية الهند ومن هذه الدول جمهورية العراق،الجمهورية الإسلامية الإيرانية، جمهورية باكستان الإسلامية، سلطنة عمان والمملكة العربية السعودية. وتتلخص عملية تحضير الخلال المطبوخ بما يلي:

مرتسم رقم (24) خطوات تسويق البسر (الخلال) واستهلاكه

صورة رقم (109) عملية تعبئة البسر والرطب يدوياً في العلب البلاستيكية

صورة رقم (110) فلاحون ينقلون عذوق البسر إلى موقع التحضير

تتركز هذه الصناعة في جنوب جمهورية العراق وخاصة البصرة وشط العرب حيث توضح العذوق التي تم تكونها وقبيل الأرطاب وفي وقت محدد شهري يونيو ويوليو ويبدأ عادة صنف البريم ثم يليه الجبجاب. ويتم غليانه في قدر كبير تعامل العذوق أو بعد تفريطه من ثمار البسر وتستمر عملية الطبخ ½ إلى ⅔ ساعة حيث ينضج البسر ويتحول من لون الأصفر إلى اللون العسلي الغامق وخلال الساعة يكون ليناً ثم ترفع العذوق ويجمع البسر المفرط ويفضل عدم تركه في الماء لتلافي التقشر ثم يتم نشره بطبقة خفيفة تحت أشعة الشمس على فترات حتى الجفاف وتعبأ في أكياس تمهيداً للتصدير بعد التجفيف بفترة نسبة رطوبة عالية وفي أثناء الطبخ يفقد بعضاً من السكر ويقدر وزن الخلال المطبوخ الجاهز نصف الوزن الأصلي.

جدول رقم (22) يوضح الدول المنتجة للخلال المطبوخ وأصنافها وتسمياتها

| التسلسل | الدول المنتجة | إسم المنتوج | الأصناف المستخدمة |
|---|---|---|---|
| 1 | جمهورية العراق | خلال مطبوخ | جبجاب، والبريم، وزهدي |
| 2 | الجمهورية الإسلامية الإيرانية | خورما خزاك | كبكاب، ومردسنك، وشاهوني زاهدي |
| 3 | المملكة العربية السعودية | السلوق | خنيزي- رزيز |
| 4 | سلطنة عُمان | بسال | مبسلي |
| 5 | جمهورية باكستان الإسلامية | جوارة | اسيل، وهليني، بيجوم جانكي، داهكي |

مرتسم رقم (25) خطوات صناعة الخلال المطبوخ التقليدية

صورة رقم (111) تجفيف العذوق في مسطّحات تحت الشمس

صورة رقم (112) تفريط العذوق من التمر في الحقل

## تسويق الرطب والبسر واستهلاكه طازجاً:

### Marketing and consumption of Rutab

أغلب أصناف التمور ملائمة لتسويق رطبها بصورة مباشرة وسريعة ومن دون معاملات متعددة عدا إزالة رطب الهامد الكامل النضج ويتم اختيار مرحلة ⅓ ، ⅔ أو ½ ، ½ - من مراحل النضج وعادة تخزن وتسوق بظروف خزن باردة بحدود 5° - 10° م وتسوق بشماريخها أو مفردة ، وتباع محلياً- بالوزن الموضعي، أو في علب بلاستيكية أو سلال صغيرة (7، 11،38).

## تحضير البسر (الخلال المطبوخ) وتعبئته

### Preparation of Bisr(cookd Khalal)

- قص العذوق في مرحلة البسر من النخلة مباشرة (تبخيرها أحياناً)
- تعليق العذوق بمكان بارد وتنظيفها بالهواء المضغوط
- التنقية بإزالة الثمار المرطبة والمشوهة
- غسيل العذوق بالماء البارد بطريقة الرش تحت ضغط
- تجفيف العذوق بالهواء الدافئ
- تقطيع الشماريخ بأطوال 20 - 30 سم أو مفردة وتعبئتها في صناديق كرتونية
- تخزن بالمخازن المبردة 2° - 3° م
- تسويق بالسيارات المبردة
- قص العذوق في مرحلة البسر/درجة النضج الهوائية
- غسيل العذوق وإزالة الشوائب والتمور والرطب
- وضع العذوق كاملة أو بعد تفريد الثمار في قدور وغليان 3 - 4 دقائق.
- تجفيف العذوق أو الثمار والمفردة تحت الشمس في مكان مظلل
- تجمع الثمار الجافة وتعبأ في أكياس 25 - 50 كغم بصورة مفردة
- التسويق إلى الخارج
- تقطيع العذوق من النخلة في مرحلة البسر قبيل تحويلها إلى رطب
- تعلق على سلاسل ناقلة متحركة وتدخل أنفاقاً وتعرض للبخار درجة 110° - 120° م لفترة 10 - 15 دقيقة، أو تغطى في أحواض مياه فعلية.

مرتسم رقم (26) التعبئة الحديثة لتصنيع الخلال المطبوخ

صورة رقم (113) طبخ البسر بالماء المغلي قبل تجفيفه

- تدخل في أنفاق تجفيف أوتوماتيكية وتعرض إلى هواء ساخن متحرك بدرجة 55° م لفترة 1 - 1.5 ساعة، حتى الجفاف إلى أقل رطوبة 0 - 5.
- تعبأ بعد تفريطها إلى ثمار سائبة في عبوات مفردة أو أكياس صغيرة وتصدر إلى الخارج
- تقطع عذوق البرحي في نهاية مرحلة النضج
- تفرد الثمار من العذوق
- تقطع الثمار بالنصف وتزال النوى يدوياً
- تجفف تحت الشمس أو في بيوت زجاجية أو بلاستيكية أو غرف تجفيف صناعية
- تعبأ جافة في أكياس ورقية أو بلاستيكية (Pouch) صغيرة

9
10

# الفصل الثاني
# السيطرة النوعية للمصنع
## Quality Control of the Factory

يعتبر قسم السيطرة النوعية من أهم الأقسام العاملة في مصانع التمور وهي المسؤولة عن السيطرة ومراقبة جودة المنتج من جميع النواحي وسلامة العلامة التجارية لمنتجات المصنع بكل تفاصيلها وتطبيق المواصفات الموضوعة من قبل إدارة المصنع على المنتج النهائي، وتطابقه كذلك مع المواصفات المحلية والدولية والتشريعات ذات العلاقة، ويعزى نجاح المصنع إلى جودة منتوجاته وتسويقه ثم تطور المصنع وإدارة الشركة المرتبطة بها ونموهما. عادة يرتبط مدير القسم المذكور ارتباطاً مباشراً بالمدير العام للمصنع أو الرئيس التنفيذي للشركة، ويراقب جميع فروع القسم ومختبراته وكذلك مرافق المصنع المختلفة ابتداء من الإنتاج والصيانة والإمداد والتسويق ويمكن تلخيص أهم الوظائف بما يلي:

- الرقابة على المواد الخام المستخدمة في العمليات التطبيقية ابتداء من التمور الخام حتى التسويق.
- الرقابة على تطبيق المواصفات المعنية والمنتوجات التابعة والمتطلبات والمعايير الوطنية والإقليمية والدولية والتزامات الدولة اتجاهها.
- مكونات المنتوج تشمل الصفات الكيميائية، والبيولوجية والفيزيائية وصفاتها الحسية.
- فحص بطاقة المنتج وتدقيقها وتفاصيل المعلومات الغذائية والمواد المضافة ومدى الصلاحية وتاريخ الإنتاج.
- رقابة أجهزة المعدات وفحصها وصلاحيتها للعمل ونظافتها ونظافة المصنع بكافة أجهزته ومعداته ومرافقه المدنية.
- الرقابة على صحة العاملين ونظافتهم والتزامهم.
- تطبيق متطلبات (شهادة) (ISO) الجودة والـ (HACCP) وبقية متطلبات منح الشهادات التي يحملها المصنع وكذلك (GMP) والشهادة الدولية للعمليات التصنيعية الجيّدة.
- يقوم القسم من خلال موظفيه والمختصين تطبيق الإجراءات والأنظمة والتعليمات ويتم من خلالها السيطرة على أداء المصنع بكل خطواته ومراحله وانتهاء بالتسويق والتأكد من جودة المنتوج وصلاحيته للتسويق وقبوله من قبل المستهلك وكسب رضائه قبل طرحه بالسوق وإيصاله إلى المستهلك النهائي.
- تشمل خطة مراقبة المنتوج في الأسواق والتحقق من ظروف خزنه وعرضه والحفاظ على صفاته ومتابعة أي مشاكل تظهر من قبل السوق والمستهلكين، وللقسم صلاحية وقف العمليات الإنتاجية أو ايقاف تسويق إنتاجه وكذلك سحبها من السوق حفاظاً على مصلحة المصنع والشركة (90).

**تشمل الأعمال المتاحة بالقسم بما يلي:**

- التأكد من نوعية المياه المستخدمة في تحضير التمور وتصنيعها وتطابقها مع المواصفات المطلوبة في مصانع الأغذية.
- التأكد من دقة الموازين المستخدمة في استلام المواد الأولية كالتمور وغيرها وكذلك المنتج النهائي ومعايرتها باستمرار.
- ابداء المشورة والرأي الفني في اختيار مواد التعبئة والتغليف.

- إجراء الفحوصات اللازمة موقعياً ومختبرياً على التمور وخلوها من الحشرات الحية وتطبيق المواصفات المتعلقة بدرجة الإصابة إضافة إلى الخواص الأخرى مثل الرطوبة والنوعية بشكل تفصيلي.
- تدقيق نظافة المعدات وفحصها ونظافة العاملين والأرضيات لقاعات الاستلام والإنتاج والمخازن المبردة والاعتيادية.
- تقديم التقارير الأسبوعية المتعلقة بأعمال القسم وأية مشاكل تستجد ومتطلبات إدارة الشركة أو المصنع

جدول رقم (23) قائمة الأجهزة والمعدات لقسم السيطرة النوعية

| Bench law speed centrifuge | جهاز الطرد المركزي |
|---|---|
| Light microscope magnification | ميكروسلوب مكبر |
| Digital viscosmeter | جهاز قياس اللزوجة |
| Electric Balance longer o-160lim | ميزان حساس جداً |
| Electric Balance rongeo-400gmm | ميزان حساس |
| Vacuum oven | فرن تحت تفريغ |
| Water Bath | جهاز بخار ماء |
| Moisture degerminator | جهاز قياس الرطوبة |
| Light Abbe refractometer | جهاز قياس المواد الصلبة الذاتية |
| Conductivity meter | جهاز التوصيل الكهربائي |
| Muffle furnace | موقد حراري عالي |
| Vertical insulator heigh temp. | حاضنة محددة للحرارة العالية |
| Magnetic stirrer with heater | جهاز تسخين دوار مغناطيسي |
| Drying (Vacuum)oven heater 350oc. | فرن تجفيف لدرجة 350 °م |
| Fume hood | مدخنة منعزلة |
| Water heater | مسخن ماء |
| Distilled water device | جهاز تقطير ماء |
| Bench PH meter | جهاز قياس أيونات الهيدروجين |
| Colorimeter | جهاز قياس اللون |
| Laboratory mill | مطحنة مختبرية |
| Cooling incubator | حاضنة مبردة |
| Over head mixer | خلاط رأسي |
| Shafer incubator | حاضنة هزازه |
| Water deionizer | جهاز إزالة الأيونات |
| Colony counter | عداد المستعمرات الميكروبية |
| Auto-fiber analyzer | جهاز تقدير الفايبر |
| Glass washer | جهاز غسيل معدات زجاجية |

| | |
|---|---|
| جهاز هواء ساخن | Hot air oven |
| ثلاجة مجمدة | Laboratory freezer |
| غرفة عزل ميكروبي | Microbiological Hood |
| مكبر التعداد الميكروبي | Binocular microscope |
| موتور تفريغ | Vacuum pump |
| جهاز قياس النشاط المائي | (AW) water activity device |
| جهاز قياس الوزن النوعي | Specific – gravity device |
| جهاز قياس المساحة السطحية | Area measurement device |
| جهاز قياس الحجم | Sizer volume device |
| جهاز تنقية مختبري | Bench sorter |
| جهاز لطريقة أخذ النماذج | Sampler |
| جهاز قياس القوام | Texturometer |
| جهاز فحص التجانس | Uniformity tester |
| جهاز قياس الحموضة | Acidity measurement device |
| جهاز قياس السمك | Paper & plastic thickness device |
| جهاز تدريج تمحور مختبري | Laboratory – grader |
| جهاز قياس التقشر | Dates flakking tester |
| جهاز فحص الإصابة الخارجية | External pest measurement |
| قائمة بالزجاجيات والعبوات | Glassware |
| قائمة بالمواد الكيميائية والحيوية | Chemicals & Biochrmicals materials |
| أدوات مختبرية ومتطلباتها | Laboratory appliances |
| متطلبات الفحص الحسي | Testpanel requirements |
| أجهزة حاسوب وبرامج | Computers &Programms |

### قسم تطوير المنتجات والبحث والتطوير (Product development-Research &Development):

تطوير منتجات جديدة لإضافتها إلى قائمة منتجات المصنع بين فترة وأخرى خلال مدة من الزمن بالتنسيق مع إدارة التسويق والإنتاج أو لحل بعض المشاكل التي تجابه تسويق منتجات المصنع وبيعها إضافة إلى تحسين مواد التعبئة والتغليف والعبوات وتطويرها بهدف قبولها لدى المستهلكين وكذلك الوكلاء والتجار ويتعاون قسمي السيطرة النوعية وتطوير المنتجات مع ملاحظات المستهلكين حول المنتج وإجراء دراسات وبحوث لما بعد تسويق المنتج (90،30).

### هيكلية النشاط التسويقي Structure of marketing activity:

موقع النشاط التسويقي هو بعد انتهاء مرحلة العمليات التصنيعية وفي نهاية موقع التعبئة والتغليف والفحص من قبل السيطرة النوعية وبناية المصنع، يتم تسليم الإنتاج اليومي إلى مسؤول مخزن الإنتاج الجاهز وتكون إدارة التسويق مسؤولة عنه. تمهيداً لتسويقه بعد اكتمال استلام أوامر التجهيز من قبل المبيعات. إن حركة مخزن الإنتاج الجاهز من حيث كمية المخزون ونوعية المنتج مرتبطة بالخطة التسويقية الأسبوعية أو الشهرية الملتزمة بها من قبل المشترين التي يتم إنتاجها بناء على ذلك من قبل إدارة الإنتاج. تتألف إدارة

التسويق عادة من الأقسام التالية في المصانع والشركات الكبيرة:

1. **قسم المبيعات:**

◄شعبة المخازن. ◄ شعبة التحميل والوزن. ◄ شعبة المعارض.

◄ شعبة المبيعات المحلية. ◄شعبة التسويق الخارجي والتصدير.

2. **قسم دراسات السوق والمعلومات الفنية والتطويرية.**

3. **قسم العقود والاتفاقيات القانونية.**

4. **قسم الإعلام والمعارض والترويج والعلاقات.**

5. **إدارة التسويق** (Marketing Management):

يتولى مدير إدارة التسويق مسؤولية التسويق من خلال الأقسام والشعب المرتبطة، وهو مسؤول عن تنفيذ السياسات والخطط التسويقية التي تقرها الشركة ومجلس الإدارة وهو مرتبط مباشرة بالرئيس التنفيذي للشركة، لرسم استراتيجية العمل وتطبيقها بتوجيه الإدارة العليا للشركة، ويعد زيادة حجم التسويق وتنوع المنتوجات المسوقة وتوزيعها داخلياً وتوسع شبكة التوزيع العالمية مقياس نجاح إدارة التسويق التي هي نتيجة ارتفاع درجة النوعية للمنتجات المتنافسة، بالأسعار الجيدة وتحقيق مبدأ الاستدامة للمنتجات والمتمثلة في العلامة التجارية التي تحملها وتقبلها من قبل المستهلك محلياً أو على مستوى الدول المستوردة والمستهلكة للتمور ومنتجاتها، وكذلك تعدد القنوات التسويقية وتنوعها تؤدي إلى رفع مستوى إدارة التسويق. تعد الخدمات التصنيعية التي تقدمها الشركة للمنتجين والمزارعين إضافة نوعية.

**مرتسم رقم (27) طريقة تحضير ثمار صنف برحي جاف تسوق على أنها ثمار جافة / شبيهة بالخلال المطبوخ**

إن دراسة التسويق (Market Chain Study) والتعرف على تفاصيلها التجارية وحركة التمور بعد التصنيع حتى وصولها إلى المستهلك النهائي هي العمود الفقري الذي تبني إدارة التسويق سياساتها بموجبها. وإعطائها المرونة للتحرك بالشكل الذي يضمن التسويق الناجح وتحقيق الأهداف التسويقية للشركة أو المصنع.

6. **قنوات التسويق هي:**

1. البيع المباشر من المصنع إلى التجار المحليين بأسعار مطروحة بالمصنع.
2. تجهيز الوكلاء خارج الدولة حسب عقود مثبتة كوكلاء حصريين وبالأسعار المتفقة عليها مع المصنع.
3. التعاقد مع شركة تسويق وطنية متخصصة لتوزيعها وبيعها في الداخل أو الخارج أو لأحدهما لكامل الإنتاج من الشركة أو المصنع.
4. البيع من خلال معارض موزعة داخل الدولة يديرها قسم المبيعات. والبيع عادة مفردة (Retail) تتراوح أوزانها بين 250 جرام – 10 كغم بحسب المنتوجات. وقد تكون هذه المعارض متنقلة بسيارات أو ثابتة في مناطق وأسواق مختلفة.
5. من خلال عقود مع جهات حكومية وشبه حكومية أو أهلية بالتجهيز لمنتجات محددة وأسعار مثبتة والعقود سنوية قابلة للتجديد (Catering)–مثال (مستشفيات، قوات مسلحة، مدارس، سجون، شركات نفط، شركات سياحة، طيران، فنادق وغيرها) (86).

- **عوامل نجاح العملية التسويقية لمصنع التمور والشركة المالكة له تتلخص بالنقاط التالية :**

1. تأمين الكميات اللازمة من أصناف التمور بصورة مستدامة وبأسعار مقبولة وبالنوعية المطلوبة من قبل إدارة المصنع وبالتوقيت المخطط له.
2. الحفاظ على النوعية خلال الاستلام والتبخير والخزن والعمليات التصنيعية والتعبئة وكذلك الخزن في مخازن الإنتاج الجاهز تمهيداً للتسويق والبيع وبحسب المواصفات المطلوبة والمتفق عليها وبحسب معايير المنتج الموضوعة من قبل إدارة المصنع.
3. استغلال الفرص التسويقية من حيث المواقع الجغرافية والتوقيت والأسعار المناسبة والسرعة في الشحن والتجهيز.
4. الإعلام الترويجي للتمور ومنتجاتها والعلامة التجارية في مختلف مواقع التسويق والإعلام الجماهيري.
5. التنوع المستمر في مواد التعبئة والتغليف وطرائق وتقنيات جديدة إضافة إلى منتجات عديدة بعد دراسة سوق المستهلك.
6. الالتزام بالمواصفات المحلية والدولية للتمور المعبأة.
7. الحصول على الشهادات والتحاليل المطلوبة من مؤسسات ومعاهد متخصصة ذات سمعة معروفة تثبت جودة المنتج والمصنع وسلامته الصحية والفنية وتوقيع ذلك على عبوات المنتوج والكرتون المعبأ فيه.

يتولى كل من قسمي السيطرة النوعية وتطوير المنتجات / البحث والتطوير لدعم النشاط التسويقي وزيادة مبيعاته داخلياً وخارجياً (73،37).

## مواصفات التمور (Date Standard)

وجود المواصفات يشجع على إنتاج محاصيل عالية الجودة وهذا يُحسن الربح ويحمي المستهلك ورغباته، تطبق على المستوى الدولي من قبل الحكومات المنتجين، والتجار والمصدرين والمستوردين وكذلك المنظمات الدولية وتشمل أنواع كثيرة من المنتجات الزراعية بما فيها الفواكة والخضراوات المجففة ضمنها التمور ومنتجاتها.

المواصفات الدولية للتمور مصدرها: دستور الأغذية، مجموعة الأمم المتحدة الفواكه والخضر المجففة (Codex standard for dates) هيئة دستور الأغذية (Codex 143-1985) التي صدرت عام 1985 وآخرها ما أصدرته (UNECE) الهيئة الاقتصادية للأمم المتحدة لأوروبا للمواصفات النوعية التجارية لتشجيع التجارة الخارجية ومن قبل هيئة دستور مواصفات التمور الدولية (Codex 75). على أن (139،138):

تطبق هذه المواصفات على التمور الكاملة بالنوى أو من دون نوى والمعبأة تجارياً والمهيأة للاستهلاك البشري مباشرة. وهي المنتوجات المحضرة من تمور جيدة كاملة النضج من نوع (*Phoenix dactylifera*) حيث:

أ. يتم جنيها في الوقت الملائم والمرحلة المناسبة للنضج.

ب. تم فرزها وتنظيفها للتخلص من الشوائب والأتربة والمواد الغريبة.

ت. لا تحتوي نوى أو أقماع.

ث. التمور الجافة أو التي تم ترطيبها لتنظيم محتوى الرطوبة.

ج. التمور التي تم غسلها وبسترتها.

ح. أن تكون معبأة في عبوات ملائمة لحفظها وحمايتها من الإصابات الحشرية.

**تقسم التمور إلى مجموعتين:**

أ. أصناف السكريات الثنائية (سكر القصب) (Cane sugar varieties).

ب. أصناف السكريات المحولة (سكريات أحادية).

ويمكن تقسيمها إلى تمور بنوى أو منزوعة النوى.

**وكلا النوعين يمكن أن يكون:**

أ. تمور مكبوسة (Mechanical Pressed Dates) إلى طبقات بطريقة ميكانيكية.

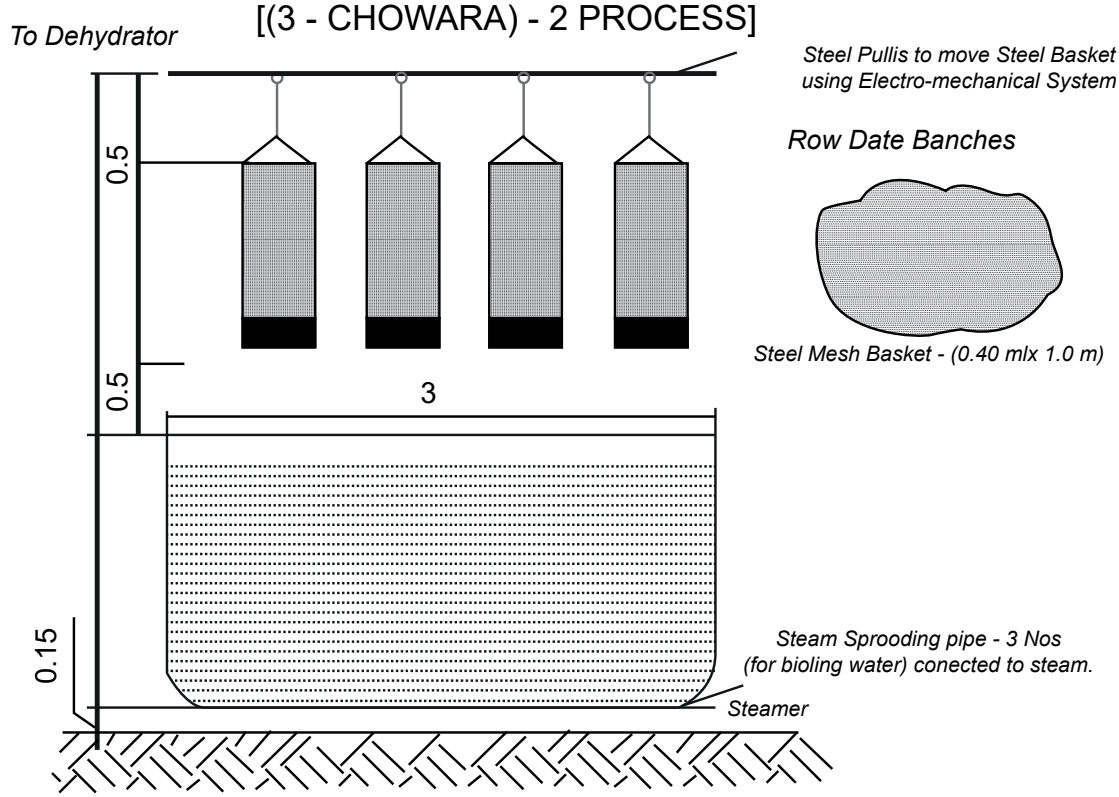
ب. تمور سائبة (Unpressed or loose) هي التمور حرة الحركة يمكن تجفيفها ومن دون استخدام قوة ميكانيكية أو ضغط.

ت. التمور في الشماريخ (Stalks).

**أما بالنسبة إلى الحجم فيعد خياراً حيث يمكن تقسيمها إلى ما يلي:**

**طريقة أوتوماتيكية لتصنيع الخلال (البسر المطبوخ)**

**Automated Method of Dried Dates**




مرتسم رقم (28) طريقة أوتوماتيكية حديثة لتصنيع الخلال المطبوخ (البسر)

جدول رقم (24)معايير أوزان التمور بالنوى وبدون

| التمور بالنوى | | | التمور من دون نوى | |
|---|---|---|---|---|
| الحجم | عدد التمور في 500 جم | | الحجم | عدد التمور في 500 جم |
| صغيرة | إذا احتوى أكثر من 80 حبة | | صغيرة | إذا احتوى أكثر من 90 حبة |
| متوسطة | إذا احتوى 60-79 حبة | | متوسطة | إذا احتوى 80-90 حبة |
| كبيرة | إذا احتوى أقل من 60 حبة | | كبيرة | إذا احتوى أقل من 80 حبة |

**التركيبات الأساسية والعوامل المؤثرة من حيث التركيب وتشمل:**

◄ محلول سكر الجلوكوز ◄ سكريات ◄ طحين

## عوامل النوعية (Quality factors)

### المتطلبات العامة (General Requirement)

**الرطوبة:**

- يجب ألا تزيد على 26% بالنسبة إلى ثنائي السكريات.
- لا تزيد على 30% بالنسبة إلى التمور ذات السكريات الأحادية في حالة الرطب.
- وزن التمور بالنوى أن لا تقل عن 4،75 جرام.
- ألا تقل عن 4 جرام بدون نوى.
- ألا يزيد عدد النوى من 2 – 4 تمرة بها نوى كل100 ثمرة.
- الشوائب: لا يزيد على 1 مجم في كغم من التمور.

**تعريف العيوب:**

أ. **التشوهات (Blemishes)**: تشمل البقع والتلون، ولفحة الشمس، وبقع غامقة، أبوخثيم، تشمل مجموعها دائرة قطرها 7 ملم.

ب. **الثمار المتضررة (Damaged)**: تمور مسحوقة اللحم، وتعريض النوى للخارج بشكل تكون واضحة للعيان.

ج. **تمور غير ناضجة (unriped dates)**: ثمار قد تكون خفيفة الوزن فاتحة اللون، قليل من اللحم المجعد، وقوام مطاطي.

د. **تمور غير ملقحة (non polinated dates)**: تكون دقيقة اللحم ذات صفات غير مكتملة النضج خالية من النوى في التمور المحتوية على نواة.

هـ. **الاوساخ (Dirt)**: تمور تتعلق بها مواد عضوية أو غير.. عضوية.

و. **الإصابة الحشرية**: تمور مصابة وتكون بها يرقات ووجود حشرات ميتة أو تصاب بالعثة

ز. **التحمض (Souring):** تحلل السكريات إلى كحول وحامض الخليك بواسطة الخمائر والبكتريا.

ح. **التعفن (Mold):** وجود طبقات من العفن وخيوطها ظاهرة للعين المجردة.

ط. **التحلل (Decay):**

قبول الإرسالية **(Lot Acceptance)** يطابق في حالة:

1. لا حشرات حية مطلقاً.
2. النموذج المأخوذ والفحص حسب اللوائح المذكورة في الشروط (42، 89،94).

الوضع الصحي **(Hygiene)**:

من التوصيات أن منتجات التمور تحت مظلة المواصفات يستوجب تحضيرها وتناولها بشكل يتطابق مع التوصيات الدولية وطريقة العمل والأسس العامة للأغذية الصحية (CACRCP -1- 1969) لسنة 1985 لهيئة دستور الأغذية (Codex Alimentarius) المتعلقة بهذا المحصول وهو التمور، ويجب العمل بتطبيقات التصنيع الجيد . (GMP) (Good manufacturing practice)

تشمل المواصفات الفعلية والالتزام بالأوزان والمقاييس وتشمل كذلك الترقيم والتعليم (Labeling) وطريقة أخذ النماذج لأغراض الفحص بحسب ما أوصت به كما أوصت به المواصفات الدولية في طريقة أخذ النماذج وإجراء التحاليل. بأخذ نموذجين 1كغم لكل منها من الإرسالية المنوي فحصها وسحب 3000 جرام لكل تحليل يسمى (Gross sample) تخلط النماذج وتؤخذ عشوائياً.

500 جرام لتحليل الرطوبة – 600 جرام للإصابات – 100 جرام لقياس الحجم والوزن.

إضافة إلى مواصفات دستور الأغذية (ملحق) لعام 1985 أصدرت اللجنة الاقتصادية للأمم المتحدة للاتحاد الأوربي (UNECE) من خلال مجموعة العمل للمواصفات القياسية للنوعية للمنتوجات الزراعية لمساعدة التجارة الدولية وتسهيلها وتشجيع النوعية الجيدة وتسمين الربحية وحماية مصالح المستهلكين. وتستخدم من قبل الحكومات، والمنتجين، والتجار، والمستوردين والمصدرين، المنظمات الدولية وكل ما ذكر من التمور يقصد به في هذه المواصفات التمور الجافة (Dried Dates) تحت الإسم التالي: مواصفات اللجنة الاقتصادية للأمم المتحدة للاتحاد الأوربي (DDP-OP) والمتعلقة بالسيطرة النوعية التجارية للتمور الجافة. وتطرقت هذه المواصفة إلى النصوص التالية:

- التعريف
- نصوص تتعلق بالنوعية
- المتطلبات الدنيا
- نسب الرطوبة
- التصنيف
- الحجم
- المسموح به في النوعية
- العرض (الشكل، التعبئة، التقديم)
- التعليم والترقيم

إضافة إلى المواصفات الدولية لدستور الأغذية الاتحاد الأوربي فهناك مواصفات إقليمية مثال المواصفات العربية وكذلك المواصفات الخليجية والمواصفات الوطنية لكل دولة منتجة أو مستهلكة للتمور وتلتزم بها عادة الدول للسيطرة على نوعية المنتوج وكذلك إدخاله للبلدان المستوردة.

وقد تم دراسة تقييم نوعية التمور المنتجة وأصنافها ودرجاتها على عدد كبير من الصفات حيث تعد من الأمور المهمة التي يجب الأخذ بها ودراستها والتعرف عليها لما لها علاقة بطبيعة الاتفاق التجاري والتصدير والاستيراد وتقييم المنتوج سنوياً وأهم هذه الصفات هي:

- وزن الثمار بالنسبة إلى كل صنف ومنطقته.
- حجم الثمار.
- اللون طبيعته وتجانسه لكل صنف ومنطقة الاسوداد.
- التجانس بدرجات النضج.
- نسب الرطوبة بحسب الصنف.
- درجات الاصابة الخارجية.
- التقشر ودرجاته والانتفاخ.
- درجة التشطيب.
- قوة ارتباط القمع بالثمرة.
- فتحة القمع وحجمها.
- حجم النواة بالنسبة إلى الثمرة.
- وزن النواة إلى الوزن الكلي للثمرة.
- وجود التشوهات والعفن، والتبقع
- النكهة والطعم.

- **القوام**

لنوعية التمور ودرجاتها الدور الرئيسي في تقدير أسعار التمور عند استلامها كتمور خام أو بعد تصنيعها وتعبئتها وتسويق المنتج الجاهز حيث أن دور النوعية إضافة إلى نوعية العمليات التصنيعية والعبوات وأنواعها وأحجامها دور كبير في تقدير الأسعار وهناك عدة طرائق وأهمها الوزن والحجم والاصابات والتقشر والرطوبة تؤخذ بنظر الاعتبار ويعد (الوزن والحجم) أهم طرائق قياس النوعية هو استخدام عدة طرائق مستخدمة: في حالة استلام التمور الخام: إضافة إلى كل الشروط الموضوعة العامة بقبول التمور أو الخاصة بتقييم درجة التمور فالوزن هو الفيصل:

- الطريقة الأولى: نماذج لوزن 50 حبة. ولكل صنف توضع الجداول من قبل إدارة المصنع سنوياً وتحديد الوزن وتحديد درجتين الجيدة والمقبولة ولكل منهما سعر ومن الأمثلة على بعض الأصناف الطرية وزن (50 حبة):

جدول رقم (25) درجات جودة التمور حسب الأصناف مقابل وزن 50 حبة

| الصنف | درجة متوسط / لا يقل | درجة جيد / لا يقل |
|---|---|---|
| خلاص | 304 جراماً | 367 جراماً |
| قرضي | 225 جراماً | 277 جراماً |
| لولو | 250 جراماً | 352 جراماً |
| برحي | 294 جراماً | 396 جراماً |
| خنيزي | 271 جراماً | 325 جراماً |
| سلطانة | 462 جراماً | 595 جراماً |
| شيشي | 462 جراماً | 500 جراماً |

- والطريقة الثانية لقياس الجودة بالنسبة إلى الوزن: هو عدد الثمار في 1000جرام ثمار أي صنف وهي كالآتي:

جدول رقم (26) قياس الجودة بطريقة احتساب عدد الثمار في 1000 جم لكل صنف

| الدرجة | عدد الثمار في 1 كغم |
|---|---|
| ممتاز جداً | أقل من 50 ثمرة |
| ممتاز | أقل من 75 ثمرة |
| جيد جداً | أقل من 100 ثمرة |
| جيد | 100 – 120 ثمرة |
| متوسط | 120- 150 ثمرة |
| ضعيف | 150-175ثمرة |
| ضعيف جداً | أكثر من 175 ثمرة |

بالنسبة إلى صنف المجهول فالدرجات بحسب الأوزان المذكورة لاحقاً وتختلف بين الدول ولا توجد أوزان لكل درجة محددة وهي:

| الحجم | وزن حبة التمر الواحدة / غم |
|---|---|
| صغير | 10 – 15 |
| متوسط | 16 – 18 |
| كبير | 19 – 23 |
| جامبو | 24 – 27 |
| سوبر جامبو | أكثر من 27 |

# الباب الثامن

# الفصل الأول
# تجارة التمور
## Dates trading

صورة رقم (114) تحميل المنتج الجاهز للتصدير

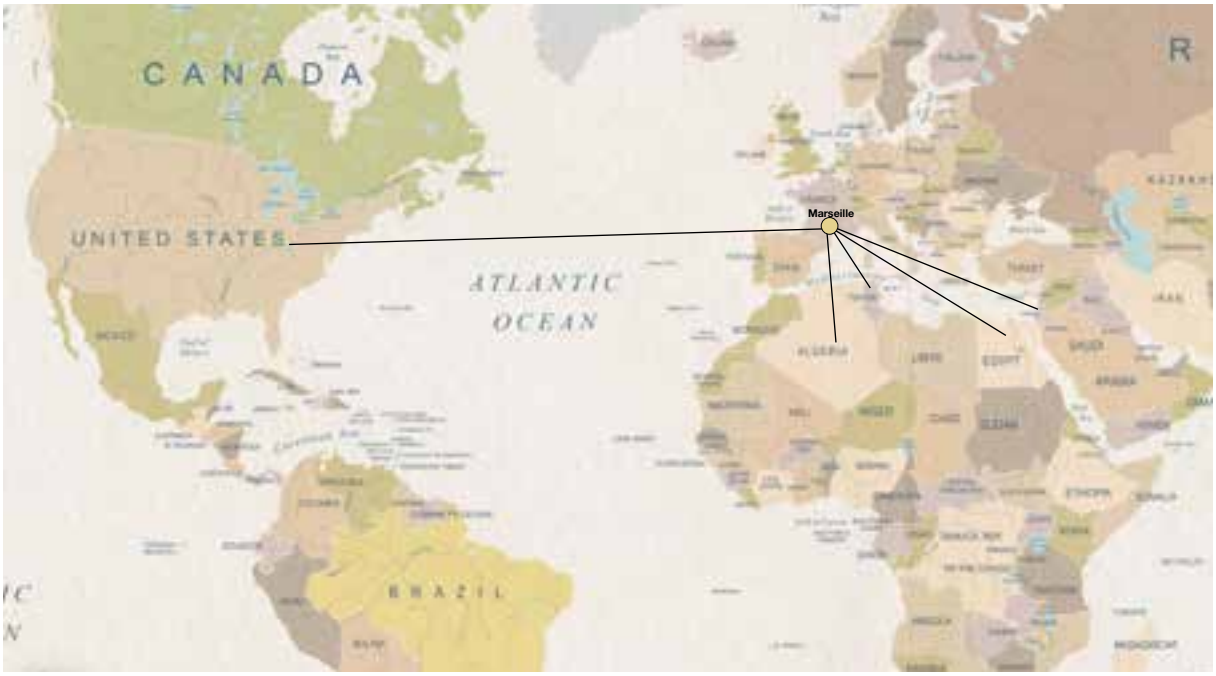
تجارة التمور على المستوى العالمي ابتدأت منذ بداية القرن العشرين، مع تطور وسائط النقل البحرية والبرية. كانت جمهورية العراق من أوائل المصدرين للتمور بكميات تجارية من ميناء البصرة في الجنوب إلى دول الهند وجنوب شرق آسيا ثم دول الشرق الأوسط ودول الخليج وفي الثلاثينات بوشر بتصدير التمور إلى الولايات المتحدة الامريكية ثم إلى غرب أوروبا مثل انكلترا. تبعها دول شمال أفريقيا الجمهورية التونسية والجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية بتصدير تمورها إلى الجمهورية الفرنسية ووسط أوروبا ثم ارتفعت وتيرة التجارة الدولية في العقود الأربعة الأخيرة بشكل واضح مع ازدياد الإنتاج من التمور والتسهيلات الدولية المصرفية وتثبت المواصفات وتأسيس بورصات للتصدير والاستيراد وإعادة التصدير في كل من دبي في الإمارات العربية المتحدة وميناء مرسيليا جنوب فرنسا ومع تطوير المرافق اللوجستية من مخازن تبريد ومسقفات ووسائط نقل بحرية مبردة ومخازن تبريد في الشحن البري والحاويات العادية والمبردة (135، 134، 142).

صاحب ذلك نشاط الأمم المتحدة ووكالاتها المتخصصة بدراسة وإعداد ثم إصدار المواصفات الدولية (Codex) والمصدقة من قبل كافة الدول للأمم المتحدة ومن خلال الجمعية العمومية بالنسبة إلى التمور لتسهيل التجارة الدولية والاتفاق على الجوانب الفنية المتعلقة بالتمور ونوعيتها بهدف تسهيل تسعيرها حسب ذلك.

صورة رقم (115) ميناء دبي، موقع لاستيراد التمور وتصديرها واعادة تصديرها

دور اللجنة الاقتصادية للأمم المتحدة لأوروبا مرتبطة بمنظمة التجارة الدولية (WTO) إضافة إلى كل من المواصفات الموضوعة من قبل وزارة الزراعة الأمريكية وهيئة الغذاء والدواء الأمريكية وكندا واللجان ذات العلاقة في الاتحاد الأوروبي وكذلك لجنوب شرق آسيا ومجلس التعاون الخليجي، مع المشاريع الإقليمية لتنمية الإنتاج وتحسين النوعية، بدا واضحاً ذلك في العقدين الأخيرين مع زيادة الإنتاج وتعدد الأصناف وإيجاد حلول للعديد من المشاكل التي تجابه النوعية ومع زيادة المعارض التجارية التي شاركت بها شركات وتجار ومصانع التمور بالتوازي مع البرامج الوطنية الاقتصادية واستراتيجيات التنمية الزراعية وتشجيع تصدير التمور ومشتقاتها.

كان لدور مكننة التصنيع والتعبئة والتغليف وتحسين النوعية وتطبيق مبادئ الجودة والأغذية الصحية على المنتوج والتعبئة والخزن والنقل ولإيصاله للمستهلك بشكل مقبول ومغذي، له تأثير واضح في زيادة حجم التجارة الدولية (34، 38، 50).




صورة رقم (116) ميناء مرسيليا مركز استيراد التمور لقارة اوروبا وتوزيعها

جدول رقم (27) كميات التمور المصدرة والمعاد تصديرها (حجم التجارة الدولية)

| إسم الدولة | كميات التمور المصَدرة (طن) | النسبة المئوية للتصدير |
|---|---|---|
| جمهورية مصر العربية | 34561 | % 3.45 |
| الجمهورية الإسلامية الإيرانية | 138844 | % 14.00 |
| المملكة العربية السعودية | 75441 | % 7.55 |
| الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية | 31109 | % 3.10 |
| جمهورية الباكستان | 163177 | % 16.32 |
| الإمارات العربية المتحدة | 275863 | % 27.58 |
| جمهورية العراق | 151000 | % 15.15 |
| الجمهورية التونسية | 113794 | % 11.38 |
| المملكة المغربية | 432 | % 0.04 |
| سلطنة عمان | 15700 | % 1.57 |
| دولة ليبيا | 238 | % 0.03 |
| جمهورية اليمن | 29 | % 00.003 |
| الولايات المتحدة الامريكية | 8502 | % 0.85 |
| دولة فلسطين | 16890 | % 1.69 |
| جمهورية السودان | 432 | % 0.04 |
| جمهورية ناميبيا | 822 | % 00.08 |
| المملكة الأردنية الهاشمية | 5612 | % 00.56 |

المجموع الكلي: **1.032.446** طن (مليون وإثنان وثلاثون ألفا وأربعمائة وستة وأربعون طناّ)

جدول رقم (28) أصناف التمور التجارية ومنشأها

| الأصناف الطرية | المنشأ |
|---|---|
| خلاص | المملكة العربية السعودية، الإمارات العربية المتحدة |
| برحي | جمهورية العراق، المملكة الأردنية الهاشمية، المملكة العربية السعودية |
| سكري | المملكة العربية السعودية |
| برني | الجمهورية الإسلامية الإيرانية |
| خضري | المملكة العربية السعودية، جمهورية العراق |
| فرض | الإمارات العربية المتحدة، سلطنة عمان |
| خنيزي | الإمارات العربية المتحدة، المملكة العربية السعودية |
| مجهول | الولايات المتحدة الأمريكية، دولة إسرائيل، المملكة الأردنية الهاشمية، جمهورية ناميبيا |
| حلاوي | جمهورية العراق، دولة إسرائيل، الجمهورية الإسلامية الإيرانية |
| الساير | جمهورية العراق، الجمهورية الإسلامية الإيرانية |
| مزافاتي | الجمهورية الإسلامية الإيرانية، جمهورية باكستان الإسلامية |
| حياني | دولة إسرائيل، جمهورية مصر العربية |

| الأصناف الشبه الجافة | المنشأ |
|---|---|
| دباس | الإمارات العربية المتحدة |
| زهدي | جمهورية العراق |
| صجعي | المملكة العربية السعودية |
| سيوي (صعيدي) | جمهورية مصر العربية، دولة ليبيا |
| دجلة نور | الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، الجمهورية التونسية |
| ديري | جمهورية العراق |
| اسيل | جمهورية باكستان الإسلامية |
| شاهوني | الجمهورية الإسلامية الإيرانية |
| صفري | المملكة العربية السعودية |
| عجوة المدينة | المملكة العربية السعودية |

| الأصناف الجافة | البلد |
|---|---|
| جونديلا | جمهورية السودان |
| بركاوي | جمهورية مصر العربية – جمهورية السودان |
| شهل | دولة ليبيا |
| فريحي | جمهورية مصر العربية |
| جوزي | المملكة العربية السعودية، جمهورية العراق |
| ثوري | الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، جمهورية العراق |
| بكراري | دولة ليبيا |

( 10،13،21،22)

## العرض والطلب والاستهلاك (Supply،Demand and Consumption)

التسويق والتجارة الداخلية وكذلك التجارة الخارجية ونشاط التصدير، يتحدد بحجم العرض من التمور ودرجة الطلب وحجمه الذي يرتبط عضوياً بالاستهلاك المحلي والخارجي من جهة والإنتاج ونوعيته من جهة أخرى.

ويلاحظ من الجدول رقم (29) إن حجم التصدير يشكّل بحدود 11.5% من الإنتاج وما يعبر عنه (حجم التجارة الدولية) ما بين استيراد وتصدير، ومع زيادة الطلب وتوافر الإنتاج ترتفع الأسعار والارتفاع مستمر في حالة زيادة الطلب وتفوقه على العرض ومن الدراسات السابقة ومراقبة حركة التجارة الدولية للتمور ومشتقات التمور يبدو أن هناك نمواً بالطلب يقابله زيادة في الإنتاج خلال العقود الثلاثة الأخيرة في كل من السوق الداخلي المحلي وكذلك في الأسواق الدولية الجديدة أو التقليدية.

يلاحظ من دراسة السوق العالمية للفترة من 2010 – 2015 أن زيادة الطلب أكثر من النمو في الإنتاج مما أدى إلى إن السوق العالمي به نقص قدره 460000 طن.

جدول رقم (29) واقع العرض والطلب العالمي

| العام | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الطلب / ألف طن | 7870 | 7600 | 7330 | 7030 | 6600 | 6830 |
| الإنتاج / ألف طن | 8330 | 8099 | 7721 | 7580 | 6773 | 7137 |
| الحاجة والتقصير / ألف طن | 460 | 499 | 391 | 550 | 173 | 307 |

جدول رقم (30) معدلات الطاقة المتاحة والفعلية للإنتاج مقارنة بالأسعار

| العام | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الطاقة / ألف طن | 10730 | 10250 | 9910 | 9200 | 8480 | 7940 |
| نسبة استغلال الطاقة | 8330 | 8099 | 7721 | 7580 | 6773 | 7137 |
| أسعار طن بالدولار | 486 | 491 | 496 | 500 | 510 | 510 |
| قيمة المنتج بالدولار/مليون | 4049 | 3976 | 3828 | 3793 | 3451 | 3637 |
| الكلفة / دولار/طن | 433 | 338 | 443 | 450 | 456 | 460 |

(الطلب العالمي على التمور/ ألف طن) ونسبة النمو الدراسة لعام 2016 – 2021.

احتمال انخفاض بنسبة النمو من 4.19 إلى 3.19 خلال الأعوام 2016 إلى 2021 على الرغم من زيادة الطلب خلال السنوات الخمسة أعوام القادمة.

جدول رقم (31) نسب النمو على الطلب للسنوات 2016-2021

| العام | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الطلب/ ألف طن | 9700 | 9400 | 9100 | 8800 | 8500 | 8200 |
| نسبة النمو سنوياً | % 3.19 | % 3.30 | % 3.41 | % 3.53 | % 3.66 | % 19-4 |

ولنفس الفترة 2016 – 2021 المتوقع أن يكون العرض والطلب على النحو التالي

| العام | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الطلب/ ألف طن | 9700 | 9400 | 9100 | 8800 | 8500 | 8200 |
| الإنتاج/ ألف طن | 10400 | 10040 | 9680 | 9320 | 8980 | 8650 |

جدول رقم (32) يوضح الطاقات المتوفرة للإنتاج والأسعار والكلفة للفترة المتوقعة من 2016 - 2021

| الطاقات/ الألف طن | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| الإنتاج/ ألف/طن | 10400 | 10040 | 9680 | 9320 | 8980 | 8650 |
| نسبة الاستفادة/ في الطاقة | % 79.39 | % 79.06 | % 78.70 | % 78.32 | % 78.09 | % 77.93 |
| الأسعار/ م/ دولار | 430 | 440 | 450 | 470 | 470 | 480 |
| قيمة المنتج/ م/ دولار | 4472 | 4418 | 4356 | 4380 | 4221 | 4152 |
| كلفة الطن/ دولار | 390 | 390 | 400 | 410 | 420 | 430 |
| التكلفة الكلية الربحية/ م.ت/طن | 40 | 50 | 50 | 60 | 50 | 50 |
| نسبة الربحية | % 9.30 | % 11.36 | % 11.11 | % 12.77 | % 10.64 | % 10.42 |

المصدر رقم (38)

| الأسعار | تمور نوعية جيدة | تمور نوعية رديئة | الأسعار |
|---|---|---|---|
| أسعار معتدلة | تمور إماراتية<br>تمور سعودية<br>تمور جزائرية<br>تمور باكستانية | تمور عراقية<br>تمور إيرانية<br>تمور عمانية<br>تمور مصرية | أسعار متدنية |
| سعر جيد جدا | تمور أمريكية<br>تمور إسرائيلية<br>تمور تونسية<br>تمور أردنية | | |
| | نوعية جيدة جدا | | |

استناداً إلى أسعار تمور التصدير عند باب المصنع (ex-factory) ومقارنة الأسعار المتداولة في الأسواق العالمية، يتضح لنا أن المنشأ وكذلك الصنف له تأثير في أسعار تمور المنشأ في التجارة الدولية، الأصناف الجيدة وذات المنشأ المعروفة تكون أسعارها عالية وتكون ذات نوعية جيدة ولكن أسعارها منخفضة. أما الأصناف الرديئة فأسعارها منخفضة.

## التجارة الدولية للتمور: Factors Affecting The Volume Of Date International Trade

تؤثر عوامل كثيرة بحجم التجارة الدولية ويمكن وضعها في مجموعات عوامل تعمل جميعاً في زيادة الصادرات ورفع المردود من هذا المحصول على المنتجين والمصنعين على التنمية الاقتصادية للبلدان المنتجة والمصدرة للتمور أو لمنتجات التمور الأخرى وأهم هذه العوامل:

زيادة الاستهلاك: من خلال الدراسة المذكورة سابقاً بأن الاستهلاك أو الطلب على التمور لأغراض الاستهلاك المباشر أو لأغراض تصنيعية تشكل بحدود 11.5% من كامل الإنتاج المحلي فقط. وزيادة استهلاك الفرد على التمور مرتبطة بشكل رئيسي بالفائدة التغذوية للتمور ومنتجاتها ورغبة المستهلك بتناول التمور كمصدر للحلويات والسكريات التي تحويها وإنتاجها للطاقة المطلوبة بصورة يومية وبالتوازن مع المصادر الأخرى التغذوية وهي الدهون والبروتينات. وعلى الرغم من أن التمور تشمل بالدرجة الأولى السكريات الجيدة والصحية مع توفير معادن وفيتامينات وألياف فإن الاستهلاك العالمي يتصدر بها العالم الغربي في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية ودول أمريكا اللاتينية إضافة إلى اليابان وأستراليا فالاستهلاك كمعدل للفرد قليل جداً وقد لا تعرف التمور لديهم نهائياً. وتختلف البلدان بمعدلات استهلاكها (118).

جدول رقم (33) المعدل التقريبي لاستهلاك المجاميع الجغرافية العالمية

| | الدول | كغم |
|---|---|---|
| .1 | دول أميركا الشمالية (الولايات المتحدة – كندا – المكسيك) | 0.5 كغم |
| .2 | دول أميركا الجنوبية والوسطى | 0.003 كغم |
| .3 | دول الاتحاد الأوربي | 0.45 كغم |
| .4 | دول الشرق الأوسط | 4.30 كغم |
| .5 | أفريقيا الشمالية | 6.7 كغم |
| .6 | الهند وجنوب شرق آسيا | 0.681 كغم |
| .7 | اليابان والصين واستراليا وجزر الأوقيانوس | 0.007 كغم |
| .8 | دول مجموعة الخليج العربي واليمن | 27.8 كغم |
| .9 | المعدل العالمي لاستهلاك التمور للفرد/سنوياً | 1.4 كغم |

(كمعدل استهلاك الفرد سنوياً كغم) من التمور ومنتجاته (2015) معدل استهلاك الفرد /سنوياً

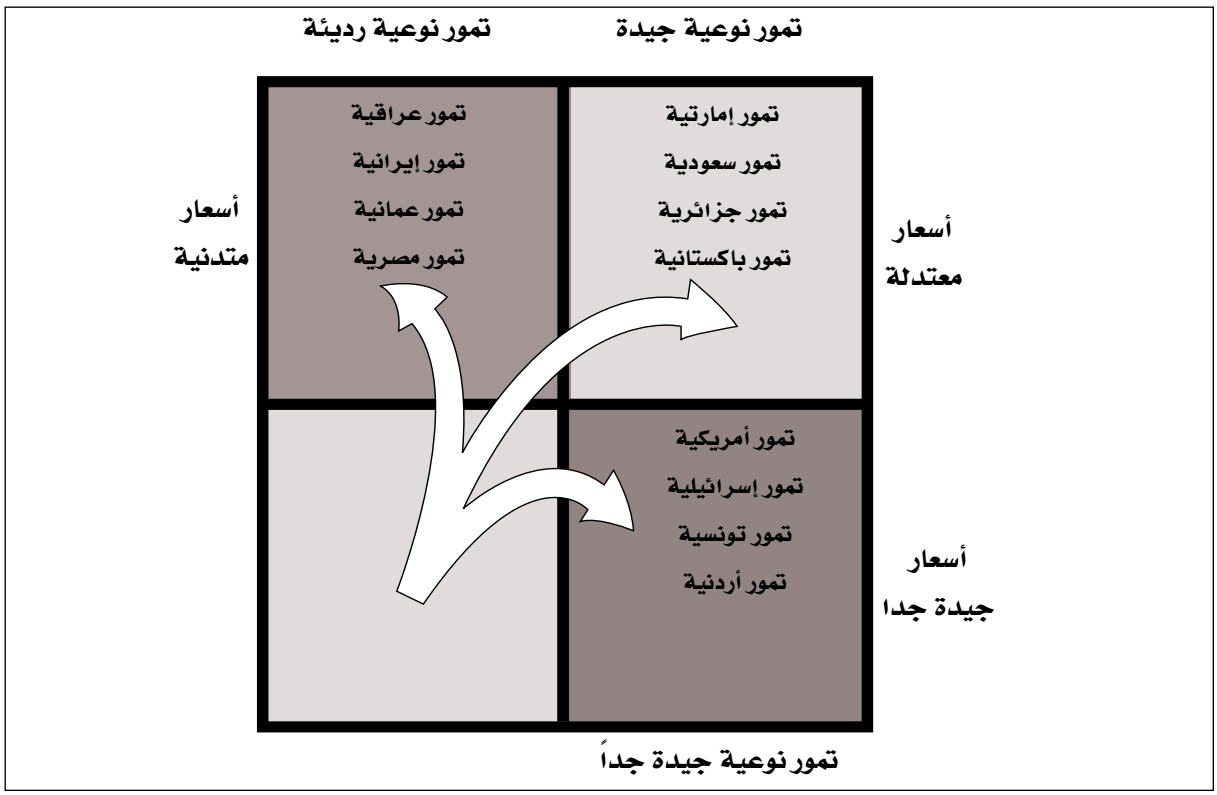
يشير الجدول إلى أن الاستهلاك العالمي للفرد من التمور ومنتجاته يعد منخفضاً على الرغم من إشارة عدد من الدراسات والأبحاث إلى زيادة إقبال المستهلك على التمور ومنتجاته مؤخراً، وقد تم تشخيص عدد من العوامل ومؤشرات تدل على هذه الزيادة في المنتجات بالرغم من أن نمو الاستهلاك لا يزال بطيئاً.

إن استهلاك التمور يتركز على مناطق إنتاجه بالدرجة الأولى حيث الأنماط الاستهلاكية تتطلب استخدام التمور كغذاء أساسي لبعض المجموعات الريفية وجزء من الحلويات الأساسية كما تستخدم مشتقات التمور في عدة أغذية شعبية.

وفي دول منطقة الشرق الأوسط والخليج وشمال أفريقيا ذات الأغلبية المسلمة، حيث أن أغلب الإنتاج واستخدام التمور وضرورة يومية وعلى مدى الشهر وهي فعالة برفع معدلات الاستهلاك السنوي للفرد، وفي مجموعة الهند وجنوب شرق آسيا حيث التقاليد الاجتماعية والدينية حيث تطغي استخدام التمور.

وقد ارتفعت نسب الاستهلاك في عدد من الدول الغربية بسبب زيادة الجالية العربية والإسلامية فيها مما أدى إلى زيادة استيراد هذه الدول من التمور كما باشرت عدد من الدول الغربية بزراعة النخيل وإنتاج التمور أدت لزيادة إنتاجها من التمور كما هو الحال في أمريكا الشمالية والجنوبية ودول جنوب شرق آسيا.

والدراسات والأبحاث وعمليات الرصد لهذا المحصول تشير إلى استمرار زيادة الإنتاج والإنتاجية وتحسين النوعية في مختلف الدول المنتجة والمصدرة التقليدية والدول التي دخلت مؤخراً في البدء بزراعة النخيل وتنمية هذا المحصول وحجم الاستثمار على مستوى القطاع العام الحكومي أو الخاص. فالإنتاج والطلب والعرض سوف يستمران بوتيرة عالية للسنوات المقبلة (81،57).




مرتسم رقم (29) نوعية التمور لبعض الدول ومستوى أسعارها

صورة رقم (117) الأصناف التجارية المشهورة في العالم

صورة رقم (118) صورة شاملة لنماذج منتجات التمور

صورة رقم (119) صورة شاملة لنماذج منتجات التمور

# الفصل الثاني
# القيمة المضافة للتمور

## High Economic Value & Trade Promotion

التمور المنتجة من الحقل التي يعبر عنها التمور الخام (Raw Dates) يتم تداولها وتسويقها وكذلك استهلاكها مباشرة أو عن طريق استخدامها كمواد أولية في صناعة مشتقات لمنتجات تمور. وتكون عادة رخيصة الثمن. واتجهت تجارة التمور وتسويقها بتحسين نوعية التمور ومظهرها وكذلك تعبئتها أو تبريدها وتجميدها إضافة إلى تطبيق تقنيات متطورة بهدف رفع القيمة الفعلية للتمور ثم رفع أسعارها في الأسواق المحلية وكذلك التصدير وإنتاج مشتقات للتمور يمكن أن تجد أسواقاً واعدة. وقد شملت هذه المتغيرات بإجراءات ومعاملات تخص مزارع النخيل أي العملية الإنتاجية أو معاملات ما بعد الحصاد وكذلك تعبئة التمور وتصنيعها من قبل بيوت تعبئة أو مصانع متخصصة بالتمور ومنتجاتها مع استخدام عبوات جيدة وتطورها، واتخاذ معاملات بهدف تحسين التحضير والإنتاج والتعبئة والتخزين والنقل مع استخدام مواد مضافة لغرض تحسين التمور ورفع نوعيتها (84،23).

**ومن المعاملات والطرائق التي ترفع القيمة الاقتصادية للتمور الخام:**

1. إنتاج البسر المجفف أو (الخلال المطبوخ) من خلال تسخين التمور في مرحلة البسر وتسخينه لدرجة الغليان ولفترة 20 – 30 دقيقة ثم تجفيفه وتعبئته في أكياس وتصديره بأسعار جيدة.

2. تنظيف التمور وفرزها في المزارع قبل تسويقها إضافة إلى تدريجها واستبعاد التمور المشوهة والرديئة والصغيرة. وتعبئتها في أكياس صغيرة أو علب كرتونية كبيرة واستبعاد المخلوطة بأصناف مختلفة.

3. تبخير التمور وغسيلها وتجفيفها ثم تعبئتها بعبوات صغيرة بعد إجراء عمليات تنظيفها من الأتربة والمواد الغريبة وفرز التمور غير الجيدة وكذلك تدريجها إلى درجات ممتازة وجيدة ومتوسطة ثم تعبئتها في عبوات صغيرة ½ – 3 كغم أو في عبوات كبيرة 10 كغم داخل أكياس من البولي ايثيلين وغلقها جيداً بعد تغليفها بطريقة التغليف الحراري. وترقيمها ووضع العلامة التجارية.

4. إجراء عملية نزع النوى لإنتاج تمور من دون نوى متجانسة باللون والحجم.

5. تعريض التمور إلى طرائق تلميع بمحلول السكر الأحادي أو الجليسرين وغيرها.

6. عمليات تعديل الرطوبة في التمور المستلمة من المزارعين للحصول على تمور متجانسة بالقوام ومتشابهة بالرطوبة وفرزها وتدريجها بحسب الحجم والوزن.

7. تبريد التمور أو تجميدها وحفظها حتى وقت التسويق والتوزيع يزيد من القيمة الفعلية للتمور. والاستفادة من التوقيت المناسب وبالسعر الجيد للبيع.

8. تغليف التمور بمواد نكهة أو شوكولاتة أو حشوها بالمكسرات أو الفواكه المجففة. وتغليفها بصورة منفردة. بطرائق حديثة يزيد من سعر المنتوج من التمور وزيادة الطلب عليه.

9. إنتاج مشتقات أو أشكال للتمور بحفظها تحت تفريغ وبأشكال مكبوسة. مثال على ذلك إنتاج التمور المكبوسة أو معبأة بالتفريغ بطرائق أوتوماتيكية لإزالة مظاهر التقشر وعرض التمور بشكل مقبول وإطالة عمر التمور بحفظها لفترات طويلة من دون تلف.

10. من التقنيات الحديثة لإنتاج مشتقات من التمور بصورة تحويلية كاملة أو نصف تحويلية عديدة، لها استخدامات كثيرة وذات قيمة عالية.

## الأمور الواجب توفراها لزيادة تسويق التمور ومنتجاتها

## Points should be considered in order to increase date products

1. دراسة الأسواق بشكل تفصيلي.
2. دراسة الربحية.
3. دراسة شبكة وطرائق التوزيع للمنتجات.
4. التعبئة والتغليف الملائمة.
5. قبول المستهلك للمنتوج وتذوقه.
6. دراسة الأسعار وتحديدها بشكل مناسب.
7. تأمين التجهيز والمتطلبات المختلفة كالتمور الخام والمواد في العمليات الإنتاجية.
8. طرائق وتكنولوجيا الإنتاج والعمليات التصنيعية.
9. القيمة الغذائية للمنتوج النهائي.
10. التأمين.

**عناصر التثقيف الصحي حول زيادة استهلاك التمور:**

1. مادة تحلية طبيعية.
2. غنية بالمواد المعدنية والفيتامينات.
3. احتواء التمور على الألياف.
4. مصدر طاقة سهلة وسريعة المفعول.
5. احتواء التمر على السكر الصحي (الفركتوز).
6. يمكن تخزينه لفترة طويلة.
7. لا تحتوي التمور على دهون أو ملح أو كوليسترول.

صورة رقم (120) تمور منتقاة محشوة

توفير الشهادات والوثائق العالمية المطلوب إيضاحها للمستورد وأصحاب مصانع الأغذية كمواد أولية تدخل في صناعات غذائية متميزة:

1. Certificate Of Analysis(COA).
2. Matrial & Safety Data Smut(MSDS).
3. Supplier Manufacture Products Data Smut(SMPDS).
4. Detailed Nutrition Analysis (DNA).
5. SensitivityRating Test (SRT).
6. Class Sampling Plan Test(CSPT).
7. Sample Products Original Letter For (GMO).
8. Research Raw Material(RRM).
9. Hazard Analysis Certificate(HAC).
10. Raw Material Inspection System (RMIS).

لغرض الحصول على منتجات للتمور بنوعية جيدة وتتوافر فيها الشروط الصحية وتأمين استدامة الإنتاج والحصول على الشهادات العالمية ومطابقتها للمواصفات الدولية والإقليمية والمحلية كان من الأهمية أن تكون الممارسات والخطوات التصنيعية تتطابق مع ما وضعته منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO) وذلك بتطبيق نظام Good Manufacturing Practices (GMP) وما يعبر عنها بالممارسات الصناعية الجيدة ويؤكد هذا النظام على النقاط التالية (57،35):

- الحماية الصحية للعاملين لمنع انتشار الأمراض والتلوث وتأمينها ضمن المصنع من ماء جيد للشرب، وغسيل الأيادي ومرافق صحية نظيفة وتعقيم عند الدخول، وإجراء الفحوصات الدورية. وتدريب العاملين على الأمور الصحية والنظافة البدنية والأجهزة والمواد المستخدمة.
- بنايات ملائمة سهلة التنظيف والسيطرة وتحقيق الأمن الصناعي.
- تأمين عبوات ومناولة ملائمة مطابقة للمواصفات خالية من المواد المفردة.
- السيطرة الصحية على الخطوات التصنيعية وتجنب التقاطع.
- تصميم نظام وتطبيق (HACCP) (Hazard Analysis Critical Contol Points).
- هذا النظام يقتضي أن يشمل النقاط الأساسية التالية:
- تشخيص الأخطار الصحية المحدقة بالتمور.
- تحليل أهم النقاط الحرجة صحياً وتثبيتها.
- تأمين لتأسيس احتياطات وقائية.
- مراقبة الخطوات التصنيعية عن قرب للكشف عن الأخطار.
- التخطيط لخطوات تصحيحية.
- تهيئة الطريقة التي تؤمن وتثبت بأن نظام (HACCP) يعمل بصورة جيدة.
- توثيق نظام الـ (HACCP) المطبق للحفاظ على المعلومات التوثيقية.

ومن الموصى به بأن بيوت التعبئة والتصنيع للتمور تثبت هذا النظام لتأمين نظافة المنتج وبصورة يومية ومستدامة.

من متطلبات المستهلك نتيجة للاتجاهات الجديدة لتناول الأغذية الصحية وما يطلق عليها الأغذية الطبيعية نتيجة لثبوت تأثير العديد من الممارسات والمواد الكيميائية وغيرها في صحة الإنسان. فالمستهلك عادة يطلب غذاء صحياً وذو نوعية جيدة وبسعر مناسب ومن مصدر موثوق. ولتوضيح ذلك للمستهلك، الذي يتطلب شهادات ووثائق محلية ودولية وأهميته وظائف هذه التشريعات وقوانين الأغذية. هو حماية الصحة العامة، وإعلام المستهلك، وضمان تطبيق سليم لبنود التجارة الدولية وكذلك حماية البيئة (38،76).

## الاتجاهات الحديثة لاستهلاك التمور New Trends Of Dates Consumption

**أ. التمور العضوية (Organic Dates):** هي التمور المعّرفة على المنتج (تمور عضوية) وهي التمور التي تم إنتاجها في مزارع النخيل بتطبيق متطلبات إنتاج التمور العضوية ومنحها الشهادة الخاصة بذلك. والاستمرار بتصنيعها بتطبيق نفس معايير إنتاج التمور العضوية كمنتوج نهائي، حسب المعايير الأساسية لإنتاج المنتجات العضوية وتخزينها وتصنيعا ونقلها. وبحسب مواصفات الإنتاج القياسية وخطوات منح الشهادة بذلك. وتختلف الدول فيما بينها في تفاصيل هذه المعايير ولكنها جميعاً مقبولة دولياً، تعد الشهادة الممنوحة للشركة أو المصنع من جهة موثوقة ومعتمدة ضرورية جداً لغرض تصدير المنتجات العضوية ومنها التمور، بالإضافة إلى شهادة الإنتاج العضوي الممنوحة للشركة هناك عدد من الشهادات التي عادة ما تطلب من الدول المستوردة للتمور العضوية وهي:

**ب. الشهادة الصحية : (Phytosaniitary Certification) (PSC)**

**ج. المواد المكافحة والتلوث :(Pesticides and Other Contaminants) (POC)**

عدد من شركات التمور والمزارع والمصانع باشرت بإنتاج التمور العضوية نظراً إلى توقعات زيادة استهلاك المواد الغذائية العضوية بسبب الاتجاهات الحديثة نحو الأغذية الذكية (smart food). وتتوافر حالياً بالأسواق تمور عضوية من الولايات المتحدة الأميركية، دولة إسرائيل، الجمهورية التونسية والإمارات العربية المتحدة، وتباع بأسعار عالية نسبياً (68).

تحليل المركبات الكيميائية والبيولوجية والبكتريولوجية والمواصفات الفيزيائية للمياه

تتولى المصانع وأقسام الإنتاج فيها باستمرار الحفاظ على المواصفات العضوية على المنتج النهائي وذلك بسبب:

**أ.** عدم استخدام الغاز والمواد الكيميائية في تبخير التمور وتستخدم عادة تقنية التجميد أو ثاني أوكسيد الكربون أو طريقة فيزيائية أو حرارية.

**ب.** أهمية استخدام عبوات تغليف تتلاءم مع ما تطلبه شروط التغليف بالنسبة إلى الفواكه والخضار المجففة المعمول بها لتسويق المنتجات العضوية.

**ج.** استخدام المياه أو أي من عناصر الغسيل والتنظيف والعبوات المستخدمة في التخزين مصرح بها من قبل الجهات الفاحصة للإنتاج العضوي وطريقة التصنيع وكذلك الجهات المانحة للشهادة، وأن تجهز من مزارع نخيل عضوية الإنتاج حاصلة على الشهادة ومعرضة للفحص من قبل الجهات الرسمية أو الشركات المانحة للشهادة وكذلك الشركات المختصة بتأهيل المزارع لغرض الإنتاج العضوي آخذاً بعين الاعتبار:

- تخزين الإنتاج الجاهز يجب أن تكون المخازن نظيفة غير ملوثة بأية بقايا من مواد مكافحة أو تعقيم.
- تلافي تخزين التمور العضوية مع التمور الاعتيادية.
- أن تكون العمليات التصنيعية من تبخير وتخزين وتسويق تحت الفحص المستمر الخارجي.

## الصناعات النصف تحويلية والتحويلية ومنتجات الأغذية التي تدخل فيها التمور

### Derived Date Products & Food Products Containing Dates

يتم التطرق إلى صناعة المشتقات التحويلية والنصف تحويلية وكذلك مستحضرات الأغذية من التمور التي سيتم تجهيز المواد الخام الأولية من التمور وتصنيعها وتعبئتها لأغراض الاستعمال من قبل المصانع الأخرى أو بيوت تحضير الأغذية والمخابز والحلويات والمطاعم وربات البيوت في هذا الكتاب.

إضافة إلى قائمة المنتجات الواردة أدناه. تقسم المنتجات وكذلك المشتقات الناتجة من التمور كمادة أولية انتشرت بشكل واسع ومتنوع في العقود الثلاثة الأخيرة وأخذت حيزاً مهماً من مساحات التسويق المحلي والإقليمي والدولي ودخلت بقوة في نشاط التجارة الدولية ومنها ما يلي:

**الصناعات التحويلية من التمور (Dates Transmutation Industries):**

**أولاً: الصناعات التحويلية (السكرية) (Saccharides Transmutation Industries):**

- الدبس Date Juice Concentrats
- سكر السائل المحول Liquid Invert Sugar
- سكر الجلوكوز المحول Glucose Invert Sugar
- سكر الفركتوز (محلول) Fructose Liquid Sugar
- سكر تمور عالي الفركتوز High Fructose Date Sugar

**ثانياً: الصناعات التحويلية (التخميرية) وتشمل Date Fermented Transmutation Industries:**

1. الخل Vinegar
2. كحول الايثيل Ethyl Alcohol
3. كحول سوربيتول Sorbitol Alcohol:
4. كحول بيوتانول Butanol Alcohol
5. اسيتون Acetone
6. حامض الستريك Citric Acid
7. الخمائر Torula Yeasts
8. الأنزيمات Enzyms
9. المركبات البكتينية Pectic Compunds:
10. الكاراميل Caramel:

**ثالثاً: الصناعات النصف التحويلية (Semi-Transmutation Industries):**

1. عجينة التمر Date Paste
2. عجوة التمر Mashed Dates
3. التمور المقطعة Chopped Dates
4. مسحوق التمر Date Powder
5. رقائق التمر Date Flakes
6. مكعبات التمر Date Cubes -Bars
7. بسكويت التمر Date Biscuit
8. ويفر التمر Date Wafer
9. مقشور التمر Date Spread

**رابعاً: المنتجات الثانوية (Secondary Date Products Industries):**

- أغذية الإفطار Date Breakfast Cereals:
- تامرينا – أغذية أطفال Baby Food
- كرانولا Granula
- كرات العجينة Date Chutney
- عجائن التمور Date Pastery
- المعمول Mamoule
- الموفن Date Muffin
- بودنج Date Pudding
- شيك التمر Date Shake مثلجات التمور Date Icecream
- كاندي التمور وحلوياتها Date Candy
- التمور المحفوظة Date Preservatives
- صاص التمور Date Sauce
- خبز التمور Date Bread
- كيك التمور Date Cake

وجميع المنتجات المذكورة أعلاه تدخل في نطاق منتجات القيمة المضافة للتمور التي تزيد من القيمة الاقتصادية Added Value.

**خامساً: صناعات الأعلاف**: باستخدام نوى التمر وكذلك البثل الناتج من عمليات صناعة الدبس والتمور الرديئة بإنتاج، مواد علفية أولية:

◄ نوى مطحون Pits Powder. ◄ مكعبات التمور العلفية Date Cubic Feed: ◄ زيت نوى التمر : Date Pits Oil

# الباب التاسع

# الفصل الأول
# التطور التاريخي لصناعة مشتقات التمور ومنتجاتها

## Historical development of derived date products

مشتقات التمور ومنتجاتها كانت معروفة في مختلف الحضارات القديمة وفي مقدمتها الحضارة البابلية ثم الأشورية في وادي الرافدين الذي اشتهر آنذاك بزراعة أشجار نخيل التمر. أبدع سكان هذه الحضارات باستغلال التمور والاستفادة من مشتقاتها ومنتجاتها، حيث استخرجوا من نوى التمر عدد من الأدوية العلاجية وتحضير نوعاً من الشراب من النخلة كان يسمى (بشراب الحياة) وأنتجوا عصيراً مركزاً من التمور وكان يطلق عليه (الثريد- ساسقوا) كما كان له تسمية ثانية (ديشبو) وهو ما يسيل من التمر المكبوس والذي يعرف اليوم (الدبس) أو عسل التمر وبطريقة يطلق عليها (المدابس) ثم تصنيع ما يعرف بفطيرة التمر، بعد إضافة الطحين والكعك وعدد من المكسرات.

اسُتخدم الدبس بدوره في صناعة الكيك أو فرن الكيك أو (kok) ويعرف اليوم بـ (Cake) مع مستخلص السمسم أو الراشي (الحلاوة الطحينية) مع إضافة الجوز والزنجبيل ويطلق عليه اليوم (المعسل) من مشتقات التمور أنها كانت تجفف قبل طحنها في مطاحن حجرية، أبدع الفراعنة أيضاً خلال حضارات وادي النيل المتعاقبة وفي مقدمة المشتقات وكانت صناعة الكحول من التمر المتخمر وكان يطلق عليه (Binr) واستخدم كشراب في حياتهم اليومية، واستخدم أيضاً في عمليات حفظ جثث موتاهم، كذلك استخدموا تقنية تجفيف نوى التمر واستعمل للأغراض التجميلية لنسائهم وكهنتهم.

العبرانيون كانوا يحضرون منقوع العسل وذلك بطبخ التمر مع الماء ثم الغليان لفترة زمنية حيث يُسّمَك في قوامه وما يشبه العسل ويستعملونه في المناسبات الدينية وهذه الطريقة شبيهة بما يعرف بالمسابك وكما ورد بالتلمود الشرقي.

أما العرب فكانوا يصنعون القهوة من نوى التمر بعد تجفيفه وطحنه وإضافة المطيبات (مثل الهيل وغيره) وقدماء العراقيون يسمون الدبس (سيلان / ويستخدم مع القشطة بالفطور ويمارسون ذلك حتى يومنا الحاضر.

ذكر التلمود التدوي صنف تمور أطلق عليه (حنينا) يخرج منه الدبس وذلك في زمن سيدنا آدم عليه السلام، كانت مستحضرات بعض مشتقات التمور معروفة في حضارة (دلمون) والتي تعرف اليوم بحضارة مملكة البحرين وأيضاً خلال حضارة

(ماجان) والمعروفة اليوم بسلطنة عمان. في العصر الإسلامي كان يسمى خمر التمر ب، (الفضيخ) وينسب له اليوم (مسجد الفضيخ) قرب مكة المكرمة.

هناك مثل كان يتردد حيث أجاب شخص يهودي من الخزرج عن سؤال أحدهم، ما هي الأشجار التي عندكم؟ قال اليهودي التمر ثم التمر ثم التمر، فإن سعفه وساقه جذوع وسقوف أعمدة الدار، وجريده وقوداً وليفه لعمل الأسرة والحبال والأواني والأثاث وثمره غذاء ودواء وتمره ونواه علف للماشية، كما نصنع منه عسلاً وخمراً.

يلاحظ أن صناعة مشتقات التمور واستخداماتها في تحضير أغذية سكرية وغيرها أو تناولها مباشرة قد عرفت منذ الخليقة وعبر حضارات العالم القديم حيث سادت زراعة أشجار نخيل التمر وتركزت هذه المشتقات والمنتجات في إنتاج عصير التمر وتركيزه ويصنع ما يعرف بالدبس اليوم وكذلك المشروبات الكحولية المنتج تخميري، وعدد من شعوب هذه الحضارات يصنعون الخل وإنتاج المخللات كما انتشرت صناعة التجفيف وذلك بإنتاج مسحوق التمور المجففة أو النوى المطحون والمجفف إضافة إلى الأدوية والمواد التجميلية، تطورت جميع الصناعات وغيرها خلال القرنين الأخيرين وتم تسخير التطورات والتقدم في مجال علوم الفيزياء والكمياء والعلوم الحياتية والهندسة الصناعية منها الميكانيكية والكهربائية الإلكترونية بتطوير صناعة مشتقات التمور وتنويعه وزيادة فترات حفظه واستعمالاته.

وشمل ذلك الاستخدامات الرقمية والبرمجيات على تقنيات العمليات التصنيعية المختلفة والتعبئة والتغليف وتطورت صناعات التمور التحويلية السكرية والتخميرية والنصف تحويلية بإنتاج أجهزة ومعدات تتلاءم مع احتياجات هذه الصناعات ومتطلبات المستهلك في الداخل والخارج.

كما تم الاستفادة من بعض أجزاء النخيل والتمور في منتجات عرضية ساهمت بإنتاج أغذية جديدة لها مواصفات صحية وطبيعية مفضلة تغذوية ومواد كلية أيضاً والاستفادة من المميزات السببية التي تنفرد بها التمور وما تحتويه من مواد سكرية متنوعة وعالية وغذائية والياف.

وتم إعداد مواصفات عالمية أو محلية لتشجيع التجارة الدولية ولزيادة استهلاك مثل هذه المنتجات على مستوى العالم.

# الفصل الثاني
# الوضع الحالي والتوزيع الجغرافي لصناعة مشتقات التمور ومنتجاتها

## Present status and Geographic destruction of derived date products processing

انتشرت على مستوى العالم في العقود الخمسة الأخيرة مشتقات التمور، وتأثر استهلاكها والطلب عليها وشمل ذلك البلدان المنتجة للتمور والمصنعة للمشتقات أو البلدان المستوردة مما دفع حكومات البلدان المنتجة للتمور على تشجيع إنتاج وتصنيع المشتقات ومنتجاتها وزيادة القيمة الاقتصادية لها، وأسباب هذه الزيادات متعددة منها:

1. زيادة الوعي الثقافي والغذائي لمختلف الأعمار على تناول منتجات التمور المتنوعة وإدخال مشتقاتها في الوجبات الغذائية بمفردها أو مع أغذية أخرى.

2. استغلال السكريات المتنوعة والصحية وبكميات كبيرة جداً في التمور لأغراض إنتاج صناعات تحويلية أو نصف تحويلية السكرية منها والتخميرية.

3. استغلال التمور الرديئة من الدرجة الثانية أو الثالثة والمنخفضة الأسعار حيث تسود اشجار نخيل التمر البذرية أو الرديئة أو تمور نتيجة الفرز إلى منتجات ذات قيمة اقتصادية وغذائية ومردودها على المزارعين والمعنيين وعلى الاقتصاد الوطني بصورة عامة.

4. التطور الهائل في تقنيات استخراج العصير من التمور بصورة كفؤة وصحية وكذلك تقنيات الإنتاج الكحولي وإنتاج الخل في مجال العمليات المكروبيولوجية في الإكثار والسيطرة

على التحولات المعقدة وانتقاء المزارع الميكروبية النقية والعالية الكفاءة التحويلية وبقية العمليات الحيوية التصنيعية لإنتاج مواد كيميائية وكيمائية حياتيه من تحولات السكريات في التمور.

5. تطوير عدد من الأغذية الشعبية والموروثة والمعروفة والتي تتطلب مشتقات من التمور مثال الدبس في صناعة الحلويات أو الطحينية في صناعة المعجنات والمخبوزات.

6. من المعروف إن سلسلة نمو النخيل وإنتاج التمور ونضجه ثم استهلاكه يكون عبر عمليات طبيعية عادة من مرحلة العقد وحتى الجني والتجفيف والتعبئة وتصنيعه وهو الأقرب من المنتجات الغذائية العضوية والطبيعية مما يشجع على إنتاج المشتقات واستخداماتها مثل التمور المقطعة أو مسحوق التمور على المستوى المنزلي والريفي وكذلك استهلاكها.

تجاوب صناعة المكائن والأجهزة المعدات اللازمة للتصنيع أو التعبئة والحفظ لتتلاءم مع متطلبات هذه المواد المشتقة ومنتجاتها ساعد على تقليل الكلف وزيادة الإنتاجية والحفاظ عليها.

تختلف مشتقات التمور المعروفة بمدى إنتاجها التجاري وتوزيعها على المستوى العالمي منها حجم إنتاجه وتوزيعه( كبير، وافر، متوسط، وصغير) وقسم منها سبق وإنتاجه على مستوى تجريبي ولكنه لم ينتج تجارياً وتختلف أسباب ذلك ومبررات هذا التفاوت.

وقد يكون هناك أسباب أهمها إن إنتاجها غير ذو جدوى اقتصادية أو لم يكون معروفاً أو قد تكون له منتجات منافسة أو تكون كلفة إنتاجه باهظة لم تحقق ربحية ولم تشجع على الاستثمار وبصناعته.

يوضح الجدول رقم (34) أنواع المشتقات الرئيسية الممكن إنتاجها وحسب مدى حجم إنتاجها وتوزيعها ( + تشير الى الإنتاج)

| المشتقات | إنتاج كبير | إنتاج متوسط | إنتاج صغير | لا يوجد إنتاج تجاري |
|---|---|---|---|---|
| الدبس | + | - | - | - |
| عجينة التمر (عجوة) | + | - | - | - |
| خل | - | + | - | - |
| كحول ايثيلي | - | + | - | - |
| تمر مقطعة | - | - | + | - |
| بودرة تمر | - | - | + | - |
| سكر سائل | - | + | - | - |
| نوى مطحون | - | + | - | - |
| مواد كيميائية وهرمونات | - | - | - | - |
| مواد صيدلانية | - | - | - | - |
| مواد تجميلية | - | - | - | - |
| زيوت | - | - | - | - |
| خمائر | - | - | + | - |
| فووفورال | - | - | - | - |
| سكر عالي الفركتوز | - | - | - | - |

جدول رقم (35) يوضح التوزيع الرقمي لحجم مشتقات التمور لأهم البلدان المنتجة

| الدول | دبس | عجينة تمر – عجوة | خل | كحول ايثيلي | مسحوق تمر | تمور مقطعة | سكر سائل | خمائر | مسحوق نوع تمر | المجموع |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الجمهورية الإسلامية الإيرانية | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 33 |
| جمهورية العراق | 5 | 2 | 5 | 5 | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 | 27 |
| الإمارات العربية المتحدة | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 17 |
| المملكة العربية السعودية | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 0 | 10 | 0 | 2 | 14 |
| دولة ليبيا | 5 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 12 |
| سلطنة عمان | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 |
| جمهورية باكستان الإسلامية | 3 | 2 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 13 |
| جمهورية تونس | 1 | 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 8 |
| جمهورية مصرالعربية | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 14 |
| جمهورية السودان | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 1 | 1 | 0 | 0 | 4 | 3 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| دولة الكويت | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 |
| المجموع | 34 | 33 | 22 | 20 | 16 | 10 | 8 | 4 | 24 | |

يلاحظ من جدول رقم (35) إن أكثر البلدان تتواجد بها صناعة مشتقات التمور هي إيران يعقبها العراق وحسب التسلسل أما أكثر المشتقات شيوعاً وانتشار فهي الدبس ثم العجينة ثم التقدير التقريبي على أساس (45) أعلى درجة للمشتقات وأعلى درجة هي (5) أما بالنسبة للدول فالدرجة (60) هي الأعلى ومجاميع الأرقام هي نسبة لهذين الرقمين.

يلاحظ من الجدولين أن نسبة حصة صناعة مشتقات التمور منخفضة مقارنة بحجم التمور المعبأة والمصنعة ومساهمة هذه في التجارة الدولية وصلت الآن بحدود مليون ومائة وخمسون ألف طن من مجموع إنتاج عالمي تم تقديره للسنة الماضية بأكثر من عشرة مليون طن.

لا تتوفر إحصائية عن حجم الإنتاج الفعلي لكل من مشتقات التمور على المستوى الوطني لأي دولة أو العالمي والتقديرات النسبية هي من الخبرة المتراكمة ومتابعة الإنتاج والمشتقات في هذه الدول وكذلك الصناعات القائمة فيها والمتعلقة بالتمور بصورة عامة نسبة نمو محدودة في استهلاك المشتقات وكذلك في نسبة نمو في تصنيعها.

# الباب العاشر

# الفصل الأول

# مراحل إنشاء مصنع لمشتقات التمور

## Phases of Establishing dates processing Plant

أولى مراحل إنشاء مصنع لمشتقات التمور بعد إبداء النية بذلك من قبل الجهة المستثمرة هو إعداد دراسة اقتصادية وفنية لإقامة هكذا مشروع صناعي من قبل استشاريين متخصصين في مجال التصنيع بصورة عامة والتصنيع الغذائي على وجه الخصوص مدعمة بخبرات في مجال صناعات التمور. عادة تنتهي دراسة الجدوى بتوصية محددة من قبل الاستشاريين بإمكانية إنشاء المصنع ومشتقاته من عدمه وتشمل الدراسة عدة مراحل متسلسلة للوصول إلى التوصية النهائية لدراسة الجدوى.

### مرحلة دراسة السوق (Market Research study)

هذه المرحلة تعتبر أهم المراحل حيث يتحدد بها القرار النهائي بالاستمرار في استكمال دراسة الجدوى حتى النهاية أو إيقاف الدراسة نهائياً وتشمل الدراسة العناصر التالية:

- تأمين توفر التمور الخام بشكل كاف ومستدام وبأسعار مقبولة.
- التأكد من وجود سوق محلي وإقليمي ودولي لتسويق مشتقات التمور ومنتجات التمور المختلفة.
- تقدير حجم مساهمة منتجات المصنع بالسوق الاستهلاكي والطلب.
- الأسعار المناسبة والمقترحة للمبيعات في ضوء المسح العام لأسعار المنتجات المنافسة أو المشابهة.
- دراسة مدى التنافس المتوقع والتميز عن بقية المنتجات في السوق من حيث النوعية والأسعار الأولية المنافسة.
- تتطرق الدراسة إلى مدى تقبل المستهلك والنظام التسويقي المقترح وتقدير الكلفة الأولية وبقية الخدمات التي يجب تقديمها.

**بعد دراسة كافة المعطيات السابقة والتي يمكن تلخيصها بما يلي:**

دراسة الطلب على المنتج النهائي.

دراسة الأسعار والتسويق.

دراسة التنبؤات التسويقية المستقبلية.

**التوصية النهائية للجهة الاستثمارية تتلخص فيما يلي:**

- تحديد حجم وطاقة المصنع الإنتاجية المطلوب إقامته وطاقته الإنتاجية السنوية.
- تحديد الأسعار المتوقعة للمنتوجات.
- المواصفات المطلوب توفرها.

**التوصية النهائية تكون واضحة إن كانت هناك جدوى من المضي والاستمرار باستكمال دراسة الجدوى وتنفيذ أي مشروع صناعي إلى وقت آخر أو إلغاء فكرة إقامته أصلا.**

## مرحلة الدراسة الفنية للمشروع Technical feasibility study of project

تستند هذه الدراسة إلى مخرجات مرحلة التسويق وتوصياته وهي:

1. تحديد موقع المشروع
2. تفاصيل حجم المشروع وطاقاته.
3. اختيار تقنيات الإنتاج المناسبة.
4. تحديد نوعية الأجهزة والمعدات ومنشأها والمواد الداخلة في الإنتاج.
5. إعداد المخططات العامة للموقع والمصنع والمرافق وتحديد مواقعها.
6. تحديد المدخلات وفي مقدمتها التمور الخام بتفاصيلها.
7. تحديد حركة الإنتاج ابتداء من استلام التمور الخام حتى التسويق.
8. تحديد الفضلات والمواد العرضية الناتجة وحجمها.
9. تقدير الكلفة الاستثمارية وتشمل الأبنية وتجهيز خطوط الإنتاج وكافة المستلزمات بعد تحديد الجوانب الهندسية والعمرانية والأعمال المدنية بتفاصيلها في التقرير النهائي لهذه المرحلة ويجب التركيز على ما يلي:
    1. تحديد الموقع والمساحة والطاقة التصميمية للتمور الخام والمنتج الجاهز.
    2. تقدير الكلفة الاستثمارية الكاملة.
    3. جدولة تنفيذ المشروع وتوقيتاته.
    4. تحديد عمر المشروع والإندثارات المختلفة.
    5. التوصية الواضحة والأكيدة بإمكانية تأمين الجوانب الفنية بهدف المضي بتنفيذ المشروع.

## مرحلة التحليل المالي للمشروع (Project financial analysis)

مخرجات دراسة السوق وتوصيات التقرير الفني بشكل واضح لإعداد دراسة التحليل المالي للمشروع ووصفه المالي بعد التشغيل مع المردودات المالية المتوقعة للمشروع وتحديدها بما يلي:

1. تفاصيل الكلفة الاستثمارية المطلوبة.
2. الكلفة التشغيلية السنوية حسب الخطة المرسومة المباشرة وغير المباشرة.
3. دراسة وتحليل الربحية وتحميلها لكل منتج.
4. تحديد سنوات استرداد رأس المال المخصص للمشروع

## مرحلة الجدوى الاقتصادية (Final Feasibility study Report)

هذه المرحلة تعد النهائية والذي يقدمها الاستشاري بعد التحليل العلمي الدقيق لحصيلة المراحل المختلفة الرئيسية ويتم التقييم الاقتصادي بشكل متكامل إضافة إلى المردود الاجتماعي ودراسة التأثيرات البيئية ودرجة الحساسية والخطورة وحسب المعطيات المتوفرة والمتوقعة في حالة كانت الدراسة إيجابية يتم الانتقال إلى مرحلة البدء بالتخطيط الفعلي لتنفيذ المشروع على الأرض.

نتيجة لتوصيات الجدوى الاقتصادية والفنية بإمكانية المضي قدماً بتنفيذ المشروع وموافقة الجهة المالكة لهذا المشروع وتمويله وتشغيله وإدارته. تتخذ إدارة المشروع إذا كان شخص مستثمر أو شركة تتخذ عدد من الإجراءات الرسمية والتخطيطية والتنفيذية للبدء بمراحل الإنشاء وحسب جدول زمني وتشمل هذه الإجراءات ما يلي:

**أولاً: تحديد الموقع الملائم** ومساحته وأملاكه أو الحصول على تخصيص له حق التصرف به لاستغلاله لهذا الغرض مع الأخذ بعين الاعتبار العوامل التي تحدده.

1. قربه من موقع تجهيز كميات كبيرة من التمور تحتوي عدد جيد ومطلوب من أصناف التمور متوفرة وتتلائم مع منتجات التمور المطلوبة وأن تكون بأسعار مقبولة وبصورة مستدامة.

2. يتوفر في موقع المصنع البنى الارتكازية المطلوب توفرها لأي مصنع غذائي أو كيميائي كمصادر الطاقة المختلفة والمياه والوقود وشبكة للمواصلات والاتصالات السلكية والشبكة الدولية للاتصالات.

3. أهمية توفر ظروف بيئية ملائمة وأن تكون بعيدة عن مصادر التلوث والرياح القوية ومستوى الماء الأرضي وعدم تأثرها بالامتدادات الحضارية والسكنية مستقبلاً.

4. أن تكون قريبة من مصادر للخدمة المختلفة وتتوفر فيها الأيدي العاملة الماهرة والعمالة مع تأمين التخلص من الفضلات وتوفر الأمن الصناعي ووحدات الدفاع المدني وجميع الخدمات المدنية والبلدية.

ملاحظة: في حالة توفر المدن الصناعية المتكاملة الحديثة فيمكن اختيار الموقع والمساحة المطلوبة بالاتفاق مع إدارة هذه المدن وبما يتلائم مع متطلبات العملية الصناعية الإنتاجية المخطط لها.

**أهم فقرة قبل البدء بالمراحل الأولية من إنشاء المصنع هو ما يلي:**

1. تحديد الشركة الاستشارية المعمارية التي ستخطط وتتابع جميع مراحل الإعداد للتنفيذ من قبل الشركة المقاولة المنفذة للمشروع وتحدد الشركة الاستشارية مديراً لهذا المشروع ومسؤول عن تأمين أعمال التصاميم العمراني وأعمال الهندسة المدنية والكهربائية والميكانيكية والاتصال بالشركات المميزة لخطوط الإنتاج والأجهزة والمعدات ومواد التعبئة والتغليف وجميع المتطلبات اللازمة للعمليات الصناعية بما فيها التخزين والتقنيات المطلوبة المختارة للعمليات الإنتاجية كافة.

2. تقوم الشركة الاستشارية بتسمية استشاري زراعي باختصاص التصنيع الغذائي أو الهندسة الكيميائية مع معرفة سابقة بتكنولوجيا التمور وله خبرة طويلة في عمليات التصنيع للمنتجات الغذائية والحيوية المطلوب إنتاجها في المصنع قيد الإنشاء.

3. مهام الشركة الاستشارية استكمال إعداد المخطط العام للمواقع الملحقة بالمصنع وجميع مرافقه مع تفاصيل طاقات وحجم الإنتاج والمدخلات والمخرجات ومساحات أبنية المصنع الرئيسية والمخازن والإدارة والخدمات وغيرها.

4. تأمين كافة المعلومات الفنية والمطلوبة من الجهة المانحة لإجازة إنشاء المصنع وذلك بالتعاون المباشر بين مدير المشروع والاستشاري.

5. متابعة طلب تقديم الإجازة مع المستثمر صاحب المشروع مع كافة الوثائق والتقارير والخرائط الجاهزة مصحوبة بدراسة الجدوى الاقتصادية والفنية للمشروع.

**الإجراءات الرسمية الواجب اتباعها لإنشاء المصنع**

**أولاً: المتطلبات الإدارية والعامة: وتشمل:**

- الموقع المقترح: واحداثياته.
- الإسم الكامل: لصاحب المنشأة
- المساحة الكلية المخصصة.
- العنوان الكامل: لصاحب المنشأة
- الاستعمال السابق للموقع/ صناعي/ تجاري/ سكني- زراعي-
- إسم المشروع:

- العمر المتوقع للمشروع.
- تاريخ الإبتداء والانتهاء المقترح.
- الحد الأقصى لعدد العاملين حسب التدرج الوظيفي والمهني.
- الكلفة التقديرية للمشروع.
- الكلفة التقديرية للإنشاء.
- الكلفة التقديرية للتشغيل.

**ثانياً: المعلومات الفنية المطلوبة وتشمل:**

1. المخطط العام (خارطة منفصلة) للمنشأة متضمناً كامل حدود الموقع والمرافق الخدمية والإدارية والأبنية مع بناية المصنع الرئيسية.
2. شرح تفصيلي للنشاط المراد القيام به على أن يتضمن كمثال:
   - العمليات التشغيلية والأعمال الرئيسية والثانوية وملحقاته.
   - كافة الوحدات الرئيسية والثانوية وملحقاتها.
   - المواد الأولية ومسارها ومدخلاتها.
   - المنتجات الرئيسية والثانوية والعرضية ومخارجها.
   - نسخة من المخططات الخاصة بالخطوط التصنيعية والآلات.
   - مواقع توليد الملوثات الهوائية والمخلفات السائلة
3. قائمة بكافة المواد الأولية بما فيها التمور المستخدمة ضمن العمليات التشغيلية الرئيسية والثانوية بشكل جدول مفصل به إسم المادة ومكوناتها الكيميائية والبيولوجية ومصدرها (محلي أم مستورد) وحالتها الفيزيائية صلبة – سائلة أو غازية ومعدلات استهلاكها السنوي وطرائق النقل والتخزين والتناول وغيرها.
4. المواد الكيميائية المضافة والمستخدمة ضمن العلميات التشغيلية الرئيسية والثانوية وبشكل جدول متصل به إسم المادة ومصدرها محلي أو مستورد وحالتها الفيزيائية (صلبة وسائلة بخارية) ومعدلات استهلاكها وطرق النقل والتخزين والتناول مرفقاً لوائح السلامة الكيميائية MSDS على شكل ملاحظة.
5. قائمة بالمنتجات الرئيسية على شكل جدول موضحاً به المنتج والطاقة الإنتاجية التصميمية / كمية/ سنة والطاقة القصوى كمية/ سنة والطاقة المقترحة للتوسعات المستقبلية كمية/سنة وطرق نقلها وتخزينها وتناولها.
6. قائمة بالمنتجات الثانوية بشكل جدول مفصل موضحاً به المنتج بالطاقة الإنتاجية التصميمية كمية/سنة بالطاقة الإنتاجية المقترحة في التوسعات المستقبلية كمية/ سنة وطرق نقلها وخزنها وتناولها.
7. نسخة بطاقة الخطوط والآلات والماكينات المستخدمة في جميع العمليات الرئيسية والثانوية ونسخة من المخططات.
8. فترات التشغيل للمنشأة بشكل جدول مفصل يبين عدد أيام التشغيل خلال عام وعدد المناوبات (الورديات) في اليوم الواحد وعدد ساعات العمل في كل مناوبة (وردية).
9. الوقود المستخدم على شكل جدول: نوع الوقود (ديزل أو غاز) ومعدلات الاستهلاك طن أو م$^3$/ خلال السنة مع ذكر المصدر وتسمية الوحدات التي يتم تشكيلها بموجبها والكميات المخزنة في الموقع طن م$^3$ والطاقة الكهربائية المستخدمة ضمن العمليات على شكل جدول موضحاً كيلو واط/ساعة/المصدر لشبكة مولدات والمعدات التي يتم تشغيلها.
10. مياه معدلات الاستهلاك م$^3$/ سنة والغرض من استخدامه ضمن طاقة العمليات ومصدرها بئر أو بلدية ووحدات التشغيل.

11. تفاصيل كاملة لوحدات التحلية أو التصفية إن وجدت موضحاً المواد الكيميائية المستخدمة والطاقة التصميمية والقصوى م$^3$/يوم والمخلفات السائلة والصلبة المتولدة نوعاً وكمية طن/م$^3$/يوم وخصائصها.

12. بيان بالمخلفات السائلة المتولدة عن العمليات التشغيلية بشكل منفصل – مصدرها: معدلات التولد والتصريف الطبيعي والاقصى م$^3$/يوم – مع خط أنبوب التصريف.

- النوعية/صناعية/تبريد/غسيل مع بيان الخطورة.
- طرق المعالجة مع مخططات للوحدات وكفاءتها وبلد المنشأ وسعة التشغيل والطاقة التصميمية م$^3$/يوم والمخلفات م$^3$/يوم/طن.
- وسائل التقليل من كمية المخلفات السائلة المتولدة مع تفاصيل تتضمن نوع هذه المياه وأي وحدات مستعملة والكمية الراجعة إلى الوحدات الإنتاجية وكمية المياه المضافة والكمية التي يمكن التخلص منها.
- الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية
- طرق تخزينها قبل المعالجة.
- طرق التخلص منها (البحر، شبكة صرف صحي، شبكة مياه أمطار أو التربة)
- الوسائل المستخدمة للقياس المستمر للتصريف.
- نظام مراقبة المخلفات السائلة المتولدة وتحليلها.
- النظام المتبع لمراقبة وسائل التصريف وتحليله.

13. بيان بالحماة المتولدة من العمليات التشغيلية بشكل مفصل

- من حيث المصدر ومعدلات التولد الطبيعي.
- نوعية صناعية مع بيان الخطورة المتولدة.
- طرق المعالجة مع أركان المخططات اللازمة.
- وسائل التقليل من الحماة المتولدة.
- الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية قبل المعالجة.
- طرق التخزين قبل المعالجة.
- طرق التخلص (طمر، صرف، غيرها)

14. بيان بالمخلفات الصلبة، شبه الصلبة المتولدة من العمليات التشكيلية ومعدلات التولد الطبيعية.

(ترصد الفضلات والحماة، والمخلفات الصلبة في جدول واحد مع الملوثات مع التفاصيل).

والمعدات وظروف العمليات الإنتاجية من حيث حجم الأبنية ونوعية البناء والمواد المستعملة والتصاميم الداخلية.

**يمكن تقسيم الأبنية الصناعية ضمن الأبنية الصناعية الخفيفة بالنسبة للمواد المستخدمة ونوعية البناء والملائمة حديثاً للصناعات الغذائية ومنها صناعات التمور إلى ما يأتي:**

1) الأبنية التقليدية والتي تستخدم مواد البناء المعروفة مثال الطابوق أو الثرمستون أو حسب الاعمدة السمنتية بطريقة الركائز وقد

تستخدم الحجارة الاعتيادية وحسب توفرها. ويعتبر هذا النوع قليل الاستعمال الآن بالنسبة للصناعات الحيوية والكيميائية لتأثر المواد بالغازات والأبخرة المتولدة.

صورة رقم (121) بناء مصنع تمور من هيكل حديدي بالكامل

2) نوع الأبنية المشتركة للبناء التقليدي والجاهز والحديدية حيث يتم صب الأرضية حسب المرتسم وتقام الركائز الإسمنتية تملأ بالطابون أو الثرمستون إلى ارتفاع 1.5° – 2° م ثم يستعمل (Sandwitch Panel) حتى الارتفاع المقرر للمصنع والسقف يستخدم السقف المصنع من اللدائن مثل البلاستيك الشديد الصلابة أو المعادن أو الألمنيوم المغلفن وعلى شكل ألواح مغلفة وجاهزة.

3) الأبنية الصناعية الحديثة (Steel Structure Buildings) وهي السائدة الآن وما يعرف بالهياكل الحديدية ويستعمل الحديد بدلاً من الركائز الإسمنتية كاملاً من الأرض حتى السقف الجملون ثم يتم التقطيع حسب التصميم الداخلي للمصنع وقاعاته ومخازنه وكافة المرافق الداخلية يتم التغليف ب (Sandwitch Panel) وحسب السمك من الداخل والخارج وأعلى السقف وعادة ما يتم التركيب بعد استكمال الهيكل الحديدي.

**إضافة إلى موقع المصنع يلزم وجود تحديد مساحات لمواقع ضمن المساحة المخصصة لكامل المصنع وهي:**

1. خزان أرضي للمياه مع غرفة محركات ضخ إذا كان مصدره البلدية أو في حالة وجود المشروع ضمن المنطقة الصناعية أو في حالات أخرى من خلال حفر الأبار تكفي للعمليات الصناعية ومرافق المصنع والمرافق الملحقة بعد التأكد من سلامته من التلوث وصالحة للتصنيع الغذائي.

صورة رقم (122) بناية مصنع تمور نصف بناء ثرموستون والنصف الأعلى بناء جاهز

2. موقع لمحطة الكهرباء التحويلية الواردة من الشبكة الكهربائية الوطنية إضافة إلى بناء غرفة خاصة لمولد كهرباء مستقل وبطاقة تضاهي المحول المطلوب لتشغيل المصنع بجميع مرافقه، في حالة تعطل خط الكهرباء الوطنية.

3. موقع مجمع تعريف متكامل للمياه الثقيلة وفضلات المصنع السائلة وغيرها.

4. بناء خزان أرضي للوقود لمولدات البخار للمصنع للغاز أو الكيروسين – ديزل إلخ..

5. مرفق لتصفية وتنقية المياه والفضلات لتحويلها واعادة تدوير وتحويله إلى مياه صالحة للزراعة والفضلات إلى أسمدة عضوية.

6. غرفة لجهاز توليد البخار مع ملحق خزان وقود وملحقاته.

7. موقع لجهاز تبريد المياه (Chiller) قريب إلى موقع المبخرات ونقاط استخدام البخار في المصنع.

8. موقع لجهاز ضغط الهواء (Air Compressor) ملحق بالمصنع.

9. موقع لجهاز تفريغ Vacuum machine ملاصق للمصنع.

10. مواقع لخزانات الماء البارد والساخن.

11. موقع للضاغطات اللازمة لمخازن التبريد والتجميد.

**"النقاط الواجب مراعاتها في تصميم بناية مصنع لمشتقات التمور ومنتجاتها"**

1. حجم البناية يجب أن يتلائم مع حجم المصنع وتنوع الإنتاج.

2. طبيعة البناء تتوافق مع متطلبات وطبيعة المتطلبات التصنيعية.

3. يجب أن يتلائم التصميم والمواد المستعملة وأبعاده وأشكاله متطابقة مع المتطلبات الصحية وظروف التنظيف والتعقيم التي يجب أن تتوفر في البناية.

4. يجب أن تتلائم مع خاصية الأجهزة والمعدات وظروف التصنيع ومواقع وظروف خزن المواد الأولية الداخلة في التصنيع وسهولة الصيانة.

5. أبنية المصنع ومرافقه يجب أن تخدم الوظائف المطلوبة منها كما ثبتت في دراسة الجدوى الاقتصادية والفنية والجهة المستفيدة من المشروع والمستثمرة.

6. التصاميم وتقنيات الإنشاء والبناء مع توفر العمالة الماهرة والمعدات اللازمة بالمواصفات المطلوبة.

7. بناية المصنع يجب أن تتحمل الادوات المستعملة المختلفة ولفترة زمنية محددة.

8. المظهر الخارجي يجب أن يكون مقبول.

9. تجنب أن يكون التصميم يؤدي إلى مخاطر في العمل والتشغيل وسلامة العاملين الاعتيادية والبناء نفسه وأن تكون له منافذ ومخارج سهلة الاستخدام وفي حالات الخطورة والطوارئ.

10. تأمين درجات عالية من الحماية مع ارتفاع الحرارة العالية والرطوبة وتيارات الهواء الساخن وشدة الإضاءة.

11. أن لا تؤثر البناية والعمليات المرتبطة بها على البيئة المحيطة بها.

12. التصميم يجب أن يراعى فيه أقل طاقة ممكنة واستعمال الطاقة النظيفة بقدر الإمكان مع توفير كلفة التشغيل.

13. أن تكون مصاريف الإنشاء والتشغيل والصيانة والمتغيرات المتوقعة ضمن المبالغ الاستثمارية المخصصة.

14. فوائد البناء الجاهز: يعتبر ممارسة لجميع مكونات التركيب لمختلف عناصره في نفس الموقع ثم نقله إلى مصنع تحت الإنشاء.

**من أهم فوائده:**

- يحتاج وقت قصير للتنفيذ.
- توفير أمان أكبر.
- صديقة للبيئة.
- قابليته للتطوير والتحسين.
- اقتصادية التكاليف.
- المرونة بالعمل والتشغيل.
- نوعيات البناء متجانس.
- تقليل فترات العمل بالموقع.

# الفصل الثاني

# المتطلبات الإنشائية

## Construction Requirements

يجب أن تتوفر في أبنية المصانع الغذائية بعض المتطلبات الضرورية وذلك فيما يتعلق بـ:

**البنايـة Building:** بنـاء قـوي، ملائـم للطاقـة التصميميـة ونوعيـة العمليـات التصنيعيـة وتحتـوي كافـة المرافـق وجميـع المداخـل والشبابيك محكمة الغلق مع موانع دخول الحشرات أو الفئران وغيرها.

**الأرضيـات Floors:** جميـع الأرضيـات لمواقـع التحضـير والتصنيـع والخـزن ومواقـع الغسـيل والأدوات والممـرات تكـون ملسـاء ومحكمـة الفواصل وقابلة للالتحام بمواد مالئة وكيميائية مقاومة غير قابلة للنفاذية مع تجنب أي تقعرات.

**تستعمل أنواع مختلفة من أغطية الأرضيات المقبولة لهذا النوع من المصانع ومنها:**

Vinyl tiles – Avery tiles – Sealed convertors – Pour seamless – Commercial sheet vinyl

**استخداماتها حسب مواقع الأرضيات مثال:**

- مناطق التصنيع
- قاعات التحضير
- مواقع الغسيل
- المخازن

وجميعها تتحمل الحرارة أو البرودة والمواد الكيميائية والرطوبة غير قابلة للامتصاص وحسب ظروف التصنيع.

**الجدران - القواطع والسقوف Walls, Partitions, Ceilings:**

- تكون ملساء وسهلة التنظيف وعازلة.
- تغطية جميع البروزات والمسامير والروابط
- السقوف ملساء غير قابلة لامتصاص الرطوبة والغازات وتكون عازلة.
- تطلى جميع الجدران والتقسيمات والسقوف بالمواد البلاستيكية وغيرها غير قابلة للامتصاص وقابلة للغسيل والتنظيف بسهولة مع استخدام مواد تمنع تكاثر نمو الميكروبات.

**ملاحظات عامة عن المحتويات داخل المصنع:**

1. جميع الأجهزة والخطوط التصنيعية من النوعيات المعتمدة والجيدة.
2. مصدق عليها من جهات موثوقة ومن جهات صحية.
3. الأجهزة الكبيرة يفضل وضعها على عجلات متحركة يمكن تثبيتها.

4. تثبت الأجهزة والمعدات على الأرض بارتفاع لا يقل عن 15سم.

5. أحواض مياه الغسيل تكون عميقة وتوزع على مسافات مناسبة وجميعها يجب أن تكون من الحديد الغير قابل للصدأ Stainless steel وسهلة التنظيف كما يستعمل أجهزة غسيل أوتوماتيكية من أنواع معتمدة ومزودة بغربال.

6. إضافة مواقع غسيل بعيداً عن موقع أحواض غسيل الأواني لاستبعاد تلوثها.

7. مناطق المخازن الاعتيادية والمبردة يجب أن تكون كبيرة ومجهزة برفوف سهلة الدخول إليها والخروج منها بأبواب محكمة ويجب أن تكون سهلة التنظيف مع مفرغات هواء وغسيلها وتجفيفها بصورة ملائمة وحسب المواصفات والسيطرة عليها من حيث الحرارة والرطوبة مع تأمين إضاءة كافية.

8. تأمين الإضاءة يجب أن تكون ساطعة في مواقع التصنيع للحد الأدنى والمقبول مثلاً على شدة إضاءة (215 Lux 50 foot candle) وفي المخازن بحدود (20 foot candle).

9. مرافق الفضلات Garbage building: وعادة في موقعين داخل وخارج المصنع فالخزانات تكون متوفرة وسهلة التنظيف.

10. ربط كافة الفضلات ومواقع الغسيل في نظام محكم للتخلص منها للخارج عن طريق البلدية أو نظام تصفية بعيد عن مواقع الإنتاج.

**ملاحظات عامة تتعلق بالأجهزة والمعدات والتشغيل:**

1. جميع الخطوط والمعدات والأدوات الملامسة للمواد الغذائية والتمور تكون من النوع الجيد من حديد غير قابل للصدأ (Stainless steel 304) أو درجة 316.

2. سهلة التنظيف.

3. أن يتم تركيبها بشكل يسهل تنظيفها وصيانتها.

4. وجوب ملاحظة أماكن التلحيم وتنعيم أية بروز لمنع جمع الأوساخ مع احتمال تكاثر البكتريا.

5. أن تكون الأجهزة والمعدات مقاومة للظروف البيئية سهلة التعقيم بما فيها الغير ملامسة للأغذية.

6. أنظمة الاستلام والنقل والتصنيع وطرق قياسها باستخدام أنظمة أوتوماتيكية مصممة ومركبة بسهولة السيطرة عليها وابقائها بوضع صحي جيد.

7. جميع المخازن لابد من تعقيمها وتكون نظيفة قبل استعمالها ومجهزة بأجهزة مقياس حرارة ورطوبة ووجوب فحصها للتأكد من دقة عملها ومزودة بأجهزة إنذار.

8. أجهزة قياس حرارة في القاعات إضافة إلى قياس PH، الحموضة، الرطوبة ، والنشاط المائي وغيرها.

9. التأكد من أنابيب نقل الهواء المضغوط والبخار

10. وجوب تطبيق متطلبات الجودة بجميع تفاصيلها.

**أولاً: المواد الأولية (التمور) والمواد المضافة خلال عمليات الإنتاج:**

الفرز مع إبعاد جميع التمور من الإصابات والأمور والغير مرغوب فيها وذلك عند الاستلام وإدخال ما هو يتوافق مع المعايير والشروط القياسية مع استبعاد المواد الملوثة بالحشرات والمواد الملوثة بالبكتريا والخمائر والأعفان وكافة الشوائب باستخدام التبخير ثم الغسيل بالبخار والماء والمعقم واستبعاد المشتبه بها أوتوماتيكياً أو يدوياً.

**ثانياً: العمليات التصنيعية:**

- كافة الأجهزة والمعدات.
- جميع وسائل التبادل والنقل والعبوات ومواد التغليف.
- عناية خاصة بالمواد أو المضافات التي تساعد على سرعة انتشار الكائنات الحية وذلك عن طريق:
- خفض درجات الحرارة عند أقل من 2 درجة مئوية أو 60 فهرنهايت.
- تسخين بعض المواد الحامضية لضمان قتل البكتريا.
- اتخاذ خطوات التعقيم أيضاً بطرق الإشعاع والبسترة والتجميد السريع مع التحكم بـ PH أو النشاط المائي Aw.
- حماية الإنتاج النهائي بعد وقبل تعبئته وغلقه بشكل جيد.
- استبعاد المواد المعدنية بواسطة الغربلة أو استخدام أجهزة مغناطيسية باستخدام Metal detector على خطوط التصنيع مباشرةً.
- استخدام الكشف عن المواد المغشوشة خلال الإنتاج وحتى تعبئته.
- تطبيق معايير الجودة والفحص والمراقبة – ابتداء من الغسيل، والتقشير، والتقطيع وإزالة القمع والتنقية والفحص والعجن – وسحب الماء والتبريد والتشكيل والتجفيف والخنق وإزالة الدهون وغيرها وحسب متطلبات خطوات الإنتاج والتصنيع في إنتاج مواد غذائية تدخل فيها التمور ومشتقاتها في تركيبها.
- الحفاظ على المنتج النهائي من التمزق أو وصول الرطوبة إليه أو أي ظرف فيزيائي ومتابعة قياس الشد الرطوبي Aw ومتابعة تركيز المواد الصلبة والحفاظ على المواد المجففة من وصول الرطوبة إليها.

# الباب
# الحادي عشر

# الفصل الأول

# منتجات مشتقات التمور

## Derived Date Products

تطلق تسمية مشتقات على جميع المنتجات التي يتم إنتاجها من التمور الخام من مختلف الأصناف والأنواع والدرجات وخصوصاً تمور الدرجة الثانية أو الفائضة عن الاستهلاك المباشر وذلك عبر سلسلة من العمليات التصنيعية المختلفة والمعقدة الفيزيائية والكيميائية أو الحيوية لإنتاج مركبات مختلفة عن التمور الكاملة شكلاً وحالةً وفحصاً وتركيباً ومواصفات ذات طبيعة وخواص جديدة تستخدم لأغراض تغذوية أو كيميائية ودوائية ومواد علفية وغيرها.

تستخدم هذه المنتجات كمواد مضافة لإنتاج أغذية تدخل فيها هذه المشتقات في تحضيرها، منها صناعات تحويلية تخميرية كما أن هناك صناعات نصف تحويلية، وتحوي كل منها على منتجات مختلفة من حيث التركيب الفيزيائي أو الكيميائي والحيوي.

يوضح المرتسم رقم (30) على الخطوات التصنيعية المتسلسلة للصناعات التحويلية ومنتجاتها النهائية كمشتقات من التمور بشقيها السكرية والتخميرية باستخدام ( التمور + الماء ) في أول عملية تصنيع مشتقات التمور.

بصورة عامة تسلك الخطوات التصنيعية بأربعة مراحل متعاقبة لجميع المشتقات السكرية التحويلية أو التخميرية التحويلية.

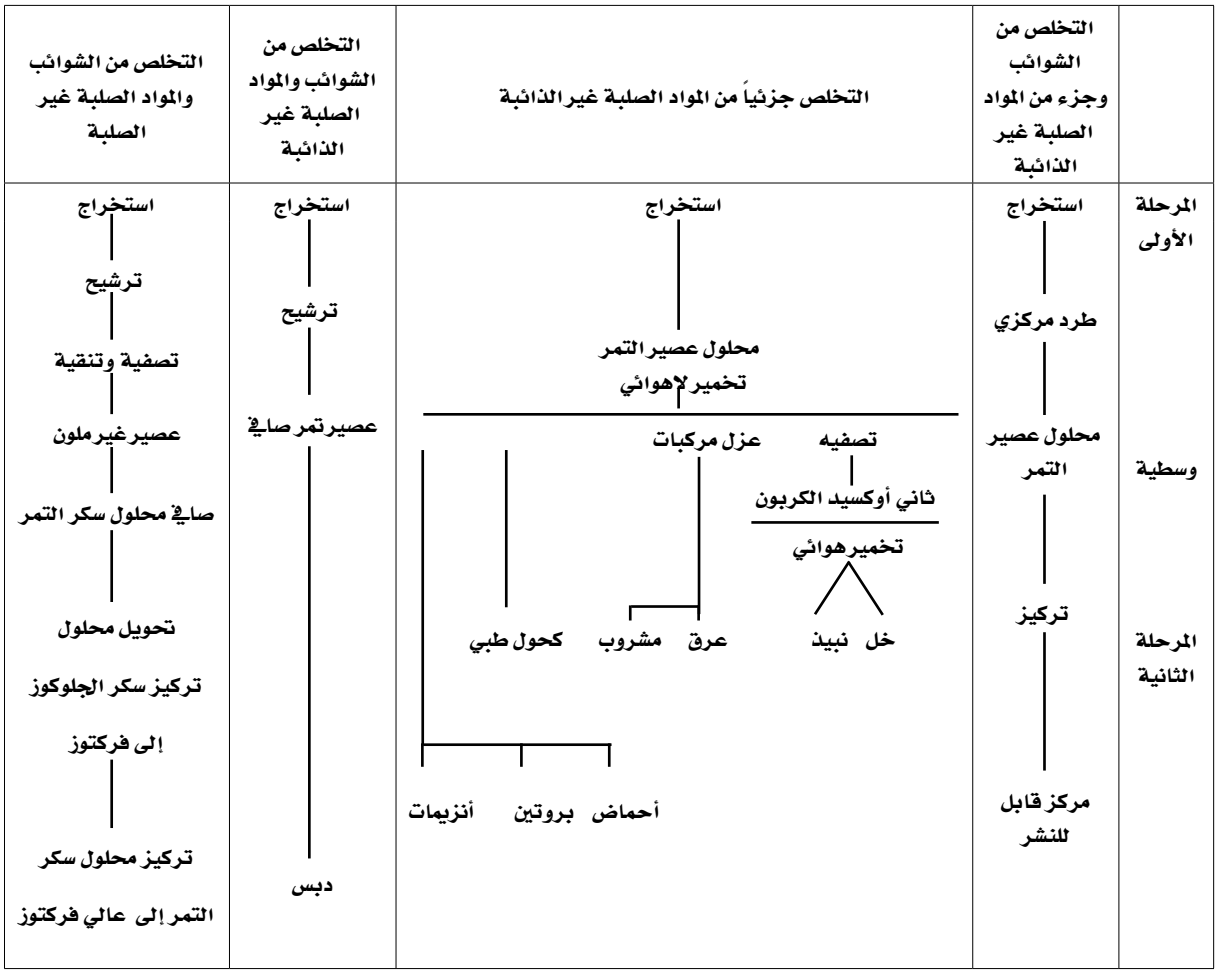
**أولاً :** يطلق عليها تقنيات المرحلة وتشمل عملية الاستخراج لمحتويات التمور باستخدام الماء بنسب مختلفة حسب نوعية التمور المستخدمة وعلى درجات حرارة مختلفة أيضاً بهدف استخلاص أكبر كمية من عصير التمور وتشمل عملية الطبخ يتبعها تطبيق تقنية الطرد المركزي بنوعيها الأجهزة العمودية أو الأفقية Centrifuges وكذلك المرشحات Filters . إن تحضير التمر الصافي يحتوي في الأغلب على مركبات غير زائدة من التمور قابلة للنشر أو في حالة التخمير تقتصر المرحلة على الاستخراج فقط وفي حالة المنتجات السكرية تستخدم عمليات الترشيح والتصفية كمواد صلبة غير ذائبة وذائبة كما هو موضح أيضاً بالمرتسم.

**ثانياً :** مرحلة المنتجات الوسطية: فيها يتم الحصول على محاليل التمور أو عصير صافي أو محاليل سكرية صافية عديمة اللون.

**ثالثاً :** تقنيات المرحلة الثانية: هذه المرحلة هي الأكثر تعقيداً وتفرعاً حيث يتم فيها عمليات التحويل لعصير التمر أو محلول التمر إلى مركبات ثم إلى منتجات نهائية وتشمل تحولات للمواد الصلبة الذائبة بالدرجة الأكبر وأيضاً بعض المواد غير الذائبة وفيها تتم عمليات التخمير اللاهوائي لإنتاج مواد عضوية وكحول، كذلك التقطير لإنتاج أنواع الكحول والتخمير الهوائي لإنتاج الخل وتشمل استخدام أجهزة للتصفية النهائية وإضافة بعض المواد وتعديل بعض التركيبات لغرض إنتاج مشتقات ومنتجات نهائية حسب المواصفات المطلوبة.

**رابعاً :** مرحلة المنتجات النهائية وفيها تكون المنتجات قد اكتملت عملية فحصها وتعبئتها وفي هذه المرحلة أيضاً يتم جمع المواد الصلبة غير الذائبة والتي تكون عادة خارج المنتج يتبعها خطوات تصنيعية من تجفيف وطحن ثم تعبئة للاستفادة منها كمنتجات عرضية لها قيمة اقتصادية ويمكن استعمالها في صناعات لاحقة.

- منتجات مشتقات التمور (التمور + الماء)
- إزالة الشوائب والمواد الصلبة غير الذائبة جزئياً
- إزالة جزيئات المواد غير الذائبة NSS (إزالة المواد الذائبة والصلبة غير الذائبة وإزالة الشوائب والمواد الصلبة الذائبة):




مرتسم رقم (30) مراحل إنتاج مشتقات التمور

لكل مرحلة يقتضي دراسة آلية عملية لمعرفة كيفية احتساب كفاءة التقنيات المستخدمة وحسب كل منتج وتشترك جميع مراحل التصنيع بمرحلة الاستخراج والعزل (Extraction and Separation ) لإنتاج العصير أو المحلول المطلوبين لاستكمال مراحل التصنيع اللاحقة وحسب المنتجات المطلوبة. يتبع مرحلة الاستخراج والاستخلاص (filteration)destoning and filter pressing إزالة النوى والترشيح ومن ثم التركيز والتعبئة والتغليف والتبريد والفحص ومطابقتها للمواصفات.

**مرحلة الاستخلاص:**

هي أولى مراحل التصنيع التحويلية السكرية أو التخميرية حيث يتم خلالها استخلاص أكبر كمية من محتويات التمور القابلة للذوبان بالماء من السكريات والبروتينات والمعادن والمواد الملونة والفيتامينات وبعض أنواع المركبات والأحماض العضوية والكربوهيدرات القابلة للذوبان مثل الألياف والمواد البكتينية، وتختلف نسب الاستخلاص حسب كفاءة الطرق والتكنولوجيا والأجهزة المستخدمة وكذلك نوعية الأصناف ومراحل النضج وهناك طريقتين تستخدمان في هذه المرحلة وتعتمد على درجة الحرارة المستخدمة.

1 ) **الطريقة الباردة (Cold Method):** بدرجة حرارة بين 50° - 55°م حيث توضع في قدور وتخلط بالماء مع التمور وبنسب تتراوح بين 2,5 - 3 مرات أضعاف من المياه.

2) **الطريقة الساخنة (Hot Method):** حيث تتم عملية الاستخلاص بدرجة حرارة تتراوح بين 80° - 90°م ولفترات 1-2 ساعة وحسب الصنف ودرجة النضج بين الأصناف الرطبة أو النصف جافة والتي تحتوي على نسبة عالية من الألياف والبكتين غير الذائبة وعادة تحتاج إلى وقت أطول.

في كلا الحالتين تكون القدور ذات الجدارين (Double jackets) من حديد غير قابل للصدأ (stainless steel) وعادة تحتوي على دفات وسكاكين للخلط والمساعدة على تكسير وتهشيم التمور وتعريض أكبر مساحة ممكنة للماء الساخن وتزيد نسبة الذوبان بعد خلطها بشكل جيد.

التقنية الأخرى باستخدام أوعية على شكل أنفاق مفتوحة تمر خلالها أنابيب مثقوبة وبخار لتسخين المياه الجارية فيها مع أعمدة حلزونية تساعد على التحريك فترة مرور التمور من خلالها وتكون درجة الحرارة مثبتة من خلال تثبيت درجة حرارة البخار ومن التقنيات المحسنة هو مرور المحاليل التي تمت الإذابة بها باتجاه عكس المياه والبخار بهدف رفع كفاءة الاستخلاص بعدها تكون التمور قد فقدت محتوياتها في العصير وتشمل المواد القابلة للذوبان وقسم كبير منها ضعيفة الإذابة بالماء ويتبقى المواد صعبة الإذابة والأقماع والشوائب الكبيرة والنوى.

تنتقل المحاليل المحتوية على هذه المواد إلى أجهزة نزع النوى ويطلق عليها (Destoners) وهي عادة مرتبطة بمرحلة الاستخلاص.

عمليات الاستخلاص عادة تمر بمرحلتين في أجهزة الاستخلاص المذكورة حيث يتم استخلاص المواد الصلبة الذائبة السهلة وفي المرحلة الثانية حيث يتم إذابة بعض المواد الصلبة غير الذائبة في حالة استعمال القدور أو طريقة الأنفاق حيث تعمل على زيادة الكفاءة وذلك باستخدام مياه مضافة على المستخلص مع استخدام الحرارة والتحريك والخلط المستمر وأحياناً يستخدم العصير الصافي من المرحلة الأولى لإذابة كميات احتياطية في المرحلة الثانية اقتصاداً بالمياه المستخدمة.

تستخدم في هذه المرحلة أجهزة الفصل بتقنية الطرد المركزي (Centrifuge) الرأسية أو الأفقية وبسرعات مختلفة.

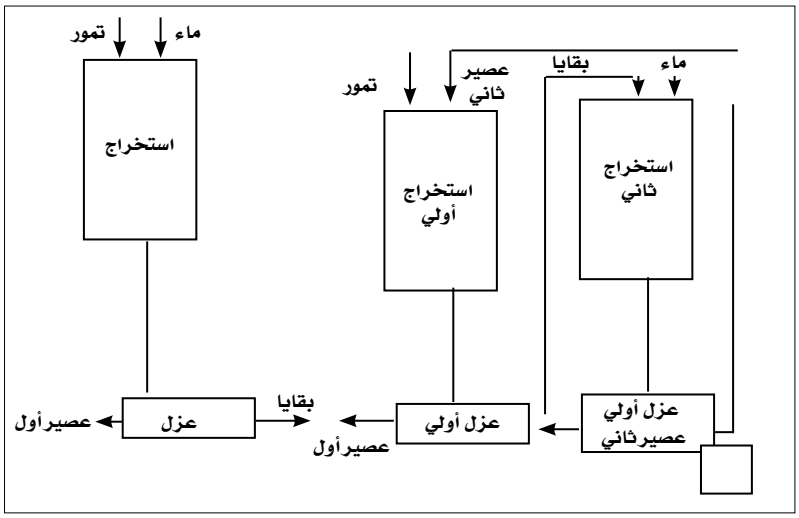
**أما أجهزة (Destoners):** وخاصته بنزع النوى فهي عبارة عن غرابيل دائرية (sieves) تحجز النوى والذي يخرج من أسفل الجهاز أما العصير الذي يحوي العصير وبعض المواد الغير ذائبة والخشنة إضافة إلى المواد الصلبة الذائبة ويكون النوى عادة جاف ولا توجد به معلقات من التمر وتدل على كفاءة عملية نزع النوى.

1. ينقل محلول العصير إلى خزانات تمهيداً لإجراء عملية الترشيح.

2. تقنية الترشيح (Filtration): أساس تقنية الترشيح هي عملية فصل المحلول المحتوي على شوائب ومواد صلبة غير ذائبة للحصول على عصير فيه جميع المواد الصلبة الذائبة بنسبة عالية جداً ويتوقف كفاءة الترشيح على نوعية الجهاز والتقنية المستخدمة وكفاءة التشغيل المطلوبة للعمل بها حسب التعليمات لكل جهاز وخطة التشغيل وصيانة كامل منظومة الترشيح وهناك أنواع مختلفة من تقنيات وأجهزة الترشيح وحسبما يلي:

عادة تقدر كفاءة الجهاز بعدد الإطارات والصفائح المستخدمة وسمكها وقطرها ومساحتها السطحية (12-24-48-72) طبقة مزدوجة من الإطار (Frame) والصفيحة (Plate) وعادة ترتبط بثقوب سير المحلول بين الإطار والصفيحة بشكل متطابق كلي يخرج العصير من ثقب في النهاية أو تكون منفصلة شكل صفيحة لها مخرج واحد يتجمع بمفرده ويمكن التحكم بذلك حسب طبيعة العمل.

الضغط المستخدم عادة يتراوح حسب طاقات الترشيح وحجم المنظومة يتراوح بين 100 باوند / سم$^2$ – 900 باوند / سم$^2$ 100 Psi – 900 Psi وما يعادل 7 – 60 بار يتم تغذيته من جهاز الضغط (Feed pump).




مرتسم رقم (31) خطوات استخراج وترشيح عصير التمر

المواد الصلبة ضمن محلول التمر يتم إزالتها إلى منطقة تجمع البثل بأقل ضغط حيث تتجمع الألياف والمواد الصلبة بصورة منتظمة في موقع الصرف على جانبي الغلاف بجهاز الترشيح بعد أن يستكمل تجمع المواد الصلبة في حاوية الغلاف وعلى طوله وعندها تكون عملية الترشيح قد اكتملت وعندها يتم إيقاف مفتاح الهيدروليك للضغط ويتم فصل الاجزاء ويتم سحب المحلول عن طريق الجاذبية إلى موقع آخر.

عملية الغسيل تبدأ بعد انتهاء مرحلة الترشيح وذلك بدفع الماء مجدداً على الجهاز حيث يتم مروره على المواد الصلبة المتجمعة ضمن كل الاطارات ويخرج ماء الغسيل في فتحة العصير المرشح من الصفيحة وبذلك تزيد من كفاءة الترشيح والحصول على أعلى نسبة من المواد الصلبة الذائبة في عصير الترشيح والمرتسم رقم (31) يوضح ذلك:

1. جهاز ترشيح يدوي Manual filter press
2. جهاز ترشيح هيدروليكي Hydraulic Filter press
3. جهاز ترشيح أوتوماتيك Automatic Filter press
4. جهاز ترشيح غشائي Membrane Filter press
5. جهاز ترشيح سريع Quick opening Filter press
6. جهاز ترشيح إطار + صفيحة Plate- Frame Filter press

تقنية النوع الأخير وهي الإطار مع الصفيحة الأكثر شيوعاً في الاستخدام في الصناعات الغذائية والكيميائية والأدوية وتقنية البترول وغيرها، وهي مخصصة لعزل محلول (مواد صلبة + غير صلبة) وفصلها. وأساس استخدامها يعتمد على الضغط وذلك عن طريق موتورات ضخ بضغط عالي ومسيطر عليها في طبقات متعاقبة من إطار وصفيحة وقماش خاص بالترشيح بينهما والطريقة هي على دفعات لكل عملية فصل يعقبها إيقاف عملية الترشيح للتخلص من (المتبقي) (CAKE) أو المتجمع على أسطح الصفائح قبل بدء العملية الثانية وتتوقف كمية العصير الصافي المستخرج على طاقة الجهاز وحجم المتبقي الذي يمكن للجهاز أن يجمعه (أي المواد الصلبة الغير ذائبة) وتتم العملية بدخول المحلول المطلوب تصفيته خلال ثقب في الإطار على انفراد وينتشر عبر الصفيحة المتعرجة بعد مرورها على قماش الترشيح ويخرج بعدها إلى ثقب الإطار الثاني وهكذا على جميع المنظومة تحت ضغط عالي. ويخرج العصير من الثقب في أسفل الجهاز أما المواد الصلبة غير الذائبة تتراكم على قماش الترشيح ويجرى تنظيفه بين الحين والآخر كما تم ذكره سابقاً.

وتُوقف العملية عادة عندما تكون المواد الصلبة الغير ذائبة قد تجمعت بسُمك، مما يعيق حركة العصير وينخفض الضغط أقل من فرق الضغط المثالي والموصى به.

يُخزن العصير الذي تم تصفيته في خزانات أما الشوائب والمواد الصلبة يقشط أو يتم هز الصفائح ويتساقط بعيداً وينقل إلى موقع آخر يتم التنظيف بأقمشة الترشيح وتُغسل جيداً ثم يُعاد استعمالها ثانية بنفس الطريقة.

**أولاً: Rate zonal centrifugation**

حيث يتم العزل حسب الكثافة إلى مناطق عزل مختلف. Isopyeenic or sedimentation equilibrium centrifugation وفيها يتم عزل الأجزاء الكثيرة ذات الكثافة المختلفة وتتجمع في موقع واحد.

**ثانياً: Differential Centrifugation** وهي تقنية تستخدم للأحجام الصغيرة جداً والأحياء الدقيقة من الميكروبات.

**ثالثاً: Ultra Centrifugation :** وتستخدم للمواد الكيميائية ويتم الفصل حسب الأوزان الجزيئية للعناصر والمركبات الكيميائية.

**رابعاً: التصفية بطريقة السكب Decanting :** وهي تقنية أولية لعزل المخاليط السائلة والغير مستخرجة وذلك بسكب الطبقات العليا وغالباً ما تكون صافية ومخففة عن الأجزاء الأكثر كفاءة والمواد الصلبة غير الذائبة وتعتبر أولى العمليات في عمليات التصفية وبعد الاستخراج مباشرةً.

**العوامل المؤثرة في تقنيات تصنيع مشتقات التمور التحويلية**

إنتاج مشتقات تمور بصورة متطورة واقتصادية حيث تعتمد على توفر تمور درجة ثانية أو تمور فائضة.

من المهم أن تكون المشتقات متجانسة وذلك باستخدام تمور خام من نوع واحد وصنف ودرجة نضج وأن توجد إلى درجة كبيرة نسبة خلط الماء مع التمور لإنتاج أحد المشتقات التحويلية بالمواصفات المحددة لها.

تعتمد ربحية إنتاج المشتقات بصورة عامة على كفاءة الاستخلاص للمواد الصلبة الذائبة في الماء بأعلى نسبة ممكنة.

**ثانياً: Centrifugation**

تعرف بأنها طريقة تصنيعية لفصل المواد العالقة بنظرية قوة الطرد المركزي وعزل الأجزاء الكبيرة والغير ذائبة والشوائب لاختلافها حسب الحجم والشكل والكثافة وسيولة المحلول الخليط (Viscosity) اعتماداً على سرعة الموتور المحرك للجهاز وقوة دورانه.

أساسيات تقنية الطرد المركزي: عزل الأجزاء العالقة تحت تأثير الطرد المركزي وذلك بوضع أوعية المحلول في جهاز الطرد المركزي الدوار ثم الترسيب Sedimentation وهي الحالة عندما تستقر المواد المعلقة خارج المحلول وذلك بتأثير الجاذبية وتعتبر إحدى وظائف الطرد المركزي وعادة تفصل أحجام الجزيئات الأكثر من 5 um أما أحجام الأجزاء التي تقل عن 5 um فيتم عزلها وفصلها عن طريق الترشيح وهي عادة لا تترسب تحت تأثير الجاذبية وحركة الدوران.

صورة رقم (123) جهاز الطرد المركزي العمودي

## أنواع تقنيات الطرد المركزي:

### أولاً: الطرد المركزي حسب الكثافة: Density gradient centrifugation

وفيها تفرز جميع الأجزاء من محلول حسب كثافتها وهي عادة قسمين وبنفس الوقت خفض نسبة المواد الصلبة غير الذائبة مع الأخذ بعين الاعتبار أن تكون التقنية والطريقة تؤمن ما يلي:

- نوعية المنتوج.
- تقليل الجهد والوقت اللازمين.
- استخدام أقل كمية من الماء.
- الاقتصاد بالطاقة المستخدمة.

العصير المحتوي على أعلى نسبة من المواد الصلبة الغذائية بعد الاستخراج والذي يمكن تخفيفه حسب نوعية المشتقات المطلوبة هو الذي سيحدد الربحية ويعكس تثبيت ظروف الاستخلاص، وهي كمية أو حجم المنتج من وحدة وزن محدد من التمور فان تكون واحد طن من التمور وتم ذكر الطرق المختلفة في الاستخراج أو الاستخلاص المستخدمة وحسب الجدول الذي يوضح مراحل تصنيع المشتقات التحويلية على اختلافها.

المهم الوصول إلى نقطة تعادل بين المذيب والتمور في المخلوط أولاً (Slurry) ومن خلال الخبرة المتراكمة في العملية التصنيعية يمكن الوصول إلى الظروف والمعرفة إلى الوصول إلى نقاط التعادل اللازمة في كل مرحلة ولكل من مشتقات التمور.

يمكن احتساب وتحليل النتائج قبل وبعد عملية المرحلتين الاستخلاص (Extraction) والعزل (Separation) من خلال الجداول رقم (36)، ورقم (37).

جدول رقم (36) تحليل المرحلة الواحدة لاستخلاص عصير التمر

| العملية | المساحة | التركيب / النسبة المئوية | | | الأوزان الفعلية | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M | SS | Nss | Total | $H_2O$ | SS | Nss |
| الاستخلاص | التمور-الجزء اللحمي | | | | | | | |
| Extraction | Flesh | 10 | 20 | 70 | 100 | 20 | 10 | 10 |
| | water ماء | 100 | 0 | 0 | 100 | 100 | 0 | 0 |
| | المحلول / Slurry | 60 | 35 | 5 | 200 | 120 | 70 | 10 |
| العزل | عصير التمر | 65.2 | 36.8 | 0 | 123.1 | 77.7 | 45 | 5 0 |
| Separation | البقايا (Cake) | 55 | 32 | 13 | 76.9 | 42.3 | 24.6 | 10 |

Nss (المواد الصلبة الغير ذائبة) المواد الصلبة الذائبة : SS

**معدل تركيب التمور الاعتيادي:**

- الرطوبة = 20%
- مواد صلبة غير ذائبة = 10%
- مواد صلبة ذائبة = 70%
- نسبة الرطوبة في البقايا 55 = (Cake%)

نتائج الجدول أعلاه تمت باستخدام الضغط الطرد المركزي.

الحسابات التحليلية: التعادل حصل في المحلول المذيب لذا نسبة البريكس : 70 = 36.8 درجة بريكس للمحلول بعد فصل الجزء غير المذاب 15 % ونفس النسبة موجودة في العصير المعزول والمحلول الموجود في بقايا الاستخلاص.

إذا فرض أن X للفرق للمواد الصلبة الذائبة SS يمكن معرفة كمية المياه الموجودة في البقايا استناداً إلى الأرقام أعلاه.

$$\frac{x}{x+w} - \frac{36,8}{100} \quad (1) \text{ and } \quad \frac{w}{w+x+10} - \frac{55}{100}$$

من خلال هاتين المعادلتين يمكن حلها وكذلك تركيب البقايا أو الكيك:

X = 24.6 ، w = 42.3

الاستنتاجات: إن الحسابات كما وردت توضح أنه عندما يستخرج العصير من التمور في مرحلة واحدة مع كميات متساوية من الماء فتركيز البريكس للعصير بحدود 37 درجة ولكن فقدان البريكس في البقايا بنسبة 55 % رطوبة تعني هذه النسبة وهي عالية جداً وهي 26.6 من 70 أو 35 % هذا الفقد يعتبر عالي وعندما يعاود العصير ثانية بالتصريف فقط 60 % تكون نسبة الرطوبة في المتبقي.

ولكي نقلل الفقد بالمواد الصلبة لابد من تطبيق طريقة أكثر لنقاوة العزل للمواد الصلبة غير الذائبة (NSS) وكذلك المواد الصلبة الذائبة (SS) في المحلول ومثال ذلك إذا حصلنا على 50 % رطوبة مقدار الفقد الـ SS في البقايا يكون قد انخفض إلى النصف من 70 kg إلى 13.9 kg عند 40 % وهذا الانخفاض لا يزيد من النصف مرة ثانية 70 kg إلى 6.4 kg بالرغم من ذلك ومن خبرة التطبيق أخذت أن نوعية المادة عند أي مستوى من البريكس والتقنيات المتوفرة للأجهزة سوف لا تخفض نسبة البقايا أن يحتوي على أقل من 55 % رطوبة.

أما الطريقة الثانية لعلاج مثل هذه الحالة لتخفيض فقدان في البريكس في بقايا الاستخلاص توضح في الجدول أدناه.

**جدول رقم (37) طريقة علاج الخلل في الطريقة الأولى بتخفيض فقدان البريكس في البقايا وذلك بزيادة كميات المياه المستخدمة**

| العملية | المساحة | التركيب/النسبة المئوية | | | الأوزان الفعلية | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الاستخلاص Extraction | التمور-الجزء اللحمي Flesh | M | SS | Nss | Total | $H_2O$ | SS | Nss |
| | ماء water | 20 | 70 | 10 | 100 | 20 | 70 | 10 |
| | المحلول / Slurry | 100 | 0 | 0 | 250 | 250 | 0 | 0 |
| | | 79.4 | 20 | 2.9 | 350 | 270 | 70 | 10 |
| العزل Separation | عصير التمر | 79.4 | 20.6 | 0 | 294 | 234.2 | 60.7 | 0 |
| | البقايا (Cake) | 6.5 | 16.9 | 18.1 | 55 | 35.6 | 9.3 | 10 |

الحسابات التحليلية: التركيب لـ لَحم التمر 20% رطوبة 70 % مواد صلبة ذائبة ومواد صلبة غير ذائبة 10 NSS %

الرطوبة في البقايا 65 % معتمدة من الأرقام المجردة كما هو في الجدول السابق. يبدو أن هناك تناقص ولكن بقي العصير وينخفض في البقايا.

أما كميات المواد الصلبة الذائبة المفقودة في البثل (Cake) كميات المواد الصلبة الذائبة (SS) المفقودة في بقايا العصير (Cake) هي 9.3 kg من 72 kg أي خفضت من 35 % إلى 13.3 % والتي لاتزال تعتبر مرتفعة بعملية الاستخلاص. وبدون شك هذا الانخفاض نتيجة رفع مستوى كفاءة أجهزة الاستخراج والتصفية أكثر من الضعف وأن هناك كمية أكبر إلى تبخير لكل 1 كيلوغرام من الدبس 75 بريكس بالطريقة الأولى وحيث يمكن الحصول على 2.5 kg من الدبس في الطريقة الثانية وبصورة عامة يكون مقبول الفقد بحدود 3% أو أقل من المواد الصلبة الذائبة في الجزء المتبقي (Cake).

باستخدام التفريغ وكذلك غسيل المتبقي بالماء بعد أول عملية ترشيح سيقلل من الفقد وتركيز العصير الصافي قبل التبخير هو 15 % في هذه الحالة كل 4 عصير يتحول 1 دبس بتركيز 75بريكس.

العصير يحتوي على عدة مركبات عضوية وغير عضوية ومواد ملونة وغروية وقليل من الشوائب وتستخدم تقنيات مختلفة لمعالجة مشاكل النقاوة كما هو موضح: جدول رقم (38).

جدول رقم (38) التقنيات المختلفة لمعالجة النقاوة

| التقنية المستخدمة | الهدف |
|---|---|
| المعاملة للعصير بالغليان واستخدام الأنزيمات | ترسيب المواد الغروية وتحطيمها. |
| الترشيح بالفلترات F.P أو الطرد المركزي | لإزالة الشوائب والمواد الصلبة غير الذائبة. |
| الكربون النشط والتبادل الأيوني | إزالة الألوان |
| الترسيب الكيميائي والتبادل الأيوني | إزالة المعادن |
| طريقة المصفاة الرغوية | إزالة المركبات ذات الأوزان الجزيئية العالية. |

الاستنتاجات العامة: لمقارنة الطرق المختلفة لإنتاج عصير التمر تكون مناسبة للعمليات التصنيعية اللاحقة:

أظهرت التحاليل الفعلية لتطبيقات الاستخراج والتصفية مقارنة بالحسابات النظرية أن هناك علاقة واضحة وجيدة بينهما وذلك بالنسبة لمدى فقدان المواد الصلبة الذائبة الموجودة في متبقيات الإخراج والعصير قدرت ما بين 9.49% إلى 5.1% وهذه النتائج تعتبر فنياً واقتصادياً مقبولة أوضحت أنه لا حاجة إلى مرحلة ثالثة من الاستخراج والتصفية لأنها لا تؤثر كثيراً على هذه النسبة إضافة إلى زيادة كلفتها.

المرحلة قد تخفض نسبة العصير المطلوب إلى أقل من 15 بريكس ويعتبر غير مقبول.

أهم الفروق بين النسب في التوازن النهائي في كلا الطريقتين هي أن كمية جيدة من المواد غير الذائبة NSS ستكون موجودة في العصير النهائي ولكن هذا يعزي إلى خلل فني في أجهزة العزل والترشيح أو التصفية وسيؤثر بدوره على نقاوة العصير لاحقاً ولكي لا يؤثر على كفاءة عملية الاستخراج نفسها بصورة عامة.

يبدو أن حسابات كفاءة الاستخراج معتمدة على الوصول إلى نقطة تعادل بين تمور المحلول المستخرج أي أنه مثلاً في المرحلة الأولى تكون عالية بحدود 30% لعصير 31% S1 في المتبقي P1 ولكن أقل في المرحلة الثانية 9.4 % 14.9% ، S2 في P2.

تعتبر درجة الحرارة 65 – 70°م جيدة لعملية الاستخراج والتصفية والترشيح حيث لم تؤثر على تركيب العصير المطلوب.

# الفصل الثاني

# مشتقات التمور المركزة

## Derived Dates Transmuted

منتجات عصير التمر: بعد استخراج العصير من التمور كما تم إيضاحه مسبقاً فالعصير الصافي الخالي من أي مواد صلبة غير ذائبة يمكن أن يستخدم لإنتاج عصير تمر كما هو أو إنتاج عصائر مكربنة (Carbonated date drinks) وتحتاج إلى إضافة أحماض عضوية وبعض النكهات كما يمكن استخدامه في إنتاج الجيلي (Date Jelly) بعد استخدام أجهزة ترشيح دقيقة (Microfiltration technology).

**منتجات العصائر المركزة (Date juice concentartes):**

وهي المنتجات كمشتقات رئيسية للتمور والتي تنتج من تركيز العصير الصافي إلى درجات بريكس بواسطة تقنية التبخير ومن هذه المنتجات:

1. مركزات قابلة للنشر (Date Spread): وصل هذا المنتج إلى درجة متقدمة من التطور وتحسين النوعية في الفترة الماضية ولكن محدودية استخدامه والاستفادة منه فقد فشل في اقتحام السوق وقبول المستهلكين إضافة إلى وجود منتجات غذائية منافسة له بنوعيه وطعم وتذوق أفضل.

2. الدبس (Date juice concentrate Date Syrup): وهو المنتوج المستخلص من التمور الأكثر أهمية وانتشاراً واستخداماً بصورة مباشرة أو من خلال أن يكون أحد المدخلات في إنتاج أغذية مختلفة.

3. سكر السائل المحول (Invert liquid sugar): التعريف: وهو منتوج عصير التمر المصفى والذي تم إزالة اللون وكافة العناصر والمركبات الذائبة ولونه أبيض يحوي على السكريات المحولة بعد تبخيره وتراكيز عالية واستخداماته عديدة في الصناعات السكرية.

4. سكر الجلوكوز (Glucose sugar): وهو السكر المنتج من خلال فصل السكر المحول من سكر الفركتوز بتقنيات متطورة ومن الممكن إنتاج سكر جلوكوز سائل أو سكريات صلبة (سكر متبلور).

5. سكر الفركتوز (Fructose sugar): وهو السكر الثاني المنتج بعد عملية فصل السكريات المحولة ويمكن الحصول عليه بشكل سائل أو صلب (متبلور) واستخداماته عديدة في الصناعات الغذائية والسكرية.

6. سكر تمور عالي الفركتوز (HFDS) (High fructose date sugar): ويتم إنتاجه من تحويل نسبة من الجلوكوز إلى فركتوز بحيث تكون نسبته أعلى من الجلوكوز بتقنيات معقدة وعلى شكل محلول له استخداماته الواسعة في صناعة المشروبات الغازية والمعجنات وغيرها.

**الدبس (Date Juice Concentrate) أو Date Syrup:**

التعريف: هو أحد مركزات عصير التمر المستخرج بتسخين الماء مع التمر ثم تصفيته وتركيزه بإزالة الماء إلى سائل سكري كثيف حلو داكن اللون ومحتوياته متشابهة مع تركيب التمور التي تم استخراجه منها. جميع أصناف وأنواع التمور صالحة لصناعة الدبس وتفضل الأصناف المتوفرة وأسعارها رخيصة درجات الثانية أو الثالثة والفائضة عن الاستهلاك البشري وتكون أسعارها منخفضة عادة. والدبس هو أكثر مشتقات التمور شهرة واستعمالاً في العالم اليوم.

يوضح الجدول رقم (39) الأسماء المختلفة للدبس في مواقع ودول إنتاجه وكذلك الأصناف من التمور المعروفة لملائمتها لصناعة الدبس.

جدول رقم (39) أسماء الدبس المختلفة وأهم الأصناف من التمور المستخدمة في صناعته حسب الدول المنتجة

| التسلسل | إسم الدولة | التسمية | الأصناف المشهورة بصناعته |
|---|---|---|---|
| 1 | جمهورية العراق | دبس / سيلان | زهدي – حلاوي – ساير – خستاوي |
| 2 | المملكة العربية السعودية | عسل التمر | خلاص –رزيز – شبيبي – صغري |
| 3 | الإمارات العربية المتحدة | دبس | خلاص – بومعان – زهدي – دباسي – ساير |
| 4 | جمهورية مصر العربية | عسل البلح | سيوي – حياني – فريحي |
| 5 | جمهورية اليمن | حل | بقلة – حمرا |
| 6 | سلطنة عمان | عسل بلح | أم السلا – خلاص – حنظل |
| 7 | جمهورية إيران | شيرا خورما | زاهدي- اسطه عمران- حلاوي |
| 8 | دولة ليبيا | رب التمر | صعيدي – حمرا |
| 9 | جمهورية باكستان | كيا كاجور | ازوغني – ديزري – اسيل |
| 10 | الجمهورية التونسية، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المملكة المغربية | شراب التمر | بوفقوس- وكله – غرس |

كانت هناك طريقتين سائدتين في العصور السابقة وبقيت حتى القرن التاسع عشر وكانت طرق تقليدية. تطورت صناعة الدبس بإدخال تقنيات جديدة باستخدام الحرارة والنار وأجهزة الاستخراج والتصفية والتبخير والتعبئة وغيرها وهي طرق شبه أوتوماتيكية أو أوتوماتيكية بالكامل.

**الطرق القديمة التقليدية :**

**1) طريقة المدابس (Al - Madabiss):**

المدابس عبارة عن بناء بسيط مكون من أربعة جدران وبارتفاع 2 – 2,5م وعادة تكون مبنية من الطين أو اللبن مطلية من الداخل بالكلس (النورة) والبناء في شمال أفريقيا يستخدم فيه الحصى أو الجبس وقعر المدبسة يكون عادة مضلعاً ومنحدراً للمساعدة على خروج الدبس من مخرج واحد ويكون مطلياً بالنورة أيضاً يغطى القعر بفرشة من الجريد النظيف وتعلوها طبقة من الحصران من القصب تكدس فوقها التمور بصورة سائبة في أكياس وتملأ المدبسة حتى نهايتها وتعلوها على شكل مخروطي وتغطى بالقصب لحماية التمور من الأتربة. إن فعل ضغط وثقل التمر إلى هذا الارتفاع مع ارتفاع درجة الحرارة المحيطة بالمدبسة مع ليونة التمر المستخدم ومع الوقت تسيل عصارة التمر لقعر المدبسة وباتجاه منحدر فتحة الخروج حيث يوضع وعاء أو صفيحة معدنية أو خزنية وتستبدل بعد ملئها بوعاء آخر. تستغرق العملية أيام أو أسابيع 2 – 3 أشهر وقد تسمى مؤخر هذا النوع بدبس (دمعة) أو سيلان ويمتاز بقوام سميك ذو تركيز عالي مع نكهة ممتازة ولون فاتح وطعم جيد.

**2) طريقة المسابك (Al-Masabick): يطلق عليها البزارات أو المعاصر وهي طريقة بدائية تتلخص في :**

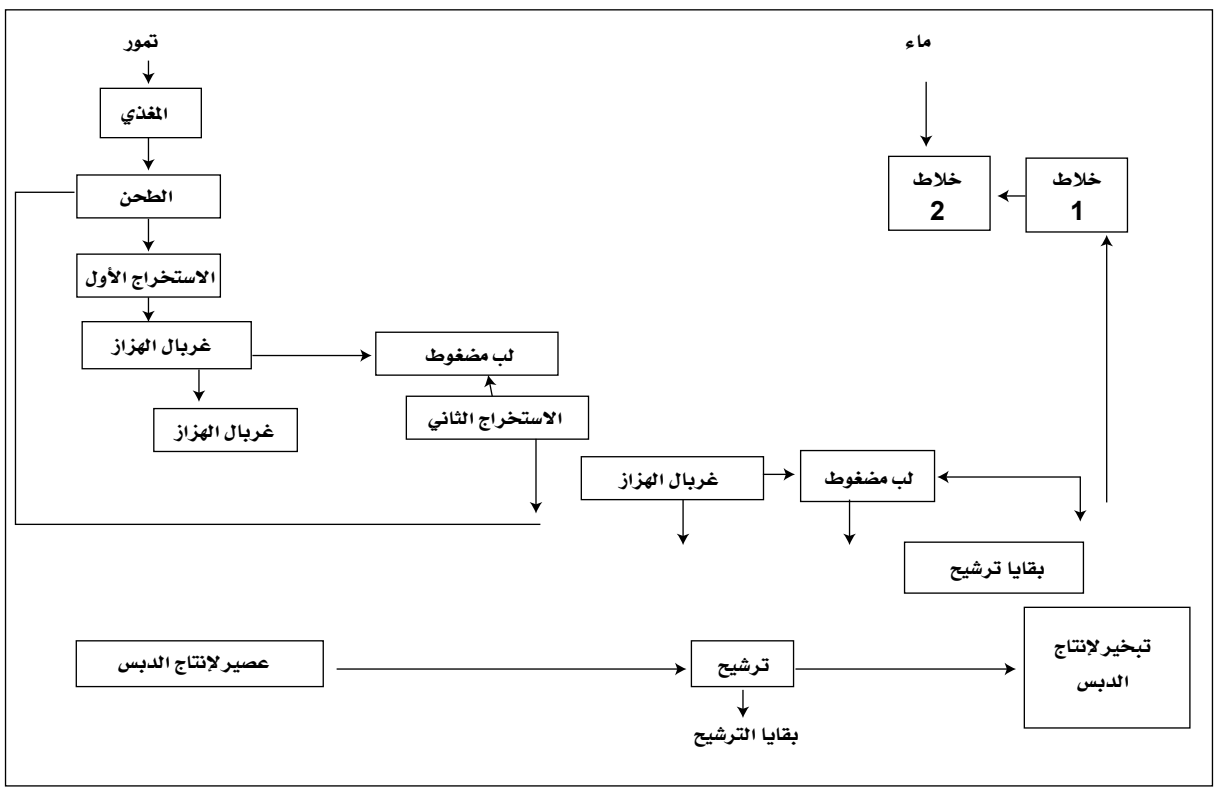
خلط التمور مع كميات من الماء في قدور من إثنان لثلاثة كبيرة حيث يضاف الماء أولاً إلى القدر الأول ويستمر عدة ساعات على نار

الحطب حتى درجة الغليان ويتم ترشيحه وما تبقى من مهروس التمر ينقل إلى القدر الثاني ويستمر بغليه أيضاً ثم يوضع المهروس بعد المرة الثانية في زنابيل مع وضع ثقل لاستخراج أكبر كمية ممكنة من العصير ويضاف هذا الأخير إلى العصير في المرة الأولى والثانية مع تسخين خفيف ويزداد العصير تركيزاً حتى يصبح كثيفاً ثم ينقل إلى أوعية فخارية بضعة أيام ليروق ويرتفع تركيزه بسبب الترشيح والتبخير من جدرانه حتى وصوله إلى السمك المطلوب وينقل إلى صفائح معدنية ومن ثم تسويقه. ومن أهم صفات دبس المسابك هو اللون الأحمر الزكي نتيجة الحرارة المستخدمة واحتمالات احتراق الجزء الملامس بقعر القدر الملامس للنار ويعطي الطعم أحياناً الطعم المحروق وعادة يكون غير رائق لاحتوائه على مواد عالقة وغير ذائبة كما أن التركيز قليلاً يعرضه للتخمر. أما كفاءة الاستخلاص فهي بحدود 50-60% فقط بالمرتسم (32) .

### 3) الطرق الميكانيكية الصناعية الحديثة (Mechanical methods)

خلال القرن العشرين تطورت تقنيات إنتاج الدبس في عدد من الدول المنتجة للتمور في العالم وبصورة خاصة العراق وإيران والسعودية والإمارات وليبيا. وفي السنوات الأخيرة دخل هذا المنتوج في التجارة الدولية للاستهلاك المباشر أو بإدخاله في صناعات غذائية مختلفة كمادة تحلية. كما نُشرت عدد من البحوث العلمية والتقنيات الحديثة وتطبيق المفاهيم والمستجدات العلمية في الفيزياء والكيمياء والهندسة الكيميائية في تنويع طرق الإنتاج ورفع كفاءته وتحسين النوعية وحل المشاكل التي تجابه العمليات التصنيعية أو جودة المنتج النهائي.

قبل عملية تكثيف أو تركيز العصير عن طريق استخدام المبخرات لإنتاج الدبس يمرر العصير على آخر مرحلة من عمليات تصفية العصير من المواد البكتينية أو الشوائب والمركبات الكيميائية الكبيرة الوزن الجزئي وحتى أنواع من الميكروبات والبكتريا وذلك باستخدام




مرتسم رقم (32) خطوات تصنيع الدبس عمليا

تقنية الترشيح الدقيق أو الترشيح بالانتشار الغشائي (المعزز بالضغط) (Microfiltration) والمبادئ الأساسية للترشيح الدقيق أو أحياناً يطلق عليه (Ultrafiltration): هو عبارة عن عملية فصل فيزيائي (Physical separation) إلى درجة عندها تعزل المواد الصلبة الذائبة والغرويات وحتى الأحياء الميكروبية ومن ثم التخلص منها وعادة تتوقف وتعتمد على فتحات الغشاء المرشح المستخدم وعادة تكون على شكل أنابيب صلبة من كربون نشط مضغوط ومركبات كيميائية أخرى ذات طبقة مسامية صغيرة للغاية حيث حجب الأجزاء الكبيرة حجماً كما موضح وتستخدم هذه التقنية في العمليات التصنيعية الدقيقة والتي لا تستخدم الحرارة في عمليات التعقيم أو البسترة حيث يتم فيها خفض المركبات ذات الوزن الجزيئي والذائبة والكبيرة الوزن وتخفيض حمولة البكتريا والأحياء المجهرية والتي تتجاوز 1,3 um حيث يمكن حجزها في جهاز الترشيح. ومن مزايا هذا النوع من الترشيح الدقيق هي:

1. استخدام ضغط منخفض.
2. استخدام طاقة أقل.
3. لا تحتاج إلى عمل ومناولة كثيرة.
4. أرخص نسبياً.
5. تحتاج طاقة أقل عند تنفيذ عمليات تبخير العصير.

**استخداماته في صناعة الدبس وفوائده:**

1. دبس ذو لزوجة منخفضة وأكثر سيولة.
2. يعوض عن استخدام أنزيمات البكتين.
3. قد لا نحتاج إلى عمليات بسترة الدبس.
4. ملائم جداً ومطلوب لدى شركات صناعة العصائر الاعتيادية أو الغازية لدبس التمر أو عصير التمر.
5. نوعية الدبس يكون منافساً للعصائر الأخرى وهو مطلوب عادة من المستهلك في البلدان الغربية.

في صناعة الدبس وخصوصاً عند استخدام تمور من أصناف عالية الألياف وتحتوي على مواد بكتينية غير ذائبة (Protopectins). نحتاج لاستخدام الأنزيمات البكتينية (pectinases).

**الهدف الأول:** لتسهيل عمليات الترشيح وذلك بتكسير جزيئات البكتين الغير ذائب وكذلك الذائبة إلى أوزان جزيئية صغيرة قابلة للمرور من خلال أقمشة الترشيح وعادة ما تستخدم كخليط لأكثر من أنزيم (مجموعة أنزيمات بكتينية) وعادة تخلط مع أنزيم cellulases لتكسير السليلوز (Cellulose) وتساعد جميعاً على تسهيل عملية الترشيح ورفع كفاءته.

**الهدف الثاني:** المساعدة على تصغير جزيئة البكتين إلى درجة تمكنه من تشكيل gel جل الدبس.

**تركيز العصير (Juice concentration):**

حيث يلاحظ كما تم شرحه مسبقاً التقنية تهدف للحصول على أكبر كمية من عصير التمر وبأقل فقدان من المواد الصلبة الذائبة وباحتواء العصير على أقل كمية من المواد الصلبة غير الذائبة وبهدف رفع كفاءة الاستخراج وزيادة وزن العصير المنتج من التمور المستخدمة وبأقل كلفة وجهد وللحصول على نوعية جيدة وصحية من الناحية الغذائية ومن المراحل الملحة جداً هي مرحلة حيث يتم تركيز العصير الصافي بنسبة 15% وهو المقبول وتعريضه للتبخير تحت تفريغ بأجهزة وتقنيات التبخير المعروفة والحديثة. وهناك عدة أنواع من تقنيات وأجهزة التبخير المستخدمة في عملية تكثيف العصائر ومنها التمور. حيث تقسم حسب طاقة الإنتاج فالطاقات القليلة وفي المصانع الصغيرة والمحدودة تستعمل أسلوب الدفعة الواحدة (Batch type).

صور رقم ( 124 ) خط لإنتاج الدبس صغير الحجم

وفيها يوضع العصير الصافي بتركيز يتراوح بين 15-18% في وعاء التبخير من الحديد غير قابل للصدأ وبحجم أو وزن ثابت إلى حد 3/2 ارتفاع بواسطة مضخة ويغلق الجهاز والوعاء ومحاط ومغلف بفراغ يضخ اليد البخار لمصدر حراري ويربط من الأعلى بمحرك تفريغ الضغط في الداخل إلى قياس محدد من الضغط الجوي مع رفع درجة الحرارة وتستمر عند حرارة لا تزيد عن 61-62 درجة مئوية حيث يتم التبخير وتستمر مراقبة عملية الغليان عند هذه الدرجة كما يفحص البريكس للعصير المكثف حتى يصل للدرجة المطلوبة وعادة تتراوح من 70-76 بريكس عندها يتوقف البخار وكذلك جهاز التفريغ ويتم بعدها سحب الدبس إلى أوعية بمحرك سحب المركب البكتيني يعرف بأنه مضاعفات polymer الميثيل استر أو (استرات الميثيل) (poly galacturonic) high methyl ester acids) والموجود في جدران الخلايا النباتية ومنها التمور وفي حالة تكسره عن طريق أنزيمات pectinase تتحول إلى جزيئية أحادية من حامض الكالاجتويورونيك galactouronic acid poly galacturonic acids $_{pectinase+H2o}$ وبالنسبة للسليلوز والمركب أيضاً لمضاعفات جزيئية الجلوكوز ويتولى أنزيم Cellulase بتكسير جزيئية السليلوز المعقدة وغير الذائبة إلى وحدات الجلوكوز الذائبة في عمليات تسهيل ترشيح العصائر والمحاليل مثل عصير التمور.

**ومجموعة الأنزيمات البكتينية هي:**

Pectinlyase Polygalacturonase Pectinases

حيث تتولى أيضاً إزالة الألوان والنكهات ويزيل الغشاوة ويصبح العصير أكثر نقاوة وصفاء.

ويفضل استخدام الأنزيمات الميكروبية (microbial pectinase) وهي صديقة للبيئة ويفضل استخدامها في صناعة الأغذية والمشروبات.

خاص بالعصائر المكثفة أما البخار يسحب إلى جهاز تبريد (chiller) خارج المصنع عادة حيث يتم تبريده واستعماله ثانية بتبريد البخار الصاعد من العصير بجهاز مرتبط بوعاء التكثيف ويسمى التبادل الحراري (Heat exchanger) بتبادله الحرارة من خلال أنابيب ملامسة بين الماء البارد والبخار ويتم دفعه كماء ساخن إلى جهاز التبريد ويتم تبريده إلى درجة حرارة منخفضة يمكن استخدام جداول معينة توضح الضغط المناسب و درجة الحرارة الملائمة واحتساب الوقت التقريبي اللازم للتبخير تحت هذه الظروف المحددة، ويمكن السيطرة بشكل جيد باستخدام هذة الطريقة ولكنها تستعمل فقط لكميات قليلة من العصير وتعتبر كتقنية المرحلة الواحدة (single effect evaporators).

أما النوع الثاني وتعتبر من التقنيات التي تستخدم في المصانع الكبيرة التي طاقاتها كبيرة تستوجب أن تكون عملية إنتاج الدبس على مراحل (Multiple effect evaporaters) ويحتوي عادة على أكثر من وعاء (إثنين أو ثلاثة وحتى أربعة). والفكرة فيها أن تكون عملية سحب العصير إلى الوعاء الأول وفيه التسخين بالبخار ومن غلافه تحت التفريغ والذي يسبق برمجة درجة الحرارة للعصير والضغط الذي سيعرض إليه داخل الوعاء وعادة ترتفع درجة العصير حتى 15 % إلى 56 بريكس ينقل بعدها إلى الوعاء الثاني ويستمر التسخين حتى درجة 70-76 درجة بريكس وحسب المطلوب.

وفيما يتعلق بالبخار والذي يخرج من الوعاء الأول يمكن ضغطه واستخدامه ثانية بتسخين المرحلة الثانية للوعاء الثاني ويوفر بهذه الطريقة الطاقة اللازمة للمرحلة الثانية من التكثيف. ومن ثم يتم تبريده وكما ورد ذكره في نظام المرحلة الواحدة ويمكن السيطرة على التركيز بصورة أدق مع مراعاة برمجة درجة الحرارة ومستوى الضغط والكمية المستمرة الواردة إلى الجهاز في خزان العصير ويمكن استخدام مرحلة ثالثة مع مراعاة الكلفة الاقتصادية التي تحتسب بتسخين البخار وحسب الطاقة المستخدمة.

كلا الحالتين تستخدم تقنية الأوعية المفتوحة والتي تسبب أيضاً الرغوة والتي عادة تكون درجة حرارتها أقل من العصير أثناء عملية التوازن بين الحرارة المستخدمة والتفريغ المستخدم مقارنة بالتقنيات الأخرى والتي تكون أكثر كفاءة بالتسخين.

أنواع التصاميم لتقنيات مختلفة تستعمل في تكثيف الأغذية باستخدام المبخرات بتصاميم هندسية وفنية لها ميزات متعددة ورفع كفاءة عملية التبخير بصورة اقتصادية وكفاءة عالية ومنتوج جيد وهي:

- Agitated thin-falling
- MVR mechanical vapor recompression
- Swept-surface evaporator
- Plate evaporator
- Batch type
- Natural circulation
- Climbing or Rising films
- Falling films
- Climbing or rising falling films

**العوامل المهمة التي تؤثر في عملية تبخير العصير:**

1. تركيز العصير في بداية عملية التركيز والتي مع التركيز تزداد درجة غليانه.
2. عملية تكوين الرغوة foam والتي بدورها تقلل من كفاءة انتقال الحرارة داخل جهاز التبخير وخصوصاً في جهاز الإسطوانات العادية.
3. درجة تأثر المكونات بالحرارة لعصير التمر وخصوصاً عند وصول حرارة عصير التمر 70°م.
4. ظهور القشرة عند سطح الأسطوانة الداخلي ويمكن تفاديه بتقليل الفرق بين درجات الحرارة من الجهتين للأسطوانة لمصدر الحرارة وسطح العصير وزيادة وجود تقشر يقلل من درجة انتقال الحرارة بين الجانبين.
5. اختيار نوعية الحديد المستخدم في الجهاز ضد التأكسد (Stainless steel) ودرجة صلابته وضمان أن يكون اللحام جيد وغير سام مع التعقيم الجيد واحتساب كلفته.
6. الحرارة النوعية (specific heat): حيث تتغير مع تغير التركيز وكثافة المحلول والاحتياج إلى حرارة أعلى عند ارتفاع درجة التركيز.
7. تجنب بعض الغازات التي تخرج من العصير.
8. السمية (Toxicity)
9. اللزوجة (Viscosity): تزداد خلال عملية التبخير وكلما ازداد بقاء العصير لفترة طويلة على الغلاف يؤدي إلى الحرق ومن ثم على نوعية الدبس المنتج.
10. طاقة التبخير ويعبر عنها بكمية المياه المتبخرة بالساعة ويتوقف على مساحة سطح التبخر ودرجة انتقال الحرارة إلى العصير - والفرق بدرجات الحرارة ويعبر عنها بمعامل الحرارة الكلية المنقولة (Overall heat transfer co-efficient)
11. اقتصاديات الإنتاج / كميات المياه المتبخرة لكل 1كغم من البخار المستخدم كمصدر حراري.

تعتبر مبخرات من نوع (MVR) الأكثر حداثة وتطوراً والأكثر اقتصاداً في الطاقة المستخدمة. والفكرة أنها تعتمد على ميكانيكية إعادة الضغط للأبخرة الناتجة من التسخين لذا أطلق عليها MVR/ Mechanical Vapor Recompression باستخدام الضاغطات أو pumps axial لإعادة ضغط البخار والذي انخفض بعد المرحلة الأولى واستخدامه وبذلك يستغنى عن استخدام بخار جديد بالمراحل اللاحقة والناتج عن التفريغ.

بالمقارنة الفردية single effect وتقدر بـ ¼ مثال:

مبخرة المرحلة الواحدة أو الفردية 1 kg من البخار ويبخر 1 kg من بخار الماء ويتطلب ما يعادل 2260 j/kg تبخر كما هو موضح بالشكل رقم (33) في حالة استعمال مبخرات من النوع الرباعي التأثير Four effect evaporators يبخر 4 kg من بخار الماء ويتطلب 565j/kg أما MVR لتبخير kg من بخار الماء تحتاج فقط 70 kj/kg أي أن نظام MVR يخفض الكلفة بالوقود 30 مرة عند مقارنته مع بقية الطرق.

**العوامل الرئيسية التي تؤثر في معدل سرعة التبخر:**

1. سرعة انتقال الحرارة إلى المحلول من مصدر البخار.
2. كمية الحرارة المطلوبة لتبخير 1 كغم من الماء.
3. درجة الحرارة العليا المسموح بها للمحلول
4. الضغط المستخدم في عملية التبخير.
5. المتغيرات التي قد تحصل في العصير خلال فترة إجراء عملية التبخير.

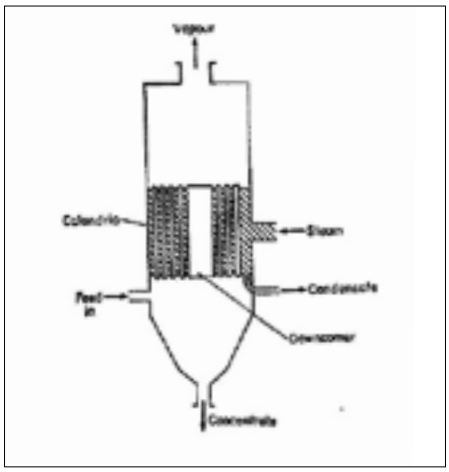
**بصورة رئيسية يمكن تقسيم المبخرات المستخدمة في صناعة الدبس إلى:**

**أولاً: مبخرات ذات التأثير الواحد: (The single effect evaporation) أو التبخير التقليدي (Conventional)**

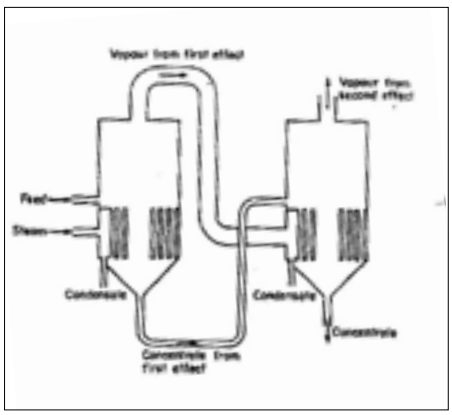
**والمبخر الذي يمثل هذه المجموعة يمكن تقسيمها إلى ثلاث أجزاء فرعية ذات وظائف محددة وهي:**

**أولاً:** جهاز التبادل الحراري والمتعلق بجزء عملية التبخير وفيها يتم غليان المحلول ويتبخر مع الجزء الذي يفصل وفيها يترك البخار المحلول وينتقل إلى المكثف أو إلى جهاز تبخير آخر وجميع الأجزاء الثلاثة موجودة في أسطوانة واحدة عمودية فقط في وسط الأسطوانة موجود المصدر الحراري وهو البخار عادة من خلال أنابيب تمر بها وعندما ترتفع حرارة المحلول وفي أعلى الأسطوانة توجد ما يسمى بالعارضات للسماح للبخار بالخروج من أعلى ولكن يعيد القطرات المائية إلى كبحها وإعادتها إلى سطح المحلول. توضح المرتسمات (35،34) الطرق المختلفة لعمليات التبخير.

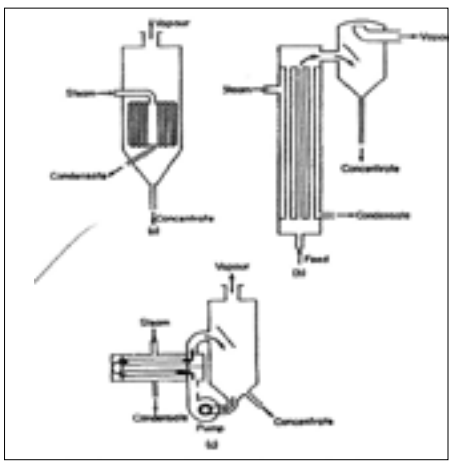
من مزايا هذا النوع من المبخرات هو بساطتها وعدم تعقيدها وصغر حجم الجهاز وسيولة تشكيله وقلة كلفته وملائم لعدد كبير من المحاليل والعصائر المطلوب تركيزها وتكثيفها للحصول على المنتج المطلوب.




مرتسم رقم (33) جهاز تبخير ذات التأثير الواحد (المنفرد)




مرتسم رقم (34) جهاز تبخير ذو التأثير المزدوج




مرتسم رقم (35) جهاز تبخير متعدد التأثير

صورة (125) خط إنتاج دبس كامل مزدوج التأثير

صورة رقم (126) خزانات عصير تمر متعددة الاغراض

**ثانياً: مبخرات ذات التأثير المتعدد: Multiple effect evaporators :**

المبخرات أساساً هي أجهزة تبادل حراري وفيها يغلي المحلول وينتج بخار وبنفس الوقت عبارة عن إنتاج بخار منخفض الضغط وبالإمكان الاستفادة من هذا البخار ويقوم وكأنه جهاز تبخير من النوع القليل الضغط و بالإمكان استغلاله لتسخين مبخرات إضافية ولاحقة ويطلق عليه مبخر إضافي أو متعدد ويمكن تخيل مبخرين متصلين مع بعض وبانتقال البخار الصاعد من المبخر الأول يستعمل لتسخين المبخر الثاني واستمرار عملية التكثيف باستغلال البخار الأولي.

**فوائد استخدام المبخر ذات التأثير المتعدد:**

جدول رقم (40) استهلاك البخار اللازم لإتمام عملية التكثيف

| عدد التأثيرات | استهلاك البخار | الكلفة الكلية للتشغيل نسبة إلى المبخر الواحد |
|---|---|---|
| التأثير الواحد (1) | 1 | 1،1kg |
| التأثير الثنائي (2) | 0،57kg | 0.52 |
| التأثير الثلاثي (3) | 0،40kg | 0.37 |

**ثانياً:** إن عملية التبخير تحت التفريغ في المرحلة الثانية ستعرض إلى درجة حرارة أقل نظراً لانخفاض ضغط البخار في المرحلة الثانية وسيساعد ذلك أن يصل عصير الدبس إلى التركيز المطلوب، وهو معرض لحرارة قليلة ويمكن أن يكون المنتوج أقل تأثيراً بالحرارة وتلافى ان يكون لون الدبس داكناً ويرفع من نوعيته.

**ثالثاً:** إن المساحة المعرضة للتبخير في المبخرات المتعددة التأثير تكون كبيرة وبذلك نتوقع أن تكون عملية التبخير أسرع من المبخرات ذات التأثير الواحد.

**رابعاً:** إن الحرارة المنتجة سيمكن استغلالها بكفاءة.

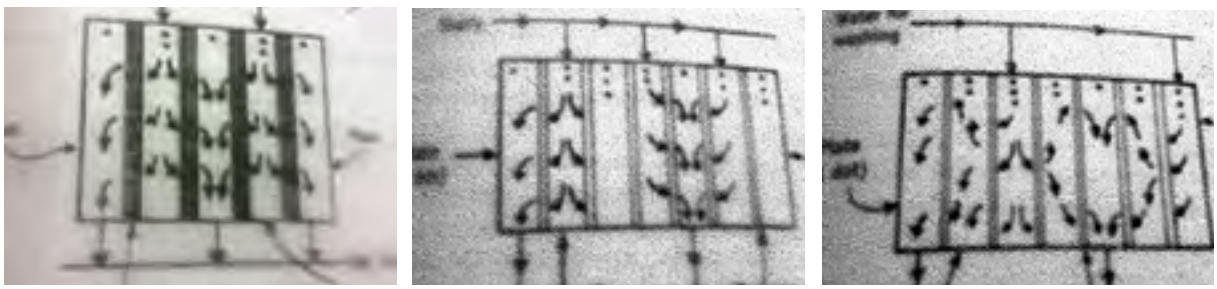
**البسترة والتعبئة (Pasteurization & packing)**

التمور ومشتقاتها تحتوي على نسبة سكريات عالية والشد الرطوبي (AW) في الدبس منخفض لا يسمح للميكروبات والبكتريا بالنمو والتكاثر والتسبب بالفساد. ونسبة السكريات والمواد الصلبة الذائبة تتراوح بين 70-78 % حسب المنتوج المطلوب ويقابله شد رطوبي(AW أقل من 0,54)، حيث تتحمل الأعفان وكذلك الخمائر نسبة شد أعلى تتراوح بين 0,58 – 0,69 وكذلك بعض أنواع الميكروبات التي تتحمل الضغط الاسموزي العالي للمحاليل السكرية (Halophillic) مثل بكتريا (S.routii) تتحمل AW 0,62 وهناك أنواع مفيدة في الصناعات الغذائية مثل (Aspirgillus) لإنتاج حامض الستريك وخمائر (Saccharo mysis cervisiae) تتحمل إلى 0,90 AW ويمكن لها أن تنتج كحول الإيثيل وسيتم التحدث عنها في الصناعات التخميرية من التمور في الفصل القادم. عادة تتم البسترة بدرجة 73° م لفترة نصف ساعة لقتل بعض الجراثيم والبكتريا المرضية وكذلك الخمائر والأعفان والمحتمل أن تسبب مشاكل للدبس عند التخزين الطويل الأمد وتحت ظروف غير مناسبة التكثيف.

**خامساً:** إن المبخرات المتعددة التأثير تكون ملائمة للمحاليل للأغذية الحساسة للحرارة لأنها ستتعرض إلى حرارة أقل عندما يرتفع فيها التركيز مع استمرار عملية التبخير تحت التفريغ وستحتاج إلى وقت أقصر للوصول إلى مواصفات الناتج النهائي.

صورة رقم (127) جهاز ترشيح العصير جاهز للعمل مع المضخة

صورة رقم (128) جهاز ترشيح موضحا به الاطارات والصفائح



صورة رقم (129) توضيح الية عمل جهاز الترشيح

**أنتجت العديد من الشركات مبخرات مختلفة التصاميم والأشكال لمختلف أنواع الأغذية وأعطيت الأسماء التالية :**

- مبخرات الأفلام الرقيقة (Thin films evaporators)
- مبخرات الألواح (Plate evaporators)
- مبخرات الأشرطة النازلة (Falling films)
- مبخرات الطرد المركزي (Centrifugal evaporators)
- المبخرات المتسلقة (Climbing evaporators)
- مبخرات من نوع السلة المفتوحة (Basket pan evaporator)
- مبخرات أنابيب افقية (Horizontal tube evaporators)
- مبخرات أنابيب عمودية (Vertical tube evaporators)
- مبخرات ذات أنابيب طويلة (Long tube Evaporators)
- مبخرات الدائرية المضغوطة (Forced circulation evaporators)

عادة يتم تعبئة الدبس بعد إنتاجه مباشرة وهي على درجة حرارة عالية تحت تفريغ بشكل أوتوماتيكي ويكون جهاز التعبئة والغلق والتعليم مرتبط مباشرة بمصدر الدبس والتي يتم ضخه من المبخر مباشرة وعند وصوله إلى التركيز المطلوب مباشرة والتعبئة تكون تحت تفريغ لطرد الهواء وعادة التعبئة تكون قابلة وبدون ترك أي فراغ في العبوة مهما كان حجمها.

**العبوات المستخدمة في تعبئة الدبس :** تستخدم عبوات مختلفة الأشكال والأحجام ومختلفة الصنع من مواد تعبئة مختلفة وتتأثر عوامل اختيار العبوة المناسبة لتعبئة الدبس وهي طريقة التسويق إن كان تجزئة أو لتجهيز مصانع إعادة تعبئة أو صناعات غذائية كبيرة أو لتسويقه إلى جهات بكميات كبيرة لمجموعات بشرية (Catering)

### تسويق التجزئة (Retail Marketing)

يقصد بالعبوات الصغيرة التي لا تتجاوز أوزانها بين 30 جرام – 2 كغم وزن صافي وتسوق مباشرة للاستهلاك البشري عن طريق الأسواق الكبيرة أو البقالات الصغيرة منها 30 جرام تستخدم للفطور عادة وهي أصغر عبوة وتسمى (Portion) أو 450 جرام – 500 جرام و 900 جرام – 1 كغم بعلب معدنية أو زجاجية وكذلك بلاستيكية 350 – 450 جرام عبوات بلاستيكية يطلق عليها (Squeezed) لسهولة الاستخدام المنزلي وسوق التجزئة واسع الانتشار ويحمل عادة الماركة التجارية للمصنع وأحياناً للموزع أو الوكيل الحصري لهذه العلامة التجارية وجميعها عبوات صحية (Food grade).

### تسويق العبوات الكبيرة (Bulk packs marketing)

تستعمل العبوات البلاستيكية الكبيرة الحجم إلى بيوت إعادة تعبئة أو مخابز وكذلك شركات العصائر والمثلجات وتباع عادة في عبوات بلاستيكية من النوع الثقيل Heavy duty من النوع الصحي (Food grade) وكذلك 250 kg تشحن على شكل تعبئة 1 طن لكل اربعة براميل مصنوعة من عبوات قوية Polyethylene تتحمل المناولة والشحن البعيد.

**تسويق الدبس من الدرجة الثانية :** للأغراض العلفية إلى مصانع الأعلاف وتستخدم البراميل المعدنية أو البلاستيكية مختلفة الأحجام بما فيها عبوات 25 كغم من عبوات (Polypropylene).

صورة رقم (130) جهاز الترشيح الدقيق المايكروفلتر

### القيمة الغذائية للدبس (Dates nutrition value)

الدبس أحد مشتقات التمور السكرية يحتوي بصورة عامة نفس المركبات والعناصر التي تتصف بها التمور التي تم استخراج الدبس منها. تتعرض التمور اثناء عمليات التصنيع خلال استخدام الحرارة في استخراج العصير وتصفيته ثم ترشيحه ويسترته وكذلك تعرضه لعمليات الأكسدة الهوائية أو الأنزيمية أو فعاليات وانشطة الأنزيمات المحللة أو المؤكسدة إلى بعض المتغيرات ومن هذه التأثيرات مايلي:

1. تأثير درجة الحرارة العالية مصحوبة بالأكسدة للمحتويات في مرحلة الاستخراج والعصير وتأثير ذلك على فيتامين C والفيتامينات المذابة بالماء وكذلك بعض الأحماض الأمينية كما هو موضح بالجداول رقم (41-42) .

2. تأثير الترشيح الاعتيادي بالضغط الاعتيادي (Filter press): تتولى عملية الترشيح فقدان نسبة من السكريات وكذلك الألياف غير الذائبة وبعض المواد الغير ذائبة بالماء الساخن وتتراكم هذه المواد في الجزء المتبقي من الترشيح (Cake).

3. عملية الترشيح الدقيق (Microfiltration): حيث تحجب المرشحات الدقيقة جداً الأنبوبية التركيب وتحت الضغط العالي عدد من المركبات ذات الأوزان الجزيئية العالية.

4. أغلب العمليات التصنيعية تحلل بعض السكريات الثنائية إلى سكريات أحادية وخصوصاً في التمور التي تحتوي على السكر الثنائي (السكروز) بنسبة مرتفعة تتجاوز 10 % أو أصناف مثل الزهدي بنسبة 4-6 %. أو صنف دجلة نور، نسبة السكروز تصل إلى 40 %.

5. تعريض الدبس إلى الضوء أو البسترة والتخزين تؤثر على بعض محتويات الدبس عند خزنه لفترات طويلة.

جدول رقم (41) التركيب الكيميائي للدبس

| | Iraq | Libya |
|---|---|---|
| ° Brix | 76.0 | 76.8 |
| Total solids % | 76.3 | 75.9 |
| Mpm-solubles % | 1.390 | 0.005 |
| Sugar, invert % | 69.2 | 71.6 |
| Sugar, sucrose % | 3.14 | 0.86 |
| Proteins % | 1.11 | 0.86 |
| Tannin, % | 0.17 | 0.06 |
| Total pectin, as impure Ca-pectate, % | 0.60 | 0.25 |
| Methoxyl scontent of the pectin, % | 4.98 | 4.00 |
| Acidity as citric acid (b/100 g syrup) | 0.76 | 0.46 |
| Ash, % | 1.80 | 1.63 |
| $P_H$ | 4.14 | 4.60 |

جدول رقم (42) التركيب الكيميائي للدبس بالطريقة القديمة والحديثة

| | Dibis type AA (factory made) | Dibis (cottage industry) |
|---|---|---|
| Total solids | 72.4 | 74.3 |
| Reducing sugars | 63.4 | 53.6 |
| Glucose | 35.5 (56% of total reducing sugar) | 29.7 (55.4% of total red. sugar) |
| Fructose | 27.9 | 23.9 |
| Total sugars | 64.2 | 55.8 |
| Purity $\left(\frac{\text{Total sugars}}{\text{total solids}} \times 100\right)$ | 88.7 | 75.1 |

جدول رقم (43) تحليل تفصيلي لمعدلات التركيب الكيميائي للتمور التي يصنع منها الدبس في المصادر المختلفة

(لكل 100 جرام تمر - الجزء القابل للأكل من التمر الطبيعي الخام)

| المادة | النسبة المئوية |
|---|---|
| الرطوبة | 16-22 % |
| الطاقة | 270-285 كالوري |
| البروتين | 1,8 – 2,4 جرام |
| الدهون | 0.3 – 0.5 جرام |
| الكربوهيدات | 71–76 جرام |
| السكريات (الأحادية) | 68–73 جرام |
| الألياف | 2,2 – 3,8 جرام |
| المعادن | 1,9 – 2,3 جرام |
| كالسيوم Ca | 59 ملغم |
| فوسفور P | 63 ملغم |
| حديدFe | 3.5 ملغم |
| صوديوم Na | 14 ملغم |
| بوتاسيوم K | 645 ملغم |
| فيتامين A | 150 Iu |
| فيتامين B12 | 0,10 ملغم |
| فيتامين B1 | 0,09 ملغم |
| فيتامين C | 0 ملغم |

جدول رقم (44) تحليل تفصيلي لمعدلات تركيب الدبس من التمور الجافة بالطريقة الحديثة

| المادة | النسبة المئوية |
|---|---|
| الرطوبة | % 22 |
| المادة الجافة | % 78 |
| مواد صلبة غيرذائبة | % 5 |
| البروتين | % 1.8 |
| الدهون | % 0,42 |
| السكريات الكاملة | % 68 |
| السكريات المختزلة | % 64,5 |
| الكربوهيدرات الذائبة | % 3,3 |
| الألياف الغذائية | % 0,54 |
| الأس الهيدروجيني | 6 |
| الحموضة | 6.85 |
| المعادن | % 1,8 |
| الصوديوم Na | 81 ملغم |
| الكالسيوم Ca | 25ملغم |
| البوتاسيوم | K 950ملغم |
| المغنيسيوم Mg | 45 ملغم |
| الحديد | Fe 9,5 ملغم |
| فيتامين A | Iu 120 |
| فيتامين B2 | 0,06 ملغم |
| فيتامين B12 | 0,08 ملغم |
| فيتامين B 1 | 1.8 ملغم |

**استخدامات الدبس في الصناعات الغذائية (Application of Date syrup):**

استعمالات دبس التمر متعددة وأهم مزاياه هو أنه مصدر للطاقة في مختلف الأغذية وأنه كماده مُحَلية تضاف إلى أغذية كبديل لاستخدام السكريات وكبديل للعصائر المركزة للفواكه مثل maple syrup وكذلك كبديل للعسل أحياناً لما يحتويه من سكريات أحادية Inver sugars طبيعية وهي سريعة التحويل بالعمليات الحيوية للجسم إلى طاقة حركية ولسهولة امتصاصها.

**مجاميع الصناعات الغذائية التي تستخدم الدبس:**

**الصناعات الغذائية باستخدام شراب التمر (Food industries using Date syrup)**

1. صناعات العصائر المغذية والمشروبات الاعتيادية والغازية منها وتضاف إليه بعض النكهات فى عصائر فواكه أخرى.
2. صناعات المعجنات والمخابز والكيك ويضاف في تركيز 17% إلى عجينة الخبز أو الطحين.

3. صناعه المثلجات في (Ice Cream) والأغذية المجمدة الأخرى كبديل السكريات وبنسبة لا تقل عن 15%.
4. في صناعه الألبان بإضافته إلى عصير الحليب المطعم بالدبس أو إضافته إلى الألبان المتخمرة مثل اليوغورت مع قطع من التمور أو لوحده.
5. في صناعة البسكويتات المنتجة من القمح أو السورجم والذرة بنسب مختلفة قد تصل إلى 20 % أو في صناعة بسكويتات من الدخن والذرة الرفيعة.
6. كما يستعمل الدبس في صناعة الحلويات والمعسل وكذلك كبديل عن المحاليل السكرية في الفطور وكبديل عن المربات.
7. يدخل في صناعة الكاتشب والصوص كمادة محلية.
8. الدبس من الدرجة الثانية يصنع منه المشروبات الكحولية إضافة إلى استخدام التمور من الدرجة الثانية.
9. وأيضاً في صناعة الأعلاف كبديل عن المولاس ويزيد من عمليات الهضم وزيادة الطاقة ويضاف النوى المطحون وكذلك في صناعة السيلاج.
10. يضاف إلى الأعلاف الخضراء في صناعة الأعلاف المتخمرة الحيوانية.
11. يستخدم أحياناً في الصناعات الغذائية كبديل للكراميل.
12. يمكن تحويله إلى محلول سكر نقي ورائق Liquid sugar كبديل للسكر في عديد من الصناعات الغذائية.
13. يستخدم كرابط Binder لاحتوائه على مادة لاصقة وهي السكريات المحولة وعند تركيز يفوق 75 بريكس.

**المواصفات القياسية لدبس التمر: Food standards of Date Syrup Dibs**

**المواصفة الخليجية:**

1. المجال: تتعلق هذه المواصفة بدبس التمر المستخرج من التمور التامة الناضجة لأغراض الاستهلاك البشري المباشر أو لإنتاج أغذية أخرى مثل الحلويات والمعجنات.
2. **المراجع للمواصفات التي تستخدم بوضع هذه المواصفة هي:**
   1. مواصفة التعليم للأغذية قبل التعبئة والتغليف.
   2. الشروط الصحية المتوفرة في المصانع والعاملين بها.
   3. طريقة لفحوصات العسل.
   4. التمور وصفاتها قبل التعبئة.
   5. طرق تقدير العناصر المعدنية في الأغذية.
   6. متطلبات التخزين للأغذية والمواد الصلبة المحفوظة.
   7. عبوات الأغذية ومواصفاتها.
   8. المعايير الميكروبية للأغذية.
   9. الفواكه والخضروات ومواصفاتها منتجاتها/ وتقدير الكحول فيها.

يعّرف الدبس بالعصير المكثف والسميك المستخرج من تمور جافة كاملة النضج من صنف (*Phoenix dactylifera L.*) بعد أن تم استخراج الألياف والأقماع والنوى. وجميع المواد الغريبة والشوائب والمواد العضوية الغير الذائبة والمستخرجة بعدة طرق منها الضغط واستخدام الحرارة مع الضغط والتسخين لدرجة الغليان.

1. المواد الغريبة أي مادة غير داخلة في تركيب الدبس.
2. درجة النقاء وتقاس بنسبة السكريات الكاملة مقسومة على المواد الصلبة الذائبة (Brix value) .
3. المواد الصلبة الكلية الذائبة / النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية الذائبة في 55/جرام عند درجة الحرارة 20 °م.
4. المتطلبات: دبس التمر يجب أن تنطبق عليه المتطلبات التالية.:

4-1: التمور المستخدمة يجب أن تنطبق عليها المواصفات المتعلقة بالتمور الخام.

4-2: إنتاج دبس التمر يجب ان يتبع المواصفات المذكورة في الفقرة (2).

4-3 : المنتج يجب أن يكون متجانس سائل ينساب لزوجة معتدلة غير متبلورة.

4-5 : خالية من الشوائب والمترسبات ومواد غريبة وحشرات حية.

4-6 : خالية من المواد المضافة

4-7 : يجب أن يكون فيها طعم وتذوق طبيعي.

4-8 : غير متخمر.

4-9 : الحموضة يجب أن لا يقل عن ( $pH_4$ )

4-10 : درجة الكفاءة لا تقل عن 80 %

4-11 : المواد الصلبة الكلية الذائبة يجب أن لا تقل عن 70% عند درجة حرارة 20 °م.

4-12 : المواد والعناصر المعدنية يجب أن تنطبق عليها النسب في الجدول الآتي :

**جدول رقم (45) مستويات بعض العناصر في منتوج الدبس**

| المادة الكيميائية | المستوى الأعلى المصرح به / جزء بالمليون |
|---|---|
| ارسينيك Arsenic | Ppm 1 جزء بالمليون |
| الرصاص Lead | Ppm 1 جزء بالمليون |
| النحاس Copper | Ppm 2 جزء بالمليون |
| القصدير Tin | Ppm1.5 جزء بالمليون |

4-13: يجب أن تنطبق عليه معايير احتوءاه على الميكروبات حسب الشروط في الفقرة رقم (9).

4-14 : نسبة الرطوبة يجب أن لا تزيد عن 27%.

4-15 : نسبة المعادن الكلي أن لا تزيد عن 2 %.

4-16 : نسبة السكريات الكلية يجب أن لا تقل عن 68 % / ملم.

**طريقة أخذ النماذج Sampling:** حسب الشروط الواردة في الفقرة 2-7 من المواصفات .

**طرق الفحص Methods of Testing :**

- **المعادن الكلية :** حسب المواصفة فقرة رقم 2-3
- **PH الحموضة :** حسب المواصفة فقرة رقم 2-3
- **كحول الإيثيل:** حسب المواصفة فقرة رقم 2-10
- **المعادن / قطع / الشوائب:** حسب المواصفة فقرة رقم 2-5
- **السكريات الكلية :** حسب المواصفة فقرة رقم 2-3
- **الرطوبة :** حسب المواصفة فقرة رقم 2-3
- **المواد الصلبة الكلية الذائبة :** حسب المواصفة فقرة رقم 2-3

**التعبئة والتغليف والنقل والتخزين (Packaging, Transportation and Storage)**

**التعبئة والتغليف:** تتم تحت ظروف صحية ومعقمة غير منفذة للرطوبة ومحكمة جيداً وحسب المواصفة فقرة رقم 2-10.

**النقل:** يتم الشحن بطريقة آمنة لحماية العبوات من الضرر الميكانيكي أو التلوث وتعرضها لأشعة الشمس المباشرة.

**الخزن:** يحفظ في مخازن نظيفة وجيدة التهوية وبعيد عن مصدر الحرارة والرطوبة والتلوث الميكروبي وحسب المواصفة فقرة رقم 2-6.

**التعليم والترقيم:** Labeling : بدون التحيز إلى المتطلبات المذكورة في المواصفة رقم 2-7.

**ويجب الأخذ بعين الاعتبار ما يلي:**

1 - تاريخ الإنتاج
2 - طريقة الإنتاج
3 - أصل التمور المستخدمة
4 - نسبة تركيز المواد الصلبة

**المشاكل التي يتعرض لها الدبس المنتج ما بعد التسويق (Problems facing date syrup after marketing)**

1. ظهور بلورات في الدبس بعد فترة تخزين طويلة نسبياً في المخازن لدى شركات التوزيع وأثناء عرضها في أسواق التجزئة، وأسبابها هو أن الدبس فيه تركيز عالي جداً من السكريات المتحولة الأحادية وهذه السكريات قابلة للتبلور في حالة خزنها لفترة طويلة وتحت درجات حرارة منخفضة أقل من 10 درجة مئوية وعادة سكر الجلوكوز أكثرها سرعة بالتبلور يمكن أن يتبلور في حالة وجود بتركيز 50 درجة بريكس ويليه السكروز يتبلور عند 61 درجة بريكس أما الفركتوز يحتاج إلى تركيز 80 درجة بريكس ليتبلور وهذا يعكس اختلاف درجة ذوبان كل من السكروز 1 جرام ماء يذيب 2،19 جم من السكروز 18,8 جرام الجلوكوز يخلط من الجلوكوز مع الفركتوز وعادة يضاف السكروز لتفادي عملية البلورة ويمكن التخلص من البلورات السكرية بسهولة برفع درجة حرارة المخزن أو تسخين العلب بماء ساخن في المنزل.

2. **ظاهرة الجيلي Gelation :** وسببه ارتفاع نسبة البكتين الملائم لتكوين الجيلي (Gel) وخصوصاً بأصناف التمور المحتوي على نسب عالية من المواد البكتينية أو يستخدم أنزيم Pectinase أثناء التصنيع مما يساعد تحليل البكتين إلى بكتين ذائب وكذلك انخفاض كفاءة الترشيح.

3. **ظهور إصابة ميكروبية** خصوصاً العفن والسبب إما لانخفاض درجة البريكس إلى أقل من 67 % بريكس وعدم سترة الدبس أو تعبئته وهو منخفض الحرارة.

4. **اللون الغامق جداً** لمنتوج الدبس أو ظهور طعم حرق نتيجة لارتفاع درجة حرارة العصير أثناء التركيز أو انخفاض رقم التفريغ. وبقاء العصير المكثف لفترة طويلة في أنابيب أو اسطوانة المبخر وعلى جدرانها.

5. **ظهور الحموضة** في الدبس نظراً لانخفاض رقم البريكس وعدم البسترة أو ضعف في عمليات الإنتاج الصحية وتحميل الدبس بكميات مختلفة من الخمائر والبكتريا التي تعيش في محاليل سكرية عالية.

### نوعية دبس التمر (Date syrup quality)

تتوفر حالياً في الأسواق في كافة أرجاء العالم أنواع من الدبس مختلفة المنشئ والمصانع بأحجام متعددة وأشكال وعبوات متنوعة تختلف في نوعيتها منها الممتاز والجيدة والغير مقبولة أو رديئة. ويتوقف ذلك على عدة عوامل تخص التمور الخام المستخدمة وطريقة التصنيع وظروف التسويق والتخزين. والنقاط الواجب مراعاتها في تحديد النوعية ما يلي:

**1.** درجة البريكس أي تركيز المواد الصلبة الذائبة والمقبولة 72 – 75

**2.** لون الدبس يفضل اللون الفاتح النقي الصافي.

**3.** الطعم والنكهة مقبولة يعزي إلى صنف التمر المستخدم.

**4.** عدم وجود طعم حرق نتيجة للتسخين الزائد.

**5.** الكثافة مقبولة وتقرأ باللزوجة أي مدى مقاومة الدبس للعمود (Viscosity) بجهاز (Viscosimeter)ويعبر عنها باسكال/ ثانية Pa/s. أو Paise/cgs/ ثانية ويتوقف ذلك على درجة كثافة الدبس والوزن النوعي وعند درجة حرارة C20 F70 or.

**6.** درجة الحموضة/ الأفضل أن لا تزيد الحموضة عن 4,5 أي أقل رقماً وعادة PH الدبس بعد 6 – 12 من الإنتاج يكون بحدود PH 5.

**7.** عدم وجود بلورات في الدبس أثناء التخزين المبرد وأن لا يكون منفصلاً أو هناك عزل في الدبس.

**8.** لا توجد ظاهرة التجلد أو ما يسمى Gelation نتيجة لوجود كميات البكتين عالية نسبياً مصحوبة بانخفاض بدرجة ph.

خلال مراجعة طرق التصنيع المختلفة والمواصفات مع احتساب كفاءة العمليات التصنيعية مع دراسة الجدوى الاقتصادية لإنتاج الدبس يلاحظ أن نوع التمور والصنف ودرجة النضج لها الدور الكبير في ذلك فالأصناف تختلف في كفاءة إنتاجها للدبس وكثيراً من الأحيان يتطلب تغيير في التقنيات.

الجدول رقم (46) كفاءة الأصناف بإنتاج الدبس

| الصنف | كمية التمور المستخدمة /طن | كمية الدبس المنتج/طن |
|---|---|---|
| زهدي | 2 طن | 1 طن دبس بريكس 75 |
| خلاص (أو خستاوي) برحي | 1.3 طن | 1 طن دبس بريكس 75 |
| صعيدي سيوي | 1.7 طن | 1 طن دبس بريكس75 |
| الساير | 1.5 طن | 1 طن دبس بريكس 75 |
| أم السلي | 1.2 طن | 1 طن دبس بريكس 75 |

صورة رقم (131) عبوات دبس بولي بروبيلين 15 - 20 كغم

صورة رقم (132) برامبل دبس سعة 250 كغم

صورة رقم (133) عبوات دبس صغيرة

# الفصل الثالث
# المشتقات التحويلية السكرية
## Derived Dates Transmuted Sugar

**السكر السائل (Liquid sugar):**

يعرّف بأنه المحلول السكري المستخرج من التمور لمختلف درجات نضجه وأصنافه بعد استبعاد المواد الغير سكرية منه وتركيزه إلى درجات بريكس عالية تزيد عن 70 بريكس. وهو عديم اللون والرائحة وحلاوته طبيعية ويستخدم في الصناعات الغذائية كمادة تحلية بالدرجة الأولى ويمكن استخلاص سكريات متعددة الأنواع منه.

يحتوي السكر السائل على سكريات أحادية متحولة (Inverted sugars) مثل الجلوكوز والفركتوز بنسب متقاربة من المجموعة كما يحتوي السكر السائل على نسب مختلفة من السكروز المنتجة من التمور النصف جافة والجافة وتتراوح في أعلاها صنف دجلة نور من شمال أفريقيا الجمهورية التونسية، الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية التي تحتوي على 40-45 % سكروز والأصناف النصف الجافة الأخرى مثل الزهدي والصعيدي (سيوي) والسكري والصجعي وغيرها على نسب تتراوح بين 3-12 % وبصورة عامة التمور الرطبة مثل الخستاوي والخلاص والبرحي ، والرزيز وأم السلي والزهدي والساير هي الأصناف الشائعة والجيدة المستخدمة في صناعة المنتوجات السكرية بصورة عامة ومنها الدبس والسكريات المختلفة.

**التركيب الكيميائي:** السكر السائل المحول يحوي على نوعين من السكريات الأحادية وكذلك سكر السكروز.

سكر الجلوكوز (ديكستروز) ويطلق عليه aldo -sugar مجموعة CHO وتركيبه: ($C_6H_{12}O_6$) ووزنه الجزئي (180) وموجود بنوع L-form وهو سكر أحادي وتركيبه $C_6H_{12}O_6$

**1.** سكر الجلوكوز (glucose) وزنه الجزيئي 180 وموجود على شكل L-form وتركيبه سكر أحادي $C_6H_{12}O_6$

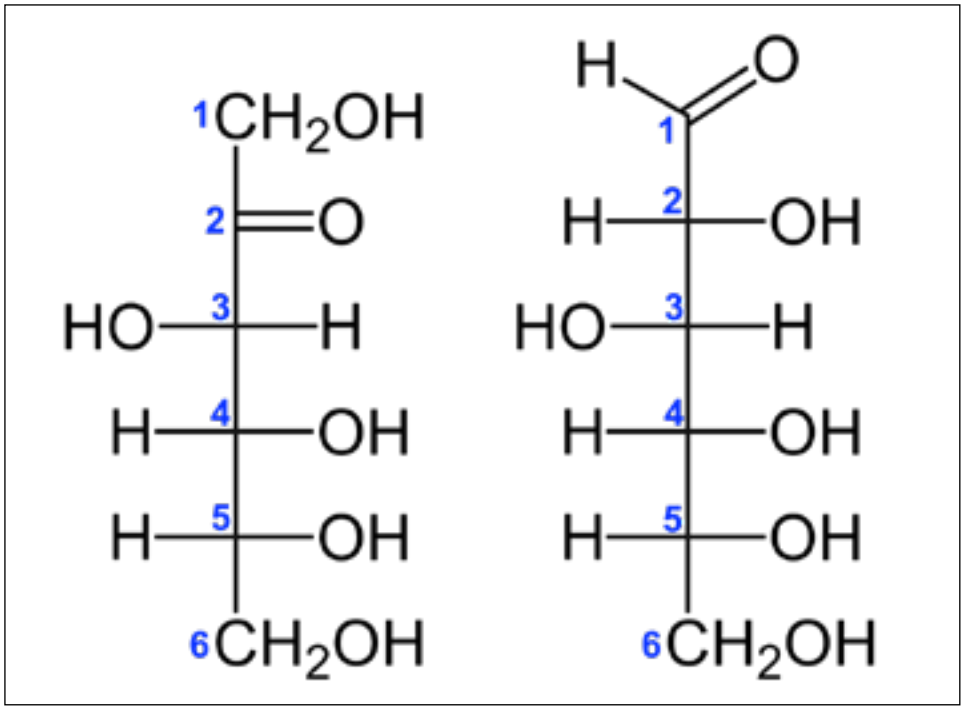
**2.** سكر الفركتوز (Fructose) ويطلق عليه كيميائيا Keto sugar ووزنه الجزيئي 180 وهو موجود من نوع سكر L form أحادي وتركيبه $C_6H_{12}O_6$ .

**3.** سكر السكروز (sucrose) وهو سكر ثنائي وهو السائد في مرحلة تكوين الثمار ومنها البسر ويتحول بعدها أنزيمياً إلى مكون الجلوكوز والفركتوز بنسب متشابهة عند مرحلة تكوين الرطب وتستمر حتى مرحلة التمر وعند نهايتها وتركيبه ووزنه الجزئي = 180×2 -360 -18 = 342

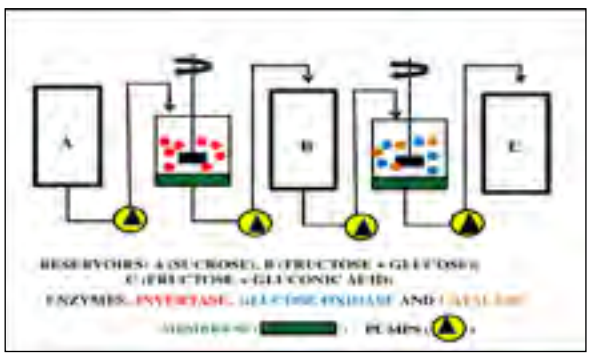
بوجود الحرارة العالية يتم تحويل جزيئة السكروز إلى جلوكوز وفركتوز بواسطة أنزيم sucrase بإضافة جزيئة ماء $H_2O$ وتسمى التحليل المائي بواسطة الأنزيم أو الحامض وتركيبه Hydrolase Enzyme $C_{12}H_{22}O_{11}$

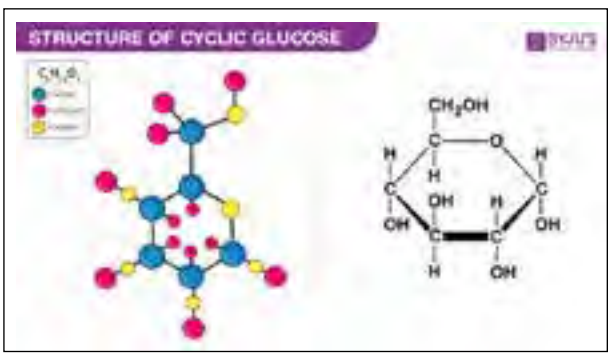
$C_{12}H_{22}O_1 + H_2o$ ماء سكروز

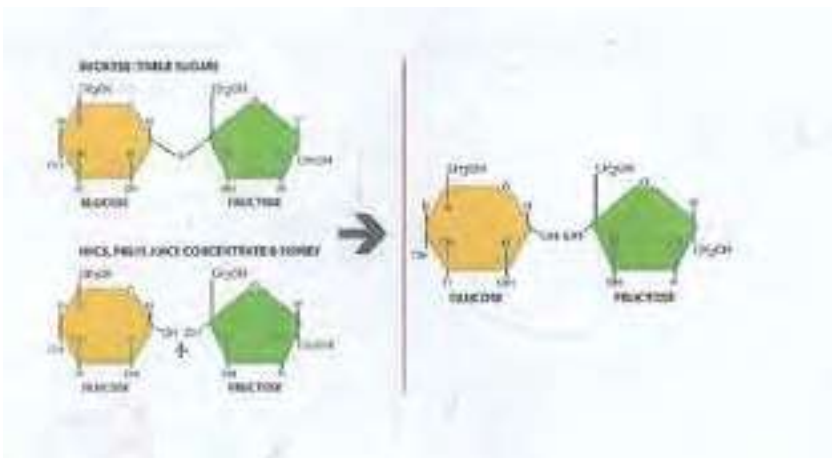
$C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ جلوكوز فركتوز




**Fructose** **Glucose**





الاختلاف الجوهري بين السكر الثنائي سكروز والذي يحتوي على كل من الجلوكوز والفركتوز مرتبطان وله خواص كيميائية وفيزيائية وصفات محددة خصوصاً بدرجة الحلاوة والوضع الكيميائي معتدل. أما بعد تحويله إلى سائل سكر محول Inverted liquid sugar وجزيئي الجلوكوز والفركتوز وصفه التركيبي يكون مقلوب.

جدول رقم (47) صفات السكريات المختلفة في مشتقات التمور

| نوع السكر | درجة الحلاوة | درجة الذوبان / نسبة سرعة البلورة في الجرام |
|---|---|---|
| سكر سائل متحول | 90 % من السكروز | 69,7 جم (69,7 بريكس) متوسط |
| السكروز | 100 | 200 جم قليل |
| جلوكوز | 75 % من السكروز | 54,6 جم بطيئ وقليل |
| فركتوز | 125 % من السكروز | 86,2 جم سريع جداً |

السكر السائل عديم اللون والرائحة والحموضة PH 5.5 والنسبة العليا للمعادن لا تتجاوز 0.1 %.

## التقنيات المستخدمة لإنتاج سكر السائل المتحول من التمور:
## Technologies used for Inverted liquid sugar from Dates

تبدأ العمليات التصنيعية لإنتاج السكر السائل المتحول بعد إنتاج عصير التمر الصافي والنقي من المواد الشوائب والمواد الصلبة الذائبة وبتركيز يتراوح بين 15–20 بريكس عند درجة حرارة 25° م وتم شرح الخطوات التصنيعية لتحضير عصير التمر ابتداء من التمور الخام بهدف إنتاج المشتقات السكرية من التمور ابتداء من إنتاج الدبس ولإنتاج السكر السائل المتحول المركز بحدود 75 بريكس وعديم اللون واية مواد كيميائية من بروتينات أو دهون ومعادن وأحماض ومواد غروية أخرى والحصول على سكريات متحولة أو ثنائية فقط خالي من اي مواد أخرى – يستوجب تطبيق تقنيات مختلفة ومتسلسلة وبعدها يمكن تركيز العصير النقي تماماً والمحتوي على السكريات الاحادية والثنائية فقط إلى تركيز بحدود 75 بريكس وباستخدام أي من المبخرات التي سبق شرحها بالتفصيل والخطوات كالآتي:

صورة رقم (134) نقل السكر السائل إلى المصانع بواسطة الصهاريج

صورة رقم (135) أجهزة تصنيع السكر السائل

## إنتاج السكر السائل المحول والمركز (Concentrated invert Liquid sugar production):

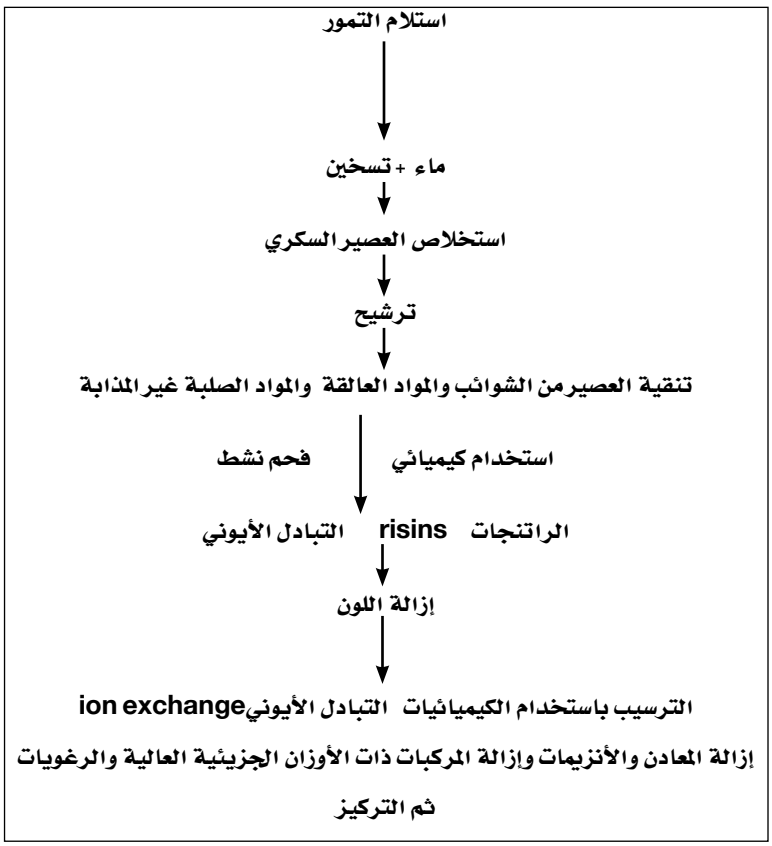
يتم التصنيع على ثلاث مراحل متتالية حسب مجاميع التنقية والتصفية النهائية لجميع المواد المطلوب إزالتها لإنتاج نوعية جيدة من السكر السائل المركز لاستخدامه في عدد من الصناعات الغذائية وبمواصفات مطابقة ومطلوبة باستخدام أحدث التقنيات المتطورة والمتوفرة حالياً.

### المرحلة الأولى: إزالة الألوان من العصير (Juice Declorization)

بعد الاستخلاص والتنقية وسبق أن تم شرحها بشكل تفصيلي لكافة الصناعات التحويلية المشتقة من التمور.

تحتوي التمور وبدوره العصير المستخلص والذي تم تنقيته على مواد ملونة كيميائية مختلفة ومعقدة التركيب حسب أصناف التمور والمستخرج منها العصير والتقنيات المستخدمة في الاستخلاص والتنقية وخزن التمور وظروفه وبصورة عامة يمكن تحديدها بالتالي:

1. الكاروتينات Carotinoides (صفراء-برتقالي-عادة)
2. الإنثوسيانين Anthocyanins (لون أحمر)
3. ميلاتودين Melanoidens (ألوان سمراء وقهوائي)
4. لايكوبين Lycopene (حمراء)
5. بولي فينولات Polyphenoles (متعددة الألوان)
6. فلافونس Flavons
7. فلافونولز Flavonols
8. لوتين Lutin
9. التانين Tannins




مرتسم: رقم (36) الخطوات التصنيعية لإنتاج السكر السائل المحول المركز

صورة رقم (136) أحد مصانع السكر السائل

وأهم هذه المواد الملونة التي تساهم في لون ثمار التمور وخصوصاً الجافة هي صبغة الميلانويدن ونتيجة تفاعل يسمى ميلارد Millard – reaction

1. +N سكر أحادي مختزل فركتوز أو جلوكوز Melonidin اللون الأسمر/البني للتمور الجافة والإثنين متوفرة في التمور كافة وخصوصاً الرطبة منها.
2. تفاعل الحديد مع البولي فينول Fe + Poly phynols Complex لون باذنجاني
3. الإنثوسيانين : عادة موجودة في التمور بمرحلة البسر والرطب واللون احمر قاني.
4. الكاروتينات : الفلوفونات : لونها اصفر
5. مواد التانين معقدة ومختلفة الألوان غير الثابتة في حالة استعمال التبادل الأيوني Ion exchange مع الفحم النشط Charcoal والراتنج السالب / الامتصاص فقط.

عادة تعوض أيونات الأملاح والفلزات في العصير مكان الهيدروجين في المجموعة الحامضية للمبادلات يرتفع بعدها PH أما أعمدة anions تستبدل مع الأيونات السالبة مثل الكربونات $CO_2$ ، $SO_2$ الكبريتات والكلورين CL مع مجموعة OH الهيدروكسيل في المبادل فيتم بعدها التعادل مع العمود الأول 6–45 % من اللون فقط يزال بـ Charcoal cation or anion، أما الجزء الأكبر من اللون يتم ترسيبه بعد معاملة حبيبات الفحم مع العصير والمرشح يترسب بالكحول الإيثيلي.

الألوان الميلانيدين السمراء والمبادلات الأيونية قد تكون cation لإزالة الكيميائية الموجبة/وهي حامضية وخصوصاً لألوان الميلانيدين السمراء.

الألوان تشكل بحدود 48 % من المواد المفروض التخلص منها في عمليات تصنيع السكر السائل المحول.

2) الطريقة الكيميائيه لإزالة الألوان وكذلك عدد من المعادن وتسمى طريقة alkaline clarification باستخدام القاعدة Liming + عملية فسفرة Phosphorilation كما موضح أدناه :

Liming + Phosphoriod Ca– phosphate

هي جزيئات معلقة تتجمع ثم تسحب من التفاعل تضاف القاعدة المشبعة saturated lime212gr/cao/lit إلى عصير التمر لفترة 15 دقيقة ثم يضاف حامض الفوسفوريك بالتدريج إلى خليط فوسفات الكلسيوم.

تستخدم تقنية التوصيل الكهربائي Electrical conductivity لتقدير أفضل PH لسحب العصير العكر ثم تصفيته وعند 5 – 4,5 PH.

أما أقل قراءة للتوصيل الكهربائي أي أقل كمية من المعادن ASH موجودة متبقية بالعصير وكانت عند 6,5 -6 PH

وأقل عكارة Turbidity هي تعتبر أفضل نقطة للتصفية بالقاعدة لعصير التمر لمنع الترسيب بفضل التسخين بعد إضافة ال Lime ولفترة 15 دقيقة عند درجة حرارة 70°م .

إزالة العكارة هي 93,99 % أما اللون يتراوح بين 6–19 %

3) الترشيح الدقي Ultrafiltration ويستعمل في إزالة اللون بأسلوب dialysis demineralization electro وهذه الطريقة تستخدم كبديل لاستخدام الراتنجات Resins وتطبق عادة على العصائر التي سبق أن أُزيلت منها جزئياً الألوان وتساهم بإزالة المركبات ذات الأوزان الجزئية العالية فيما يتعلق بالمواد البكتينية والتانين والدهون والبروتينات يمكن استخدام الطريقة الكيميائية باستخدام أوكسيد الكلسيوم والمستعملة بنسبة 1 % بريكس واستخدام حامض الفوسفوريك وحسب كمية أوكسيد الكلسيوم المستعملة، كما هو موضح بالمرتسم رقم (36).

$$Cao + H_2O \text{ heat} \longrightarrow Ca(OH)_2$$

$$Ca(OH)_2 + H_3Po_4 \longrightarrow Ca_3(Po4)_2 + H_2O$$

يتم الترسيب في حوض الترسيب وتتجمع المواد أعلاه والعالقة مع فوسفات الكلسيوم وبعد الترشيح يمكن الحصول على عصير صافي والتخلص من المواد الغريبة.

كما هو معروف أن السكر السائل المحول المنتج من التمور العديم اللون تماماً والمحتوي على سكريات الجلوكوز والفركتوز غالباً قد توجد نسبة قليلة به من السكروز حسب الأصناف المستخدمة لاستخراج السكر السائل المحول.

وتركيزه بحدود 80 % يستخدم كمادة محلية ومصدر للسكريات والطاقة وكذلك السكر السائل المنتج من قصب السكر أو البنجر أو بعد تحليل النشويات الموجودة في الذرة. وأنواع المولاس المنتج من هذه المحاصيل والمنتشرة تجارياً في العالم والصناعات الغذائية والسكرية والمنزلية بصورة عامة.

**أنواع السكر السائل المستخدم في الصناعات الغذائية (Types of Liquid sugars used in Food Industries):**

عدة أنواع من السكر السائل تتوفر في الأسواق العالمية حسب مصادر إنتاجها من المحاصيل الزراعية مصدرها قصب السكر ويمكن إنتاج السكر المحول أو السكر المتبلور وهو ثنائي أساسه هو السكروز والبنجر السكري أيضاً ينتج منه السكر السائل والسكر المتبلور وهو السكر الثنائي السكروز والأكثر انتشاراً هو سكر الذرة السائل والسكر هو سكر أحادي ويحتوي فقط سكر الجلوكوز (دكستروز) وينتج منه سكر سائل وأيضاً منتج جديد وهو سكر ذرة عالي الفركتوز (HFCS ) High fructose Corn Sugar.

من المفيد المقارنة بين صفات هذه السكريات الأربعة واقتصاديات إنتاجها واستخداماتها باعتبارها جميعاً تستعمل لمواد محلية تضاف إلى صناعات السكريات والمعجنات والمخابز والعصائر والمشروبات الغازية والمثلجات والحلويات المختلفة.

جدول رقم (48) الفروقات بين السكريات السائلة حسب مصادرها الأولية في التركيب والصفات والكلفة

| المصدر | التركيب الكيميائي | الصفات والخواص | الكلفة الاقتصادية والإنتاجية |
|---|---|---|---|
| قصب السكر | سكروز | فصل السكر سهل<br>السكروز عال | 1 هكتار= 2 طن سكروز<br>مشاكل بلورة وفقدان مواد<br>ذائبة تبقى بعد بلورة السكروز |
| البنجر السكري | سكروز | فصل السكر سهل<br>السكروز عال | 1 هكتار=95 طن سكروز |
| الذرة | جلوكوز | تحليل مائي للنشا إلى وحدات من الجلوكوز فقط<br>ذوبانه 54,6 جم في 100 جم | بلورة الجلوكوز سهل /<br>استخداماته صناعية سكر سائل يحوي جلوكوز فقط |
| التمور | جلوكوز + فركتوز وسكروز | فصل السكر صعب / والسكروز قليل جداً / صعب البلورة / وجود معادن وسكريات مختلفة تولد نكهات غير مرغوب بها<br>تذوب 69,7 جم/100جم | 1 هكتار=125 نخلة / إنتاج النخلة 100كغم التمر60 %<br>إذاً 7,5 طن سكر لكل هكتار<br>استخداماته صناعية / لا يتبلور<br>كلفة الإنتاج عالية |

**من الملاحظ أن السكر السائل المحول المنتج من التمور يتصف بما يلي:**

1. استخداماته محدودة وأقل انتشاراً من بقية السكريات السائلة.
2. إن كلفة إنتاجه وتصنيعه عالية.
3. غير قابل للبلورة.
4. في حالة فصل مكوناته جلوكوز وفركتوز تكون كلفة الإنتاج باهظة والعمليات الصناعية معقدة وخصوصاً بالفصل أو عند بلورة الفركتوز.
5. السكر السائل المحول: عادة يتعرض لمشاكل التلوث أو ظهور النكهة غير المرغوبة.
6. يحتاج إلى بحوث ودراسات أكثر تفصيلاً لتخفيض الكلفة وإنتاج سكريات جديدة مثل سكر التمر عالي الفركتوز (HFDS) لينافس نفس المنتج من الذرة (HFCS).

**استخدامات السكر السائل المحول (Application of Invert Liquid sugar)**

1. يستخدم في الأغذية التي لا يستخدم فيها عصير التمر أو الدبس نظراً لنكهته غير المقبولة أو إلى لونه.
2. المشروبات الخفيفة ويفضل المشروبات الغازية والعادية الملونة.
3. أنواع الكعك المعروفة وذات النوع الفاتح.
4. صناعة الجيلي والمربات لتعادل نسبة الحلاوة.
5. الفاكهة المحفوظة في المحاليل السكرية العالية التركيز.
6. الحلويات على مختلف أنواعها.
7. المثلجات.
8. يضاف كبديل للسكريات الاعتيادية.
9. يستخدم للاستمرار بتصنيع السكريات اللاحقة مثل الجلوكوز والفركتوز والسكريات عالية الفركتوز من التمور High Fructose Date (HFDS).

**سكر الجلوكوز السائل (Liquid Glucose sugar)**

يمكن إنتاج سكر الجلوكوز من مصادر متعددة من عالم النبات وخصوصاً من محصول الذرة وعدد من المحاصيل والفواكه والخضروات المعروفة والمحاصيل الدرنية وكافة المحاصيل ذات المحتوى النشوي العالي وتعتبر التمور من المنتجات الزراعية الحقلية والتي تحتوي على السكريات الأحادية والمتحولة من السكريات الثنائية/ السكروز أثناء التصنيع وتعتبر التمور المصدر الغني جداً بين مصادر الجلوكوز ويمكن فصله بطرق متعددة من السكر السائل المحول والمستخرج من التمور الجافة والناضجة بعد فصله عن السكر الرديف وهو الفركتوز.

سكر الجلوكوز سكر أحادي والأوسع انتشاراً في العالم وتركيبه ($C_6H_{12}O_6$) أصغر وحده سكرية مستخدمة في جميع العمليات الحيوية والصناعية المختلفة وهو من سكريات الألدهيد (CHO) وتم شرح مواصفاته المختلفة مع فصل السكر السائل المتحول السابق وهو من السكريات المختزلة ويتم فحص السكريات الأحادية أو الثنائية للتأكد من وجودها بأجهزة تقيس (Specific optical rotation) والجهاز يطلق عليه (Polarimeter).

صورة رقم (137) توضح مراحل إزالة لون المحلول السكري بالفحم النشط

صورة رقم (138) سكر الفركتوز الجاف

صورة رقم (139) سكر الجلوكوز الجاف

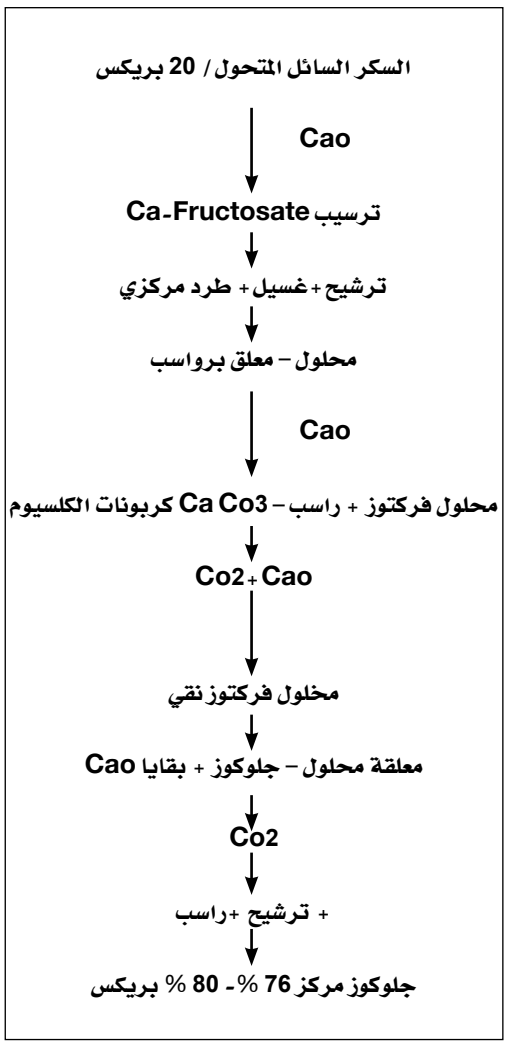
# الباب
# الثاني عشر

# الفصل الأول

# فصل سكريات الجلوكوز والفركتوز من السكر السائل المتحول

**الطريقة الكيميائية (Chemical method) :**

يترسب بإضافة أوكسيد الكلسيوم والناتج هو فركتوزات الكلسيوم (Ca – Fructosate) حيث يفصل الفركتوز باستكمال الترسيب ثم الترشيح والغسيل للحصول على الفركتوز وإزالة الجلوكوز الذائب حيث يتم فصله في وقت لاحق بالترشيح أو الطرد المركزي. يتم إضافة ثاني أوكسيد الكربون للحصول على كربونات الكلسيوم وكذلك الفركتوز أما المحلول المتبقي هو الجلوكوز، ويمكن التخلص منه من خلال ترسيب المتبقي ثانية باستخدام أوكسيد الكلسيوم وثاني أوكسيد الكربون يتم الحصول على نقاوة كاملة للفركتوز والمحلول المتبقي النهائي هو الجلوكوز النقي تجري عليه عملية التبخير بإحدى المبخرات المستخدمة في تركيز السكر السائل إلى محلول كثيف عالي Brix من الجلوكوز الأبيض اللون يتراوح 70 – 75 بريكس جاهزة للاستخدام المباشر في المنتجات الغذائية ويمكن بلورته ببلورات صغيرة (السكر المتبلور المعادي) أو طحنه للحصول على مسحوق سكر الجلوكوز (الدكستروز) بالطريقة الاعتيادية.




مرتسم رقم (37) الطريقة الكيميائية لفصل سكر الجلوكوز والفركتوز

**الطريقة الفيزيائية (Physical method)**

درجة ذوبان الجلوكوز قليلة يمكن فصل السكر السائل المحتوي على سكر الجلوكوز والفركتوز من بلورة أو ترسيب سكر الجلوكوز بالتبريد البطيء لحين ترسيب وفصل جميع جزيئات سكر الجلوكوز والمتبقي هو السكر السائل المحتوي على سكر الفركتوز في حالة وجود سكر السكروز بنسبة عالية في صنف دجلة نور فقط بحدود 45 % يمكن فصل السكروز ببلورة هذا بالطريقة الكيميائية الاعتيادية في بلورة السكروز من قصب السكر أو سكر التبخير.

سكر السكروز وهو سكر نادر وموجود في صنف تمور واحد فقط بنسبة عالية وهو من الأصناف الجيدة والتي تسوق كتمور.

إن الاختلاف في خصائص كل من الجلوكوز والفركتوز وأهمها الذوبان في حالة التشبع ويجعل من الصعب بلورة السكر السائل المتحول كما هو الحال في المحاصيل المحتوية سكر السكروز فقط كما سبق ذكره. لذا فبلورة كل من الجلوكوز ثم الفركتوز هو الطريق المتوفر حالياً وفنياً يمكن بلورة كل من الجلوكوز والفركتوز على انفراد أخذين بعين الاعتبار الكلفة العالية لبلورة سكر الفركتوز وأما الجلوكوز فهو أسهل ولكن توجد منافسة قوية لاستخراجه من محصول الذرة والذي يتم تحويل النشا فيه جميعاً إلى جلوكوز فقط لذا تعتبر فكرة إنتاج السكر من التمر غير اقتصادي. أما الفركتوز سعره جيد جداً وحلاوته عالية ذو قيمة اقتصادية في حالة الفصل يكون فقد ½ كمية السكريات الموجودة في التمور ويتبقى النصف الآخر وهو الفركتوز وكلفة إنتاجه عالية جداً بما فيها عملية فصل الجلوكوز والفركتوز بالطريقة الحديثة.

**3) الطريقة الفيزيائية (بالادمصاص) (Adsorption method)**

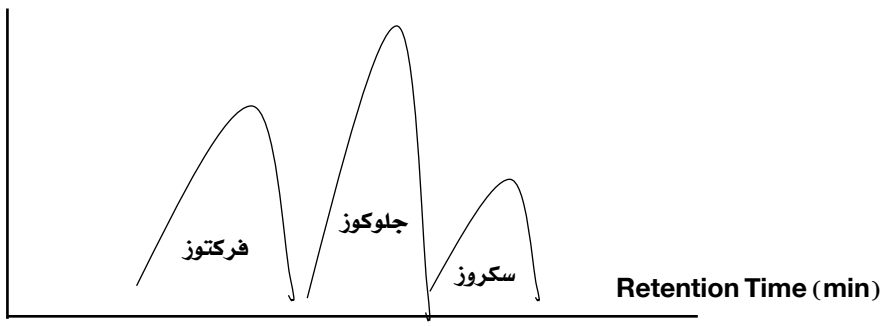
باستخدام تقنية التبادل الأيوني (Ion-exchange) بدرجة الاختلاف في عملية الانتقاء بين السكريات وفي درجة اختلاف الشحنات الكهربائية بين السكريات الكيتونية والألدهيدية بين الفركتوز والجلوكوز حيث تتولى الأعمدة المحتوية على الأيونات (الراتنجات) (Rasins) هذه الاختلافات بعملية الفصل والعزل حين مرورها خلال هذه الأنابيب الخاصة بعملية الفصل ويتم فصل كل من الجلوكوز والفركتوز بهذه الطريقة.

**4) الطريقة الحديثة باستخدام تقنية الكروموتوجرافي (Gas-Liquid chromatography)**

جهاز (GLC) أستخدم أكثر من 70 عاماً في الفصل وأساس عمله هو تحويل السكريات إلى غاز بتفاعله مع مادة كيميائية (Trimethyl silyl) تساعد على تبخيره ثم مروره بالأعمدة Columns بأطوال مختلفة والمركبات الناتجة عن التفاعل لها درجة تبخير مختلفة وهي عالية ويتم إخراجها من هذا الجهاز على توقيتات وضغط عالي. وتتم عملية الفصل صناعياً بهذا المبدأ وتم اختيار نوع جهاز HPLC High Pressure Liquid chromatography

والطريقة أن يضاف محلول السكر السائل بتراكيز قد تختلف بين 30 – 40 بريكس يتم دفعها بضغط عالي جداً يحتوي على مادة Trimethylsilyl لرفع درجة السيولة إلى غازية بتفاعله مع كل من الجلوكوز والفركتوز وينتج عن ذلك مركبات مختلفة الارتباط وسرعة السير خلال أعمدة الفصل وتحت ضغط ودرجة حرارة عالية جداً وبالتالي سيكون خروجها بالتتابع وهكذا تتم عملية الفصل لهذين من السكريات الرئيسية وأيضاً في حالة وجود سكر ثنائي أو أي نوع من المركبات العضوية التي فيها مجموعة (OH) السالبة وتوضح المرتسمات مؤشرات الفصل التي تظهر على شاشة الجهاز أثناء عملية الفصل ويلاحظ خروج سكر الفركتوز في البداية ويتبعه سكر الجلوكوز ثم السكروز في حالة وجوده.

هذه التقنية الجديدة المتطورة لتقنية الكروموتوجرافي وتسمى Continious chromographic simulated moving bed technology تحقق هدفين: عزل الجلوكوز عن الفركتوز من عصير التمر أو الدبس لغرض إنتاج سكر عالي الفركتوز HFS-90




مرتسم رقم (38) «فصل السكريات بجهاز(HPLC) جهاز الكروموتوحرافي عالي الضغط»

# الفصل الثاني
# سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز
# وسكريات التمور عالية الفركتوز
## Fructose,Glucose sugars and high fructose date sugars (HFDS)

وتتكون من أربعة أعمدة خاصة بالامتصاص Adsorbtion حيث يستخدم عصير أو دبس تركيز 22 % للحصول على أعلى تركيز من الفركتوز – ويستخدم من خلال تمرير العصير مع الماء الجاري ويكون ماء فقط خالي من المعادن.

استخدامات الجلوكوز (ديكستروز) في الصناعات الغذائية وغيرها من الاحتياجات العامة:

- في صناعة الحلويات بكافة أنواعها والخاصة ذات النكهة.
- يستعمل في صناعة الشوكولاته.
- يصنع منه بسكويت الجلوكوز.
- مربيات – جيلي – العلك ذات النكهة.
- معلبات الفواكه المحفوظة.
- صناعة المعجنات وفي المخابز.
- مادة تعطي سماكه وذات مرونة في صناعة المخابز.
- يدخل في عدد من المواد الصيدلانية.
- صناعة مواد التجميل.
- صناعة الكحولات مثل البيرة والمشروبات الروحية الأخرى.
- مشروبات الطاقة.

**مواصفات سكر الجلوكوز السائل وأهم وظائفه (Liquid glucose sugar standards)**

- صافي اللون.
- غير قابل للتبلور.
- يحتــوي على 90%جلوكوز ، 10% فركتوز ومالتوز ورافتوز.
- مادة محلاة بدرجة حسب المواصفات المثبتة 54 %.
- تساعد على بناء قوام المادة الغذائية ونعومتها.
- قابلية عالية للتخمر.
- اللزوجة مقبولة.
- قابليته لامتصاص الماء عالية.
- صفاته تكون مستقرة.
- قابليته للتلون.
- يتميز بالطعم والتذوق بشعور جيد.

يتطابق مع المواصفات الدولية لهيئة دستور الأغذية ،14 FAO – WHO Codex Alimentarius Commission format book iii، 212cm من مواصفات لجنة الفواكه والخضروات المصنعة.

سكر الفركتوز السائل (Liquid Fructose sugar) : يتوفر سكر الفركتوز في عدد من النباتات وخاصة الفواكه أو ضمن تركيب السكريات الثنائية مثل قصب السكر والبنجر ونبات الخرشوف وغيرها. وعادة موجود مع الجلوكوز على هيئة سكروز من محاصيل عديدة (تفاح وكمثرى) كما أنه موجود مع سكريات أخرى قد تكون ثلاثية التركيب ونباتات عشبية إضافة إلى التمور ولكن بشكل منفرد

كما يوجد في محاصيل أخرى حقلية مثل السورجم الأحمر وكذلك درنات الكاسافا في أفريقيا ويعتبر سكر الفركتوز من السكريات المهمة جداً في استخداماته في الأغذية والصناعات الغذائية السكرية وفي النظام الحياتي ويستخرج كذلك من نشاء البطاطا ويمكن تحويل الجلوكوز إلى الفركتوز إنزيمياً والعمليات الحيوية لمختلف الكائنات الحية مع مواد أخرى عضوية ومعادن.

ومن صفات الفركتوز أنه سكر أحادي مختزل وزنه الجزيئي 180 شبيه بالجلوكوز ومن مجموعة السكريات الكيتونية ويتواجد على شكل L Form بالنسبة لقياس Palarimeter $C_6H_{12}O_6$ وتركيبه المتواجد فيه في الطبيعة يكون من القوام المفتوح وهو سكر مختزل – وهو من نوع Fructopyranose B–D open chain $CH_2OH$ ويتحول إلى Hydroxymethyl frufurat بذلك يساعد على التكون بوجود النيتروجين الحر N.

**صفات سكر الفركتوز:**

- طعم مميز وتذوق واضح.
- يساعد على إبراز النكهة enhancer
- قابليته للتلون.
- درجة حلاوة عالية 1،7 مقارنة بالسكروز (سكر المائدة).
- سريع الذوبان بالماء.
- صعوبة التبلور.
- جيد للمصابين بالسكر له صفة طبية post pandial Level mood sugar
- أفضل من السكروز والجلوكوز في صناعات المشروبات الغازية.

**الاختلاف بين سكري الجلوكوز والفركتوز:**

1. الجلوكوز قليل الحلاوة وقليل الذوبان ولا يتأثر بالحرارة وسريع التبلور على عكس سكر الفركتوز.
2. الفركتوز كثير الحلاوة وكثير الذوبان وله صفة امتصاص الرطوبة ويتأثر بالحرارة وبطئ الذوبان.
3. طاقته الاختزالية عالية.

**الاستخدامات في الصناعات الغذائية والدوائية (Applications in Food Industries & Pharmacticals)**

- الحلويات بصورة عامة وخصوصاً ذات النكهة.
- صناعة الشوكولاتة.
- صناعة الأدوية.
- صناعة مواد التجميل.
- صناعة المخللات.
- صناعة المعجنات والكيك ويعطي مرونة.
- مشروبات الطاقة والرياضية.
- المثلجات.
- الأغذية الصحية.
- يستخدم مع سكريات صناعية.
- يدخل بشكل رئيسي من منتج سكريات عالية الفركتوز في العديد من المشروبات الغازية وصناعة المخابز.

**سكريات التمور عالية الفركتوز: High Fructose Date sugars (HFDS)**

توصل العلماء ريتشارد مارشال وزميله ايل كوي عام 1957 وعلى نطاق مختبري لإنتاج محلول سكري عالي الفركتوز من الذرة اطلقوا عليه HFCS أو سكر الذرة عالي الفركتوز. لكنهم لم ينجحوا في إنتاجه صناعياً وبكميات تجارية حتى عام 1970 حيث تم تطوير خط إنتاجي صناعي من قبل العالم الياباني دكتور وا تاكا ساكي Y.Takasaki من الوكالة الصناعية العلمية التابعة لوزارة الصناعة والتجارة اليابانية حيث يعود له الفضل الأول والرئيسي باستحداث هذا المنتوج على المستوى الصناعي التجاري عالمياً. وانتشر استخدامه وخصوصاً في الولايات المتحدة الأمريكية في مجال المشروبات الغازية والعصائر ومختلف أنواع الأغذية عام 1975.

استخدم محصول الذرة لهذه الصناعة لرخص ثمنه واحتواءه على النشاء الممكن تحويله أنزيمياً أو بالتحليل المائي أو الحامضي إلى محلول يحتوي على سكر الجلوكوز وبدوره يمكن تحويله جزئياً أو كلياً إلى سكر الفركنوز بأنزيمات متخصصة تحت ظروف مسيطر عليها بهدف الحصول على محلول سكري عالي الفركتوز (HFCS) وبذلك يحتوي المحلول السكري على نوعين سكر جلوكوز وسكر فركتوز ولكن سكر الفركتوز نسبته أعلى من سكر الجلوكوز لذا سمي محلول سكري عالي الفركتوز ونسبة الرطوبة فيه 24% و 76% سكريات وتركيز الفركتوز في المحلول النهائي هي 42% - 55% - 90% وهي المتعارف عليها تجارياً وتستخدم في مختلف الصناعات الغذائية.

بالإمكان استغلال التمور أيضاً لاحتوائها على نسبة عالية جداً وبصورة خاصة في التمور الطرية. حيث تحتوي التمور على أعلى نسبة من السكريات بين مختلف أنواع الجلوكوز إلى فركتوز وبالنسب عينها كمنتج نهائي ويوضح المرتسم (39) خطوات مقترحه لتصنيع باستخدام التمور الطرية.

يعرف المنتج أوروبياً باسم ايسوكلوكوز أو محلول جلوكوز وفركتوز.

تطرقت إلى المعاملات الأنزيمية لتحويل النشاء إلى سكر الجلوكوز ثم جزيئات الفركتوز ذات حلاوة مقبولة لأغراض التصنيع الغذائي والمشروبات والمعجنات والمخابز وأغذية الفطور واللحوم والشوربات والتوابل وغيرها. وفي الولايات المتحدة يعتبر (HFCS) بين المحليات التي تعوض سكر المائدة ويمكن تلخيص مزايا استخدامه في الصناعات الغذائية بما يلي:

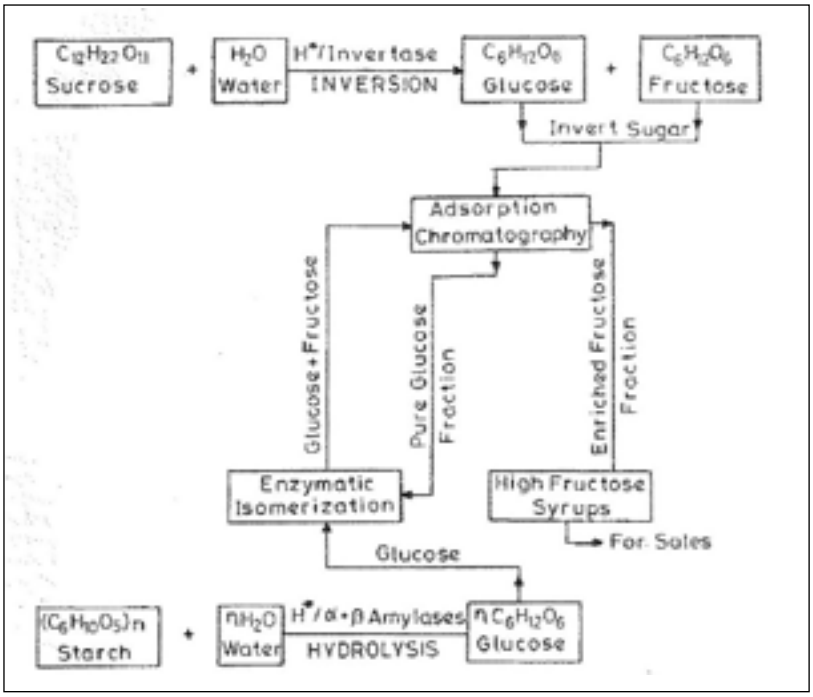
1. قوة حلاوة كبيرة حيث أن سكر الفركتوز حلاوته 70% أكثر في السكر الاعتيادي (المائدة).
2. يتميز بالطعم الجيد.
3. نقل المحلول عن طريق الصهاريج إلى مصانع التعبئة مباشرة.
4. سهولة تداوله وخلطه ولا يحتاج إلى معاملات أو مناولات كثيرة.
5. الحفاظ على تركيبه وعدم فساده بسهولة ويعتبر منتوج ثابتاً غذائياً اتجاه أي متغيرات ميكروبيولوجية.
6. استخدامه نظيفاً وبدون إثارة أتربة أو شوائب مقارنة باستخدام السكر العادي.
7. عالي التركيز وانخفاض كلفة الشحن والتداول.
8. استقرار القوام طيلة فترة النقل والتداول والاستخدام.
9. سهولة السيطرة على الوزن.
10. لا حاجة إلى مواد تعبئة وتغليف.
11. الطلب عليه بارتفاع لخفض تكاليف التصنيع وزيادة الربحية للمصانع المستخدمة له.

يشير الشكل رقم (39) إلى نمو الاستهلاك السنوي لمحلول السكري للذرة العالي الفركتوز (HFCS) وانخفاض استهلاك سكر المائدة خلال العقد الاخيرين.

إن الزيادة المطردة باستخدام هذا المنتج هو بسبب اضطراب أسعار السكر الاعتيادي وارتفاع أسعاره وكذلك بسبب الزيادة الكبيرة في حجم صناعة المشروبات الغازية والعصائر والحلويات وزيادة استهلاك.

ويقدر معدل استهلاك الفرد السنوي في الولايات المتحدة الأمريكية خلال هذا العقد 10كجم وفي أوروبا 17 كجم والبرازيل 25 كجم وأستراليا 23 كجم من هذا المنتوج.

إن آفاق استخدام التمور لإنتاج (HFDS) واعدة حيث يمكن استغلال فائض الإنتاج من تمور الدرجة الثانية والثالثة في كافة الأصناف كمادة خام لهذه الصناعة ويتطلب ذلك دراسة فنية واقتصادية شاملة ودقيقة.




مرتسم رقم (39) خطوات تحويل السكروز إلى سكريات أحادية وسكر عالي الفركتوز

جدول رقم (49) القيمة الغذائية 100جم من محلول سكر عالي الفركتوز

| الطاقة | 1176 كيلو كالوري |
|---|---|
| الكربوهيدرات | 74 جرام |
| الالياف الغذائية | لايوجد |
| الدهون | لا يوجد |
| البروتين | لا يوجد |
| كالسيوم | 0,6 ملغم |
| حديد | 0,42ملغم |
| فوسفور | 4,0ملغم |
| بوتاسيوم | 0,0ملغم |
| صوديوم | 2,0ملغم |
| زنك | 0,22ملغم |

**خطوات تصنيع السكريات عالية الفركتوز :HFS:**

**حرارة + استخلاص ← مبادلات + ترشيح وتنقية**

**تمور خام و تسخين بالبخار ← عصير تمر 20 % ← سكر سائل (جلوكوز وفركتوز)**

**جلوكوز ايزوميريس أنزيم سكر سائل 90 % فركتوز- خلط 55 % فركتوز - تنقية وترشيح- 76 % - 80 % -42 + % فركتوز**

**تبخير تحت تفريغ - سكر مركز عالي الفركتوز.**

**خطوات تصنيع سكريات عالية الفركتوز من الذرة :**

1. **عرنوس الذرة تنظيف نشاء + قشور + بروتين ← ترشيح + نشاء**

**+ So2 ← طرد مركزي**

2. **نشاء أنزيم مضاعفات وحدة الجلوكوز أنزيم ← وحدات كل الفا اميليز**

3. **ترشيح + طرد مركزي ← سكر جلوكوز أنزيم جلوكوز 42 % فركتوز**

**مبادلات ايونية ← نقي ← أيزوميريس**

4. **مبادلات أيونية + Ca ← فركتوز 90 % خلط مع 55 % فركتوز**

**عزل كروموتوجرافي ← 42 % فركتوز**

**تنقية وترشيح 76 % - 80 % (HFCS) ← سكريات عالية الفركتوز**

**+ تبخير تحت تفريغ**

**استخدامات السكريات العالية الفركتوز (Applications of HFCS or HFDS Industries) (HFCS):**

- الأغذية المخبوزة (الخبز- البسكويت-المعجنات-الكيك- أغذية إفطار) مكعبات الحبوب 42% فركتوز
- المشروبات (الغازية – والمشروبات البسيطة- العصائر) الحليب المطعم 55% فركتوز
- مُرَبَيَات – جيلي
- مثلجات – (أيس كريم)
- صاص – مقبلات
- معلبات حفظ فواكة
- معجنات
- توابل

**المشروبات الغازية والمنتجات الغذائية المستخدمة لـ (HFCS)**

- Coca Cola
- Pepsi Cola
- Nebesco
- 7UP
- Cargill
- TNT
- Hadgen – Daiz

# الباب
# الثالث عشر

# الفصل الأول

# مشتقات التمور التحويلية التخميرية

## Fermented derived date products

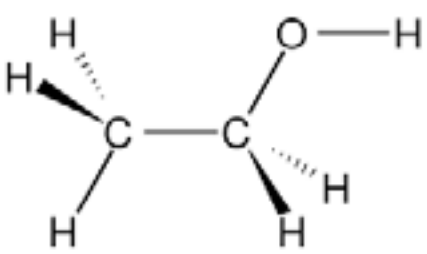
تعتبر هذه المنتجات من أهم مشتقات التمور بتحويل السكريات التي تحويها التمور وبنسبة مرتفعة وجميعاً تشترك في أنها من إنتاج تفاعلات حيوية ومنها النشاط الميكروبي بتحويل السكريات الأحادية إلى مركبات جديدة تختلف عن المادة الأولية وهي التمور والمحاليل السكرية المستخدمة كمادة أولية في عمليات التخمير والتي تستخدمها الميكروبات كالخمائر والأعفان وكذلك، البكتريا إضافة إلى الأنزيمات الحيوية التي تساهم في عمليات التحويل الحيوي والبيوكيمائي على المحاليل السكرية. أغلب الأحيان قد يعتبر المنتج المطلوب ناتج عرضي أو ثانوي لعمليات التمثيل الحيوي للميكروبات فإن إنتاج الخمائر بأنواعها وعدد من الأنزيمات تعتبر ناتج عرضي عندما يكون الهدف هو إنتاج الكحولات بأنواعها أو الأحماض العضوية مثل حامض الخليك وعدد من هذه المشتقات يمكن تحويلها بطرق كيميائية إلى مركبات أخرى تستخدم في الصناعة أو لإنتاج أغذية مختلفة وقد تساهم بعض المركبات في اكتساب المنتجات الغذائية النكهة أو اللون وكذلك الجودة المطلوبة وفوائد هذه المنتجات الرئيسية لها استخدامات عديدة في مجالات متعددة صناعية، وغذائية وصحية بصورة مباشرة أو غير مباشرة.

لكل من هذه المشتقات والمركبات تركيب كيميائي وفيزيائي وخصائص وطرق تحضير وتصنيع واستخدامات تختلف عن بعضها بشكل كبير.

يعتبر إنتاج مشتقات التمور التخميرية من الأنشطة التي لها دور إيجابي في القيمة المضافة للتمور وإنتاجها اقتصادي لأسباب عديدة منها استخدام تمور الدرجة الثانية والثالثة والتمور الفائضة وكذلك كفائدة وقيمة ونوعية هذه المشتقات ونسبة الاستخراج ومعامل التحويل إلى المنتوج الجديد وحسب المواصفات المطلوبة وأهمية المنتج.

### الكحوليات: Alcohols:

أهمها كحول الأيثيل من المشتقات المهمة والمنتشرة في عديد من الدول المنتجة ويطلق عليها الكحوليات الحيوية ( Bio- alcohol) لتمييزها عن الكحوليات المنتجة الصناعية، ومن المعروف أن تستخدم عدد من المحاصيل الحقلية والفواكه والمحتوية على المواد النشوية والسكرية في إنتاج الوقود الحيوي أو الكحول الإيثيلي ومن التمور كما ذكر باستخدام الكميات الكبيرة من السكريات الأحادية المناسبة لتحويلها إلى الكحول الإثيلي بواسطة الخمائر (yeasts) ومنها خميرة الكحول سلالة (Saccharomyces cerivisiae) المعروفة وهي أنواع مختلفة متخصصة بإنتاج الكحول وتحت ظروف غير هوائية وتفرز الأنزيمات الخاصة بالتخمير.




الهيكل الكيميائي للكحول الإيثيلي

كحول الإيثانول ($C_2H_5OH$) مركب كيميائي عضوي ويعتبر من أبسط الكحوليات المعروفة ويختصر الإسم أحياناً إلى (ETOH) ومن خواصه متطاير. قابل للاشتعال سائل عديم اللون ونكهة تشبه النبيذ وحاد التذوق ويعتبر من أفضل المذيبات وأقواها بعد الما ء .

**التركيب الكيميائي: Chemical structure:**

**$C_2H_5OH$ الكحول الإيثيلي**

**خواصه الكيميائية والفيزيائية: Chemical and physical properties:**

| | |
|---|---|
| الوزن الجزئي: 46.07 | درجة الانكسار: 1.364 |
| درجة الغليان : 78.37 °C | ضغط بخاره: 5.95 KPa 25C |
| الكثافة: 789kg / M3 | اللزوجة: 1.2 Pa.S 25C |
| درجة التجمد: -114.1 °C | درجة الالتهاب: - 13 °C |

**يتميز بتفاعله عن طريق رابط الهيدروجين ويتأكسد إلى اسيتالوهيد ثم حامض الخليك.**

**المرحلة الأولى التخمير (anaerobic fermentation) :**

تبدأ العمليات التصنيعية لإنتاج الكحول الإيثيلي بعد استلام التمور كما تم شرحه سابقاً من تمور الدرجة الثانية والثالثة من التمور أو التمور الفائضة عن التسويق الداخلي أو التصدير بكافة درجاتها تتم عمليات التخمير اللاهوائي بإكثار ونمو الخمائر المعدة لذلك بكميات كافية حسب الطاقة الاستيعابية لخزان التخمير وبعد تعقيمها وغلقها بعيداً عن الهواء وبظروف مناسبة تتولى الخمائر (Saccharomyces cerivisiae) بتحويل السكريات الأحادية أو الثنائية إلى كحول الإيثيل مع إنتاج غاز ثاني أوكسيد الكربون وإطلاق كمية من الطاقة المتولدة من هذا التفاعل ويكون إنتاج الكحول سريعاً في البداية ويستمر لفترة 2 – 3 أيام ويستدل من توقف إنتاج الغاز انتهاء عملية التخمر ويمكن تنشيط عملية التخمر بإضافة السكريات وكذلك بعض المركبات الكيميائية المحتاجة له الخمائر مثل الفوسفات الأحادية اللاعضوية بهدف زيادة تركيز الكحول في العصير ويصل تركيز الكحول في العصير بحدود 8 – 9 %:

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CH_2H_3OH + 2CO_2 + 22\,K$$

سكر احادي الكربون — خميرة — كحول ايثيلي — ثاني أكسيد الكربون — طاقة

أما السكريات الثنائية مثل السكروز فتتحول أولاً إلى سكريات أحادية ثم تتخمر من الجلوكوز والفركتوز وتنتج أحياناً إنتاج الجلسرين أو أحماض عضوية مثل حامض عضوي succinic acid.

يتوقف نشاط الخميرة على توفر الفوسفات غير العضوي في المحلول وتزيد سرعة التخمر بوجوده. وعادة ما تفرز هذه الأنواع من الخمائر من أنواع من الأنزيمات المتخصصة لإجراء العمليات الحيوية على السكريات وتتم عملية إنتاج الكحول وغاز ثاني أوكسيد الكربون وتشير عدد من الأبحاث والدراسات بأن عملية التخمر اللاهوائي باستخدام الخمائر على السكريات الأحادية تسير باتجاهات مختلفة في وقت واحد داخل خلية الخميرة تنتهي بإنتاج الكحول الإيثيلي أو أي كحول أخر في حالة تغيرت ظروف التخمير والخميرة نفسها في حالة استخدام عصير قصب السكر المحتوي على سكروز يكون التفاعل كالآتي :

$$C_{12}H_{22}O_{11} \longrightarrow 2\,C_6H12O6 \longrightarrow 2CH_2H_3OH + 2CO_2 + 22K$$

سكروز — جلوكوز +فركتوز — كحول إيثيلي — ثاني أكسيد الكربون — طاقه

**سكروز = 180 (كلوكوز92وكلوكوز 88 )**

**حسابات الإنتاج النهائي لعملية التخمر:**

يلاحظ أن حسب الأوزان الجزئية فلا يوجد فاقد بعد عملية التخمر طريقة المعادلة متساوي وأن نسبة الإنتاج من الكحول عن طريق عملية التخمر اللاهوائي عن طريق الخمائر نظرياً تنتج ما معدله بحدود 95% من وزن السكريات المتخمرة ولكن إن تركيز الكحول سيكون بحدود 45% وبمعنى أخر كل 1% سكر ينتج 0.45% كحول. وأن عمليات التخمر بواسطة الأنزيمات التي تطلقها الخمائر تتخللها عمليات أكسدة واختزال للأكسجين أيضاً.

تضاف الخميرة بعد اكثارها هوائياً بنفس المحلول السكري الذي ستتولى تحويله إلى كحول بنسبة بحدود 3 % من الوزن الكلي للعصير. بعد تعقيمه جيداً مع الخزان المستخدم والمهم تجنب التكون بالفطريات والخمائر الغريبة والمتوحشة إضافة إلى بكتيريا حامض الخليك Acetobacter وكذلك بكتيريا حامض اللاكتيك وبيئة الظروف الجيدة للخميرة المضافة بالعمل بنشاط لإنتاج أكبر كمية من الكحول وبوقت مناسب.

عادة يحتفظ أن تكون درجة حرارة العصير بحدود 60 م° تجنب أي نشاط مبكر ميكروبي غير مرغوب فيه ويبرد بعدها إلى 22 م° قبيل إضافة بادئ الخميرة وتستمر العملية وتتوقف عند تركيز 9 % تقريباً كحول.

تبدأ عملية التقطير للحصول على كحول صافي نتيجة أن الكحول عندما يبدأ بالتبخر عند درجة حرارة 28 م° ويغلي عند درجة حرارة 78 مئوية تاركاً الماء أو أي مواد ومركبات درجات غليانها أعلى بأجهزة التقطير الحديثة وتنقيتها Fractional Distillation ولعدة مرات يتم الحصول على نقاوة 90% ثم على 98 – 99% معنى هذه المرحلة (التقطير) يتم تمرير تيار متعاكس وسط بخار وتحت تفريغ في أعمدة فصل تصل إلى 98% ولذلك خميرة zymanonas mobilis كمية إنتاج الكحول بحدود 13%.

تمُر على عدد من الصفائح حيث يتجمع الكحول وبخار الماء في الجزء العلوي من العمود ويبقى باقي المحلول في الجزء الأسفل غالباً تقريباً من الكحول ويدعى (مستحلب) ناتج التقطير (ويتم التخلص منه أما مخلوط الكحول وبخار الماء فيمر على المرحلة الثانية وهي أنابيب التكرير يتم خلال مراحل من التكثيف والغليان فصل المخلوط إلى مكونات ذات درجات غليان متفاوتة، يتم تجميع المكونات الخفيفة غالباً مثل الألدهيدات والأسترات في قمة اعمدة التكرير والكحول النقي 95% – قرب الجزء الرئيسي للأعمدة في الوسط أما المكونات الثقيلة (زيت الكحول والكحوليات عالية الأوزان الجزيئية تتجمع عند النهاية السفلى وتبقى في القاع ويطلق عليها ( reflux) يمكن إعادته للتقطير ثانية.

**المنتجات الثانوية في عملية التخمير الكحولي:**

ثاني أوكسيد الكربون/ يباع بقناني ثم إسالته أو في صورة ثلج جاف

الزيوت الكحولية Fusel oil وبها 0.5 – 1% كحول (تستعمل كمذيبات للطلاء والأنزيمات)

خلايا الخميرة/ حيث تكون كتلة حيوية ميكروبيه عالية التركيز بالبروتين وينتج عنها أنواع الخمائر.

مستحلب ناتج التقطي (stillage)7 – 10% تفصل بالطرد المركزي. أو باستخدام تقنية التبادل الأيوني

**التكنولوجيات المستخدمة في إنتاج الكحول:**

من التقنيات الحديثة هو استعمال طريقة حديثة بهدف رفع كفاءة الإنتاج وتسمى (Dry– grind process) حيث يستخدم من متبقيات المحلول الكحولي قريب للتصلب ويهدف إلى تركيز عالي من الكحول ويساعد على أن يكون التقطير أكثر اقتصاداً وأقل كلفة وتخفيض الحرارة المستخدمة وكذلك تقليل من المياه المستخدمة في عمليات التقطير والتكرير.

المعروف أن زيادة تركيز الإيثانول يهبط من نشاط الخمائر ففي حالات استعمال الذرة في عمليات التخمير تصل النسبة 30 – 33% وقد تصل أحياناً على 42% كحول.

وباستخدام ما يطلق عليه flashing process vacuum لسحب غاز الإيثانول حيث يتبخر الكحول في هذه الحالة عند 32 م° إلى 34 م° وترفع هذه التقنية كفاءة الإنتاج بحدود 88% ويمكن إضافة مزيد من الخمائر النشطة الجديدة لاستمرار عملية التخمير وإنتاج الكحول.

عند مقارنة الخمائر التي تعمل على الكربوهيدرات وبظروف لاهوائية لإنتاج الكحول المختلفة وأهمها كحول الإيثيل تتميز كل من Saccharomyces cervisiae أفضلها وكفاءتها تصل إلى 98% وكذلك خميرة Zymanonaus molilis كمية إنتاج الكحول بحدود 13%.

باستخدام أحد أنواع من مجموعة الخمائر وتدعى (Osmololrant yeast) يمكن لها أن تحول (CDPW) (فضلات النخيل والتمور) بالطرق الحيوية وباستخدام الطرق الحديثة في عمليات التحولات الحيوية إلى كحوليات أو أسمدة عضوية.

كما تستخدم تكنولوجيا تستعمل درجات الحرارة العالية في التخمير وبطريقة استخدام الأغشية وتسمى الطريقة الأوتوماتيكية ثم تجري عملية التقطير ثم التقنية ( (Distillation & refining) وبصورة عامة هناك أنواع من عمليات التقطير والتكرير.

- Batch (differential distillation)
- Steam distillation do
- Continious distillations
- Vacuum distillation

**أنواع الكحول الإيثيلي Types of Ethanol**

الكحول الطبي: (Medical Alcohol) يستخدم عادة بتركيز كحول الإيثانول في جهاز التقطير وقبل عملية التكرير وتركيبة الأساسي:

1. ايثانول لا يقل 96%
2. الألدهيدات لا تزيد عن 00012 ملغم/ لتر
3. الأسترات لا يزيد عن 40 ملغم/ لتر
4. الأحماض الحرة لا تيزد عن 20 ملغم / لتر
5. الزيوت الدهنية لا تزيد عن 0.005 ملغم/ لتر
6. ميثانول لا يوجد
7. يستخدم كمعقم/ بتركيز 70 % بعد تخفيفه

صورة رقم (140) كحول الايثيلي

**الكحول الصناعي: Industrial Denatured Alcohol :**

يستخدم للأغراض الصناعية والمختبرات وصناعة المطاط صناعة الأصباغ وكمذيب في العطور والصناعات الكيميائية ويستخدم أثاث في الغالب الكحول المحضر بالطرق الكيميائية:

- كحول الإيثانول 87.5%
- بيريدين 05% pyridine
- ميثانول 5% Methanol
- Methyl violet 0.1%

**كحول المشروبات: liquor Drink Alcohol**

ويستخدم في المشروبات الكحولية المختلفة وتختلف طرق وتقطير المواد المضافة بطرق التخزين حسب كل نوع وتركيبها عادة قبل تخفيفه في المشروبات:

- الإيثانول 95 %
- إيزوبروبيل isopropyl لا يوجد
- فورفورال لا يوجد
- الأسترات 0.019 mg / 100ملم
- الحموضة 0.0029 mg/100 ملم حامض الخليك
- اسيتالدهيد 0.0049 mg /100ملم

**استخدامات الكحول الإيثيلي المباشرة: Direct Application of Ethyl Alcohol**

- يستخدم كمذيب لعدد كبير من المواد الطبيعية والكيميائية
- الكحوليات تستخدم كمعقم واستخدامات المشتقات ومجالات عديدة في المؤسسات الطبية والمختبرات بأنواعها المختلفة.
- يعتبر كوقود محركات إضافة إلى المصادر والبترولية الأخرى
- يستخدم في التسخين كمصدر طاقة وطبخ والمحروقات
- يستخدم مباشرة في سوائل المعقمات والروائح والعطور والأصباغ والمتطلبات المنزلية وبعض الأجهزة مثل الثرمومترات.

**استخدامات الكحول الإيثيلي بصورة غير مباشرة:**
**indirect uses of ethylalcohol**

- المشروبات الكحولية المختلفة: مثل (العرق- النبيذ- الرم، بيرة والويسكي- والجن وغيرها) بعد إضافات وطريقةإنتاج مختلفة في مختلف أرجاء العالم ومن مصادر نباتية ومحاصيل وثمار ومنها التمور.
- الأحماض العضوية: الكحول الإثيلي يعتبر قاعدة ونتيجة الأكسدة والاختزال والتأثير الإنزيمي بالتحول إلى مركبات عضوية أخرى كما أن للكائنات الحية والبكتريا تعمل على هذه التحولات ومنها بكتريا حامض الخليك Acetic Acid Bacteria
- إنتاج مكتسبات للروائح والعطور والمواد الراتيجية والمستكي
- المنتجات العرضية في عملية التخمر الكحولي وأهم أنواع الخمائر

مرتسم رقم (40) إنتاج الكحول الايثيلي من التمور

- الأسترات وعن طريق أنزيم acid catalyase يتحول الكحول الإيثيلي إلى:

$$RCOO\ C_2H_5 + H_{20} \longrightarrow 2C\ HOOH + \{RCOOH\}$$

Catalyse

Catholically Elhylalcohol ⟶ Ethyl ester water

- فقدان الماء Dehydrations ويتحول إلى مشتقات الإيثير

Ethylalcdol Ethylene $CH_2$ 5oH

من بقايا تكرير الكحول Diethyl ether ⟶ $CH_2 - EH_2 + H_2O + (naphtha)$ ⟶

- الاحتراق الكامل للكحول Complete combustion

$CO_2 + H_2O + KAL$ (طاقة)

- إنتاج الصودا الكاوية عن طريق تفاعل قاعدة وحامض كيميائياً

$2C_2H_5OH$ ⟶ Na (alkatine metal) OH

Sodium ethoxide ⟶ sodium hydroxide

- مواد هالوجينية : Halogenation

$C_2\ H_5OH + HL$ ⟶ $C_2H_5D + HXO$

- الأكسدة OXIDATION يعطي حامض الخليك

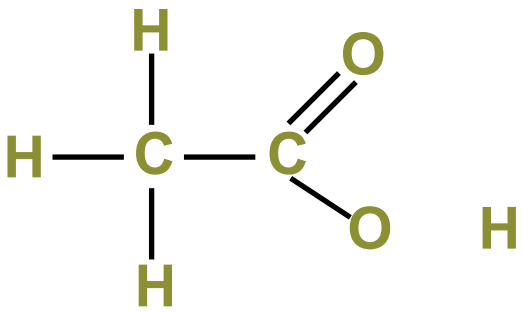
**خل التمر (Date vinegar) :**

محلول حامض يحتوي غالباً حامض الخليك ويتم الحصول عليه حيوياً من تخمير الكحول المخفف باستخدام بكتيريا حامض الخليك وتحت ظروف هوائية ويعتبر أحد أهم المضافات الغذائية كتوابل رئيسية في تحضير الأغذية المنزلية والصناعات الغذائية أو استخدامات منزلية كمواد معقمة واستعمالات عديد وتصنيعه معروف في الحضارات القديمة.

**تركيبه الكيميائي وصفاته، يسمى كيمائياً ( Acetic acid)**

ورمزه $CH_3COOH$ ويكتب بعدة أشكال ($CH_3\ CO_2H$) أو ($C_2H_4O_2$) وكذلك ($HC_2\ H_3O_2$) وهو محلول عضوي لا لون له ويباع كخل بألوان ونكهات متعددة تعتمد على مصدره وطريقة التصنيع ورغبات المستهلك والخل المعتاد يحتوي على لا يقل عن 4 % حامض الخليك بالحجم والباقي ماء وبعض العناصر القادرة وكيميائياً تصنع منه العديد من المركبات كعضوي ويصنع من الميثانول للاستخدامات الصناعية المنزلية ويفضل الخل المصنوع حيوياً بأكسدة.

**التركيب الكيميائي:**




Vinegar

$$C_2H_5OH + \text{Enzyme Oxidase} + O_2 \longrightarrow CH_3CHO + H_2O + O \qquad CH_3COOH$$

| كحول الايثيلي | أستالهيد | حامض الخليك |
|---|---|---|

**الصفات الثابتة:**

- عديم اللون
- يعطي رائحة الخل المعهودة
- الكثافة 1.049 / g / $cm^3$
- درجة الذوبان 16 – 17 °C أو 61 – 62 F
- درجة الغليان 118 – 119 °C أو 244 – 246 F.
- ضغط البخار 11.6 mm/ Hg عند 20 °C
- الحموضة 40756 P.Ke
- اللزوجة 1.22m/ Pas

**التقنيات المستخدمة في التصنيع: Applied Technologies used in processing**

تنقسم بصورة عامة إلى نوعين من العمليات التصنيعية:

**طريقة غير مستمرة: Batch Method**

وفيها تستخدم طريقة غير أوتوماتيكية ومستمرة في عملية التصنيع. حيث ينقل المحلول الكحولي الجاهز لعملية الأكسدة من الخزان لمحلول الكحولي بعد ملئه بالمحلول بحدود ارتفاعه وتضاف إليه البادئ وهو بكتيريا حامض الخليك Acetic Acid bacteria والاسم العلمي هو (Acetobacter aceti) وتفرز هذه المجموعة من البكتيريا تحت ظروف هوائية كمية من الهواء بواسطة أنزيم Oxidase وتؤكسد الكحول الموجود (كحول الإيثانول إلى اسيتالدهيد ثم حامض الخليك عند درجات حرارة 27 % ويضاف معلق البكتيريا بنسبة 3 % من وزن المحلول يتم تدفئة الخزان ليحافظ على هذه الحرارة والسيطرة عليها ومراقبتها تصل نسبة حامض الخليك في الخل المنتج بحدود 4 % بعد يومين لثلاثة أيام وتم متابعة عملية التخمير بقياس نسبة الكحول والتي تتناقص باستمرار يقابلها زيادة نسبة تركيز الحموضة ونسبة حامض الخليك حتى تصل نسبة عالية يحصل عندها التعادل وتجري عملية سحب الخل وبقايا التخمر من أسفل الخزان ويفتح بدلاً عنها كمية من المحلول الكحولي الجديد من الخزان المجاور (الخزان الأول) Fermenter والثاني (Acetator) في الإنتاج الكبير يمكن تجميع أكثر من خزان من المحلول الكحولي وكذلك من خزانات التخمر الخلي.

يتم ضخ كامل الكمية المقررة إلى عمليات التصفية والترشيح للحصول على النقاوة المطلوبة ويكون التركيز عادة بحدود 4.5 – 5.5 % تركيز حامض الخليك حسبما هو مطلوب من صفات الخل المطلوب إنتاجه تجري عمليات البسترة ثم التعبئة بطريقة شبه أوتوماتيكية.

**التقنية الحديثة المستمرة: New continuous Technology**

تشمل الطريقة المتعددة المستمرة حسب تصميم المصنع وكذلك خطوط الإنتاج وطريقة العمل ويطلق عليها Sublancer fermentative و توصف أنها أكثر إنتاجية وحموضة ويشمل تقنيات المكننة والترشيح باحتياجات أقل من المتطلبات بالتشغيل وبطريقة متسلسلة حسب الطلب وتعتمد بصورة عامة على طريقة أوتوماتيكية بالتشغيل.

**بصورة عامة هناك ثلاث طرق تقليدية متعارف عليها وهي:**

1- Orleans method 2- Generator method 3- Submerged method

وتتوقف كفاءة الإنتاج على درجة المكننة Automation وكذلك نوعية الأجهزة المستخدمة إضافة إلى البادئ للبكتريا وإلى تركيز الكحول المستخدم في عملية تكوين حامض الخليك ودرجة الحرارة المثلى المستخدمة وطول فترة التخمر وتوفر الأوكسجين وبهذه الطريقة يمكن الوصول إلى تركيز 14.5% المذكورة وإذا استمرت التغذية بالكحول الجديد وقد تصل نسبة حامض الخليك إلى 24 %

ويطلق عليها بهذه الحالة (Repeated bath process) . بطريقة الـ Batch الاعتيادية تسير العمليات بثلاث مراحل:

1- Charge 2- Fermentation 3- Discharge

**طريقة (SSHS) (single - stage High strength process) تسير طريقة الإنتاج عبر الخطوات التالية:**

1- Charge 2- Start fermentation 3- Elevation (increase of total concentration (TC Ut)
4- Fermentations 5- Discharge

بالإمكان استخدام خزانين للتخمر الخلي (Acetators) وتسمى الطريقة الحديثة (DSHS) high strength process، Double stage

**الطريقة الكيميائية لإنتاج حامض الخليك Chemical method for Acetic Acid production:**

وتسمى هذه الطريقة Carbonylation ويستخدم $CO_2$ منتج من زيوت قديمة (fossil oil) ومن مصادر متعددة لرخص ثمنه.

$CH_3OH + CO$ $CH_3 COOH$ (MONSANTO PROCESS)

طريقة مونسانتو ويمكن إنتاج الخل بتركيز 10.7% ويسمى بالخل الصناعي – لتمييزه عن الخل الطبيعي المنتج من عملية التخمير الطبيعي للكحول المنتج من عصائر الفواكه أو التمور

**المواصفات القياسية Standard specifications :**

- جميع أنواع الخل يكون تركيز الحموضة بها لا يقل عن 4 %
- جميع أنواع الخل يجب أن تحتوي 1.5 % W/V بالمواد الصلبة وكذلك 1.8 % من المعادن .
- أن لا يحتوي الخل بما يزيد 18 جزء بالمليون من الرصاص 66 جزء بالمليون من النحاس، 1.5 جزء بالمليون من معدن الزرنيخ.
- ليست فيه أي مواد صناعية مثال حامض خليك صناعي أو مواد مضافات كيميائية أخرى.
- اللون مقياسه APHA 50 كحد أعلى.

- النكهة – نظيفه تتطابق مع النموذج المرجعي
- نسبة الماء 95% V/V.

### استخدامات الخل Applications of vinegar :

1. معقم يقتل البكتريا المرضية والاعتيادية وبذلك يستعمل للتنظيف والتعقيم.
2. مادة حافظة من تلف المواد الغذائية .
3. تعطي الطعم الحامض لجميع الأغذية المنزلية المصنعية .
4. يزيل الدهون والأعفان.
5. يزيل بقايا المعادن .

### الأنواع الشائعة في العالم من الخل
### Kinds of vinegar popular in the world

- Apple eider .V.
- Balsamic .V.
- White wine.V.
- Red wine .V.
- Rice.V.
- Malt .V.
- Date. V

مرتسم رقم (41) مخطط موجز لإنتاج الخل من التمور

صورة رقم (141) خل منتج من التمر

صورة رقم (142) خزانات تخمير

# الفصل الثاني

# الأحماض العضوية المشتقة من التمور

## Organic Acids Derived From Dates

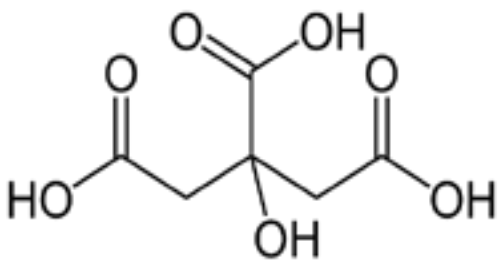
أثبتت العديد من الأبحاث العلمية والتقنيات في العقود الماضية إمكانية استخدام تكنولوجيات التخمير المختلفة وباستخدام التمور كمواد أولية لإنتاج أحماض عضوية متعددة واستعمال خمائر وبكتريا ذات صفات تخصصية وتطبيق الطرق البيولوجية المعروفة وتحت ظروف بالتحكم بإنتاج الأحماض المختلفة للأنزيمات المطلوبة في عمليات الإنتاج وهذه الأحماض لها استخدامات متعددة في الأغذية والأدوية والتفاعلات الكيميائية والمختبرات العلمية وفوائد صناعية متعددة يعتبر إنتاج كحولاً أولاً تمهيداً لإنتاجها وكان أهمها حامض الخليك والستريك الأكثر اهمية وانتشاراً وتعتبر الكلفة الاقتصادية أهم عامل في التوجه لإنتاجها ومن الناحية الفنية والعلمية لا توجد أي معضلة بإنتاجها بصورة مباشرة أو غير مباشرة والأحماض العضوية الأخرى والممكن إنتاجها من التمور وهي :

**حامض الستريك Citric Acid:**

أكثر الأحماض العضوية انتشاراً وأهمية وتقدر كميات الإنتاج السنوية بحدود ½ مليون طن يستخدم بشكل واسع في عدد كبير من الصناعات الغذائية وفي مقدمتها المنزلية وعدد من المستحضرات الصيدلانية كمادة حامضية وحافظة وكمواد مضافة لأغراض تحسين النكهة والطعم ويتم تحضيره بطريقة بيوكيميائية بالتخمر واستعمال عدد مختلف من الميكروبات وفي مقدمتها الأعفان وتستخدم الكربوهيدرات بعملية التخمير وكذلك السكريات كمصادر أولية ومنها مولاس القصب أو البنجر والمحاصيل النشوية وكذلك التمور.

حامض عضوي مهم جداً للتحولات الحيوية في جميع أنواع الأحياء الحيوانية والنباتية ودورة الأوكسجين لإنتاج الطاقة وتسمى (Citric Acid Cycle) داخل الخلية الحيوية والاسم العالمي حسب تصنيف (IUPAC) ($H_2O_2$ Hydroxy propane) وتركيبه $C_6H_8O_7$ والاسم الآخر 1،2،3 Tricarboxylic acid أو anhydrous $C_6H_8O_7$ ويعتبر مركب وسطي خلال العمليات الحيوية

**التركيب الكيميائي والخواص:**




حامض الستريك

حامض الستريك: الوزن الجزئي M.W/ 210.14 - الوزن المائي Anhydrate M.W/ 192،2 - غير المائي mono hydrate

- درجة الذوبان : يختلط بالماء ويذوب بالماء بسهولة ودرجة ذوبانه عالية بالنسبة للنوع المائي، ويذوب في الكحول الإيثيلي بسهولة وفي الإيثر باعتدال.
- أما حامض الستريك اللامائي / يذوب بسهولة في الماء وبصعوبة كبيرة في الإيثر ومتوسطة في الكحول الإثيلي.
- صلب عند درجة حرارة الغرفة.
- درجة انصهاره 53 م°.
- درجة الغليان 310 م°
- خفيف الحموضة/ قوي تأثيره الحامضي بالتذوق.
- يتحلل إلى $CO_2$ على درجة حرارة أعلى من 125 م°

**طرق إنتاج حامض الستريك بطريقة التخمير (Methods of Citric Acid Production by Fermentation):**

تستخدم محاصيل ومنتجات ثانوية من مصانع زراعية أساسها هو الكربوهيدرات ومنها السكريات وعادة تكون هذه المنتجات من الدرجة الثانية أو الثالثة والرخيصة الثمن ويجب أن تكون نقية ومنها:

1. المولاس الناتج من قصب السكر أو البنجر السكري والمحتوي على سكر السكروز وبعض السكريات الاخرى.
2. سكر السكروز.
3. محلول عصير شراب البنجر السكري والقصب السكري والباكاز.
4. متبقيات إنتاج القهوة.
5. نخالة الرز ونخالة القمح.
6. بقايا الخضروات والفواكه التالفة.
7. التمور بأنواعها من الدرجة الثانية والثالثة والفائضة عن الحاجة والمصادر يجب أن تكون نقية تقريباً بأنواعه الرئيسية والنادرة بسبب تأثيرها السلبي على الإنتاجية مثل Mg ، Ca ومنجنيز وحديد وزنك والمحتوية على (Cation) الموجب حيث يتم سحبه من المنتوج وتستخدم في عملية التخمير ثلاث أنواع من الميكروبات البكتريا والخمائر والعفن.

والجدول التالي أهم وأعلى إنتاجية لثلاث أنواع من كل فئة وحسب الاسماء العلمية لها :

**A. Bacteria**

1- Arthrobacter paraffiness  2- Bucillus bicheniformis  3- Corne bacterium

**B. Yeasts**

1 - Candida  2 - Pichia  3- Hansenula

**C- Model**

1- Aspergillus niger  2- A.accleotus  3- A.awamori  4- Penicillium

**تستخدم ثلاث أنواع من تكنولوجيات عملية التخمير:**

- الطريقة السطحية: Surface Fermentation
- الطريقة الغاطسة: Submerged Fermentation
- الطريقة الصلبة: Solidstate Fermentation

أجهزة التخمير معقدة وتتحكم بها نقاط سيطرة على عدة عوامل وظروف للتحكم بعملية التخمير ابتداءً من إكثار البادئ المستخدم ونقاوته وكذلك المادة الأولية المعقمة وسرعة وكمية الأوكسجين ودرجة الحرارة والسيطرة عليها من الارتفاع ودرجة الحموضة PH وقياسات إنتاج الحامض.

**الطريقة الأولى Surface Fermentation**

عملية تخمير ساكنة وثابتة تستخدم الأسلوب المتقطع البسيط (Batch method ) وتستغرق عملية التحول من السكريات إلى حامض الستريك 8 – 13 يوم وتحت درجة حرارة 20 – 30 م°.

بعد تلقيحها بالسيورات (البادئ) (Starter) بـ 24 ساعة ينخفض فيها PH من 6 - 6,5 إلى 1 - 1,5 وتنتج حرارة عالية ويستهلك كمية من الأوكسجين مع إنتاج غاز $CO_2$ بسرعة وهكذا يؤثر على الإنتاج بعدئذ بـ 10 % تقريباً ضمن الحاوية (Chamber) ويتطلب التحكم بزيادة الهواء في الجزء الأعلى من الحاوية أو الخزان وتتصف هذه الطريقة بـ :

- إنتاجية ضعيفة.
- تحتاج إلى عمالة كثيرة.
- صيانة للأجهزة والمعدات عالية.
- طريقة حساسة للمتغيرات التي تحصل أثناء عملية التخمر.

**الطريقة الثانية / الطريقة الغاطسة Submerged Fermentation**

تخلط مغذيات النمو للميبكروبات المستخدمة مع المادة الأولية وعلى عمق الوعاء (الحاوية) وتملأ وتنمو على عمق ويدعى (bioreacter) وتنتهي العملية بـ 5 – 12 يوم من التخمير المستمر الكامل وخلال 24 – 48 ساعة هي فترة تكاثر البادئ أو الميكروب ويتكون على شكل حبيبات (pellets) على طول الخزان وبتماس مباشر مع الأوكسجين وكذلك المواد التغذوية المستخدمة لإكثاره.

حيث يضخ الهواء بسرعة داخل الخزان المخصص مع تكوين فقاعات لزيادة تدفق الأوكسجين ويتم تحلل ثاني أوكسيد الكربون بنفس الوقت حيث تتحكم وتوفر ظروف لاهوائية بواسطة بكتريا أخرى.

**ومن مزايا هذه الطريقة :**

- إنتاجية عالية.
- الصيانة تكون سهلة.
- قلة الكلفة.
- كلفة عمالة أقل.
- حساسية عالية تساعدها على التخلص بإنتاج حامض الستريك.

**الطريقة الثالثة : الصلبة للتخمير Solid-state Fermentation**

وفيها تستخدم أولاً الميكروبات لتنمو في مياه مغذية تحتوي أقل كمية من مواد صلبة غير ذائبة كمبخره للمواد التغذوية المطلوبة (media) وتستعمل المواد الأولية اللازمة لعملية التخمر وبحالة صلبة وتكون رطوبتها 70 %، (PH 6 – 4،5) ودرجة حرارة 28° – 30°م وتنتهي عملية التخمير في غضون 4–5 يوم.

**ومن فوائد هذه الطريقة :**

- أقل طاقة مطلوبة.
- إنتاجية عالية.
- طريقة سهلة.
- تستخدم مياه أقل.
- أقل كلفة تشغيل.

**عدد كبير من المواد الأولية تكون ملائمة للتخمير وانتاج حامض الستريك ومن مساوئ هذه الطريقة ما يلي :-**

- تتكون رغوة (Foam) لذا يستوجب استعمال antifoam من مصادر دهون حيوانية.
- صعوبة السيطرة والتحكم بالعوامل المستخدمة.
- عدم التحكم بمواصفات المنتج النهائي.
- مشاكل زيادة الحرارة.
- لا تستخدم كل المواد الغذائية المتاحة.
- ضعف تدوير الأوكسجين أثناء التصنيع.
- SMF: تستخدم هذه الطريقة بصورة كبيرة عند استعمال التمور أو مولاس القصب وكوز الذرة.
- الأجهزة تكون معقدة.
- مسيطر عليها أوتوماتيكياً.
- أقل كلفة عمالة.
- إنتاجية وإنتاج مرتفع.

ولكن كلفة المغذيات لنمو البادئ عالية نوعاً. وحساسة للمعادن النادرة على درجة الخصوص مع زيادة استخدام المياه العادمة.

التفاعلات البيوكيميائية في عملية التخمير لإنتاج حامض الستريك من السكريات الأحادية

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \longrightarrow C_6H_8O_7 + 2H_2O$$

سكر + أوكسجين ← حامض الستريك + ماء

**الطريقة الإنتاجية الكيميائية والفيزيائية Chemical and physical method of production**

**استخراجه من الفواكه (الليمون) بالبلورة**

يكثر حامض الستريك بشكل كبير في عدد من النباتات وأهمها أشجار الحمضيات وفي مقدمتها ليمون Lemon وكذلك لايم Lime ويقدر نسبتها 8 % من وزن الثمار حامض الستريك قابل للاستخراج وهذه الطريقة هي أكثر إنتاجاً وتجارياً بتوفير الحامض إضافة طرق التخمير المتعددة ويكون على هيئة أملاح المعادن أو استرات أو تضاعفات جزيئية:

**1- Trisodium citrate  2- Tri ethyl citrate**

وعادة بعد الاستخراج يتم بلورتها تحت ظروف محددة ويتم الترسيب على شكل hydrate lime بواسطة هيدروكسيد الكلسيوم أو هيدروكسيد الصوديوم على شكل إسترات الصوديوم يترسب عند ضغط ($OH_2$) Ca ويترسب على شكل Ca Citrate–PH

والنوعين من السترات اللامائية unhydraus form وتتم البلورة في الماء الحار أو مع cabboxyili group وتشكل إسترات معها عند PH 3 – 2 وفي حالة monohydrate يتبلور من الماء البارد

**2 - الطريقة الكيميائية من الأسيتون : Chemical production from Acetone**

$C_6H_8O$ ---------- $C_6H_8O_7$

أسيتون حامض الستريك

**استخدامات حامض الستريك Applications of Citric acid:**

استخداماته وخواصه والاستفادة من حامض الستريك على شكل حامض أو أملاحه في جوانب كثيرة كمادة الكيميائية وحيوية وفيزيائية تستخدم في الأغذية كمواد مضافة في الصناعة والزراعة ونواحي متعددة من الحياة.

- كمواد مضافة للأغذية المختلفة.

1. المشروبات الغازية وتستهلك بحدود 50 % من الإنتاج العالمي لحامض الستريك والبالغ 500 ألف طن تقريباً.
2. يضاف كمادة حامضية في الأغذية والمربيات والأغراض المنزلية اليومية.
3. يضاف للعصائر الاعتيادية.
4. لجميع أنواع الحلويات.
5. مواد حافظة لعديد من المصنعات.
6. مواد نكهة لعديد من المصنعات.

- كمواد منظفة
- مواد التجميل
- يستخدم في تنقية وتعقيم المياه وتصفيتها
- في صناعات كهربائية
- يدخل في صناعة الأعلاف
- مواد صيدلانية متعددة ومعجون الأسنان
- مواد وقائية وصحية ضد الأكسدة Antioxidents

**المواصفات المعتمدة (international standards)**

تعتمد مواصفات ومقاييس مختلفة وذلك حسب الاستخدامات النهائية لحامض الستريك أو أحد أملاحه أو الأسترات وأهمها هي المواصفات المتعلقة كمضافات إلى الأغذية Food Additives وتفاصيل هذه المواصفات متوفرة في حالة استخدامه كمواد مضافة في دليل هيئة المواصفات

للأغذية ( (CAO) FAO/ WHO Codex alimentarius commission المنبثقة من هيئة مشتركة من منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة FAO ومنظمة الصحة العالمية WHO إضافة إلى إدارة الغذاء والدواء الأميركية FDA وكذلك مواصفات الاتحاد الأوروبي EUFS GSFA والخاصة بالإضافات الغذائية لحامض الستريك 1955 – 192 – stand– General standards of food additives code.

**حامض الجلوتاميك Glutamic Acid**

وهو من الأحماض الأمينية الأساسية والتي يحتاجها جسم الإنسان في بناء البروتين مع الأحماض الأمينية الأخرى ولها الدور الأساسي في بناء الخلية وتركيب الجينات والأنزيمات وعمل الفيتامينات وإنتاج الطاقة.

التركيب الكيميائي: والجزء الفعال من الحامض الأميني Structure ومنها الجلوتاميك $NH_2COOH$ الكربوكسيل ومجموعة الأنزيمي $NH_2$

**الهيكل الكيميائي:** $COOH—CH_2----CH_2---COOH - C-NH_2$

إضافة إلى تركيبه الكيميائي أو بواسطة النظام الإنزيمي مع أحماض أمينية أخرى يمكن نتاجه بواسطة التخمير باستخدام Corynolacterium glutamicum وهي نوع من البكتريا المتخصصة بإنتاج سكريات أولية ومنها التمور ويتبلور بعد تركيزه عن شكل هيدروكلوريد وعملية التخمر بوجود الأنزيمات المتخصصة وبظروف هوائية مع إضافة الأمونيا وحامض الجلوتاميك موجود في الأغذية بصورة طبيعية وهو ذو نكهة خاصة ويقدر الإنتاج العالمي منه بحدود 1,5 مليون طن منه.

استخداماته: يضاف إلى الأغذية لمختلف أنواعها وحالاتها كالنكهة Flavor Enhanse وكذلك التذوق Taste والحامض موجود بصورة حرة وتأثيره واضح على الأجبان والصويا كعصير وكمادة مضافة.

- يستخدم في صناعة المواد الصيدلانية منها PCP (Phencylidine) drug
- وله دور unami على الحاسيات الخمسة في الإنسان Taste of human five senses enhancers يستعمل على شكل أملاح الصوديوم mono sodiumglumate وهي من المضافات المشهورة حيث تضاف على عديد مختلف من المنتجات الغذائية أثناء التصنيع وفي نهايته أو الاستخدام المنزلي لإظهار النكهات والطعم ويحسن من التذوق كما أنه يعتبر مادة غذائية تضاف إلى الأطعمة الصحية أو التغذية المدارس وغيرها.

**حامض اللاكتيك Lactic Acid**

يعتبر من أهم الأحماض التي تنتج بالتخمير الهوائي في الصناعة ويستخدم الكربوهيدرات وخصوصاً السكريات

**التركيب الكيميائي:** $CH_3---CHO-COOH$

وعمليات التخمير تتم بواسطة Lactobasillus وهي مجموعة بكتريا متخصصة وتحتوي على الأنزيمات التي تساعد على تشغيل عملية التخمر اللاكتيكي الهوائي وهي كثيرة ومتنوعة.

**واستخدامات حامض اللاكتيك متعددة ومنها:**

صناعات الألبان التخميرية ومنها الأجبان والالياف.

- صناعة المشروبات الروحية.
- المخللات بأنواعها
- المواد الصيدلانية
- مواد التجميل
- مواد التعقيم واستعمالات صحية ولعمليات النظافة العامة.

**حامض الأوكساليك : Oxalic acid**

من الأحماض العضوية الموجودة في الطبيعة وفي المحاصيل والنباتات والفواكه والخضروات بصورة أملاح

**التركيب الكيميائي: $C_2H_2O_4$ Structure**

وعملية التخمير تحت ظروف هوائية وأكثر الميكروبات استخداماً هي أعفان Asparagallus sp ونوع niger على وجه الخصوص وأنزيم يطلق عليه oxalic acid hydrogenase الأنزيم المؤكسد للعديد من المركبات العضوية والذي تفرزه هذه الأعفان.

**استخدامات الحامض متعددة:**

- يستخدم في الأغذية بتحضير بعض الحلويات والمعجنات/ تحضير Food backing powder
- استخدامات صناعية إزالة الصدأ.
- في صناعة الأصباغ.
- مواد صيدلانية كمعجون الأسنان.
- منظف منزلي.
- إزالة المعادن وفي تنظيف الأخشاب.

**حامض البيوتريك : Butyric acid**

من الأحماض العضوية الممكن إنتاجها بعملية التخمير والكربوهيدرات موجودة بالتحولات التخميرية والحيوية العادية.

**تركيبها الكيميائي: $CH_3CH_2CH_2COOH$**

يستخدم في عمليات التخمر للبكتريا المعروفة Clostridium butyricum وتحت ظروف لاهوائية.

**الاستخدامات:**

- بعض الصناعات الكيميائية في إنتاج cellulosacetate.
- في صناعات الأصباغ.
- عمليات التغليف والأغشية.

# الفصل الثالث

# الأنزيمات والخمائر المشتقة من التمور

## Enzymes and yeast derived from dates

صناعة الأنزيمات تعتبر ثاني أكبر الصناعات لعمليات الإنتاج الحيوي بواسطة التخمر باستخدام الميكروبات المتخصصة وتأتي بالدرجة الثانية بعد الصناعات الصيدلانية والمهمة من الناحية التجارية ومن هذه الأنزيمات هي:

- تحلل النشاء إلى الوحدات السكرية –Amylases
- تحلل البروتينات إلى الأحماض الأمينية –Proteases
- تحلل الدهون إلى أحماض دهنية – Lipases
- تحلل السليلوز إلى وحدات سكرية – Cellulose
- تحلل البكتين إلى مركبات بكتينية ذائبة – Pectinases
- xylenes
- تحلل السكريات الثنائية إلى جلوكوز وفركتوز – Invertases

إنتاج الأنزيمات من المواد الأولية يعتمد على إنتاج المحلول المغذي الرخيص بطريقة سهلة ومن مواد أولية رخيصة لغرض إنتاج أنزيمات رخيصة. ومثال ذلك مولاس قصب السكر ومعجون حبوب الصويا والتمور تعتبر مصادر رخيصة وقد استخدمت التمور في بعض التجارب على عدد محدود من الأنزيمات وعلى مستوى مختبري وأحياناً كمشاريع رائدة (Pilot plant) وبشكل أفضل ومثال ذلك أنزيمات pectinase وكذلك أنزيم amylase من قبل عدد محدود من الميكروبات.

### 1 - أنزيم البكتينيز : Pectinase

هذه الأنزيمات تحلل البكتين الموجود في جدران الخلايا ووظيفتها الحيوية في استكمال إنضاج إنتاج الثمار أو تستخدم في عمليات تحضير المحاليل السكرية من التمور ويمكن لها أن تستعمل ثانية بعد إعادة استخراجها. والمواد الأولية الغنية بالبكتين بمختلف أنواعها يمكن ان تستعمل في عمليات التخمر وإنتاج البكتين وخصوصاً هذه المواد الأولية الرخيصة أو الفائضة عن الحاجة وتعد تحت دراسة إنتاج Endopectinase من بقايا تصفية عصير التمر بواسطة A.niger وبإضافات مواد كيميائية فوسفاتية وتعديل PH وتهوية جيدة وعلى مرحلتين من التصنيع أمكن إنتاج كميات لهذا الأنزيم.



### 2 - أنزيم أميليز Alpha Amyalase

هذه المجموعة من الأنزيمات تعمل على المواد النشوية واستخداماته عديدة في صناعة وتحليل النشا والصناعات الغذائية والتخمير وصناعة المنسوجات والورق والمنظفات وهو أوسع الأنزيمات وأكثرها انتشاراً وإنتاجاً في العالم وأهم أنزيم صناعي والذي يتم تكاثر

بواسطة الأعفان والبكتريا من خلال عمليات التخمير والبحوث تشير أن الخمائر المستخدمة على تخمير السكريات المنتجة من التمور قادرة على إنتاج أنزيم amylase منها بنجاح مقارنة بالأعفان.

تمت عدة تجارب على إنتاج أنزيمات من التمور مثل dehydrogenases، Invertase وكذلك oxidases على المستوى المختبري وكذلك على مستوى المصنع التجريبي (pilot plant).

**استخدامات سكريات التمور في إنتاج الخمائر (Application of date sugars in yeasts production)**

الخميرة كما هو معروف أكبر الميكروبات الموجودة في الطبيعة مع الأعفان مقارنة لمختلف أنواع البكتريا أو الفيروسات وهي المسؤولة عن إنتاج المنتجات المخمرة المعروفة باستخدامها الكربوهيدرات والمحاصيل السكرية في المحاصيل الزراعية أو الحاصلات البستانية وهي وحيدة الخلية مطاولة ومستطيلة عادة تكون منفردة وأحياناً مزدوجة وتمتلك مجموعة من الأنزيمات للعمليات الحيوية المختلفة والتي تقوم بها خلية الخمائر عند توفر الظروف الملائمة للتكاثر أو لإجراء التحولات المطلوبة بتحويل السكريات وتحت ظروف لاهوائية إلى كحولات وإلى إنتاج الخمائر كناتج عرضي أو تتم تعميمها لأغراض إنتاج الخميرة نفسها بعد التحكم بعملية التخمير نفسها وبالمختصر هي إنتاج (بروتين و وحيد الخلية) single cell protein الخمائر منها يطلق عليها الخمائر الحقيقية True yeasts والخمائر الكاذبة Pseudo yeasts . وهما يختلفان من الناحية المورفولوجية والفسيولوجية وبصورة عامة جميع الخمائر تعيش وتتكاثر بظروف هوائية ولكن عملها لأغراض التصنيع وعملية التخمير تكون بظروف غير هوائية وتحت درجة حرارة 28 $^{\circ}$ – 30 $^{\circ}$م (PH 5 - 5,5) ويكون الوسط الغذائي ملائم من حيث توفر الأمونيا والفوسفات أو الكبريتات والعناصر المعدنية والفيتامينات إضافة إلى المادة الأولية وهي السكريات.

**أنواع الخمائر: تتوفر أنواع مختلفة من جنس Saccharomyces قسم منها مهم لأهميته في التصنيع للمواد المنتجة بالتخمر الكحولي وعلى السكريات وأهمها:**

- Saccharmyces cervisie : وهي أهم أنواع الخمائر حيث تشمل العديد من السلالات المتخصصة في مختلف صناعات التخمير بواسطة الانتشار.
- Saccharomyces Ellipsoideus : والمعروف عنها أنها خميرة النبيذ وإنتاج الكحول وغيرها من التخمرات الكحولية.
- Sccharomyces aoiculatus : وهي موجودة وتخمر عدد من الفواكه ومنها العنب.

**من أنواع الخمائر الكاذبة:**

1. ميكوديرما : Mycoderma أو Mycoderma Cervisie ، Mycoderma vini وهي موجودة على عصير النبيذ وعصير الفواكه أو السوائل الكحولية المشتقة من الحبوب.
2. التوريلا Torula – yeast وشكلها أغلبها كروية
3. الفطريات Molds : وتستعمل في التخمير بوجود الهواء مثل إنتاج أحماض عضوية مثل حامض الستريك أو حامض الأوكساليك.
4. والبكتريا وتختص Acetic Acid bacteria بإنتاج حامض الخليك عند صناعة الخل.

**أنواع الخمائر التجارية Types of commercial yeasts**

1. **خميرة الخبز : Bakery yeast** : تنتج تجارياً من مصدر تغذية غني بالسكريات وعادة من المولاس أو منتجات تكرير السكر أو من التمور. يتم التصنيع في خزانات كبيرة بعد ملئها بالمادة الأولية والبادئ من الخميرة. ويستمر النمو والتكاثر حتى انتهاء عمليات إنتاجها تحت ظروف محكمة وتوقفها عن النمو حيث يتم جمعها عن طريق الطرد المركزي. تكون على شكل هيئة محلول أبيض اللون ويسمى (Cream yeast) تتبعها عمليات تنقية وتصفية وترشيح ثم بسترة وتجفيف بطريقة Spray drying.

2. **خميرة الخبز الجاهزة**: يتم إنتاجها من سلالات أصلية متوحشة وتم أقلمتها ومختارة من مجموعة سلالات خميرة مستخدمة في تخمير عصير العنب لتصنيع النبيذ الأوروبي والسلالات الأخرى متوفرة في آسيا مستخدمة في تصنيع الرز المخمر.

يستخدم مولاس النشويات أو عصير التمر كمادة خام تضاف إلى خزانات التخمير. مع وسط غذائي مثل سلفات الأمونيوم واليوريا ومواد عضوية تحتوي على نتروجين وبعد التعقيم من خلال هواء معقم حيث يتم الإكثار والنمو وعند درجة حرارة ثابتة خطوة بعد خطوة ثم يجمع على شكل مكثف يتبعه عملية التجفيف والتعبئة.

البادئ المفضل والذي تم اختياره هو أحد سلالات التخمر الكحولي Saccharomyces Cerevisiae ويتم تنشيطها من حيث الكلفة والإنتاجية. وهذه السلالات يطلق عليها bower yeast وهي من فئة Single celluicroorganisms وخميرة الخبز تستخدمها المخابز العامة أو الاستخدامات المنزلية وفي مجالات متعددة في تحضير المعجنات.

**وتباع على هيئات مختلفة ومتوفرة في الأسواق:**

**Active dry - Fresh or Cake - Liquid - Instant**

وعادة تباع الجافة بأكياس مفرغة.

وتطورت تقنية إنتاج خميرة الخبز باستعمال طريقة يطلق عليها (Fed – batch Fermentation) بهدف إنتاج خميرة محسنة نشطة وبتركيز عال L.T /60g يتم التحكم بإنتاجه ببرنامج بالكمبيوتر للسيطرة على برمجة التغذية للوسط الغذائي ودعم السكريات وكذلك الكحول أو العصير السكري ب (RQ) للتحكم وقابل للتغيير.

معدلات الإنتاج تصل إلى 90% ونوعية الخبز المنتجة منه جيدة جداً.

3. **الخميرة التغذوية Nutritional yeast :** وهي خمائر ذات مستوى تغذوي عالي (vegan food) لها قيمة صحية عالية ومهمة مؤثرة في صحة الجسم وأدائه ذو فوائد متعددة ويعتبر إضافة للبروتين وكذلك الفيتامينات والمعادن ويحوي على مركبات ضد التأكسد anti oxidants إلى الوجبة الغذائية وتساعد الجسم على مقاومة تلف خلاياه نتيجة عمليات الأكسدة الحيوية، يخفف من الكوليسترول ويرفع من مستوى المناعة في الجسم ويضاف عادة كأغذية مدعمة للأطفال.

وطريقة إنتاج الخميرة بإكثار ونمو الخمائر من سلالات معينة سريعة النمو في وسط غذائي لعدة أيام وباستخدام السكريات ومواد مضافة مثل الجلوكوز إلى عصير التمر أو المولاس الناتج من قصب السكر أو البنجر السكري عندما يكتمل النمو ويتوقف نشاط الخميرة، مع إجراء خطوة تسمى deactivation ثم استخدام الحرارة والتبريد ثم حصاد المنتوج من كتلة الخميرة بالطرد المركزي وتتم عملية غسل الخميرة والتجفيف ثم التعبئة.

ومن التقنيات الحديثة بهدف تحسين أداء عملية التخمير لإنتاج خميرة تغذوية محسنة وذات نوعية ومواصفات جيدة. وتتلخص الطريقة باختيار سلالات جيد جداً ذات صفات مرغوبة ومطلوبة لهذا النوع من إنتاج الخمائر من مولاس قصب السكر والتخمر ثم التجفيف بطريقة Drum drying ويخلط مع سكر القصب سكريات متنوعة أخرى والمنتج مركب قوي ومغذي ذو نكهة وتستخدم لتقليل الوزن (الحمية) وتسمى التقنية هذه (Titan Technology) وتتميز بعملية تخمير المحسنة بما يلي :

- تغليف الخمائر Coating
- تخمير متكامل Optimal Fermentation
- مقاومة للحرارة Heat resistance
- تجفيف Drying

4. **خميرة العلف (Torula) :** خميرة منتجة من عمليات التخمير المعتادة المستخدمة في الأغذية وذلك عن طريق سلالة Torila utilis من نوعية Candida sp. بعد أن تتم أقلمتها acclimatization وتستخدم في هذه الصناعة سكريات أحادية سداسية أو خماسية وهي خميرة غير نشطة inactive.

1 – الطريقة الحديثة هي طريقة مستمرة في الإنتاج باستخدام البادئ من الخميرة Candida utilis مع مادة أولية من الكحول والسكروز والمولاس ودرجة عالية من البروتين وتتميز هذه الطريقة بأنها ذات كفاءة عالية للخلية المنتجة.

2 – طريقة جافة مباشرة direct – dry system وتستبدل باستمرار بمحاليل معقمة للتغذية وبكميات قليلة بتغذية جهاز التخمير باستمرار.

جدول رقم (**50**) التركيب الكيميائي لخميرة الخبز الجافة **100** g /ml

| | |
|---|---|
| **بروتين كلي** | gm 22 |
| **الدهون** | gm 2 |
| **الكربوهيدرات** | gm 20 |
| **الألياف** | gm 13 |
| **الطاقة** | calori 166 |

جدول رقم (**51**) التركيب الكيميائي للخميرة الغذائية **100** gm

| | |
|---|---|
| **بروتين كلي** | gm 46 |
| **الدهون** | gm 4.2 |
| **الكربوهيدرات** | gm 18.5 |
| **الألياف** | gm 15 |
| **الطاقة** | calori 160 |

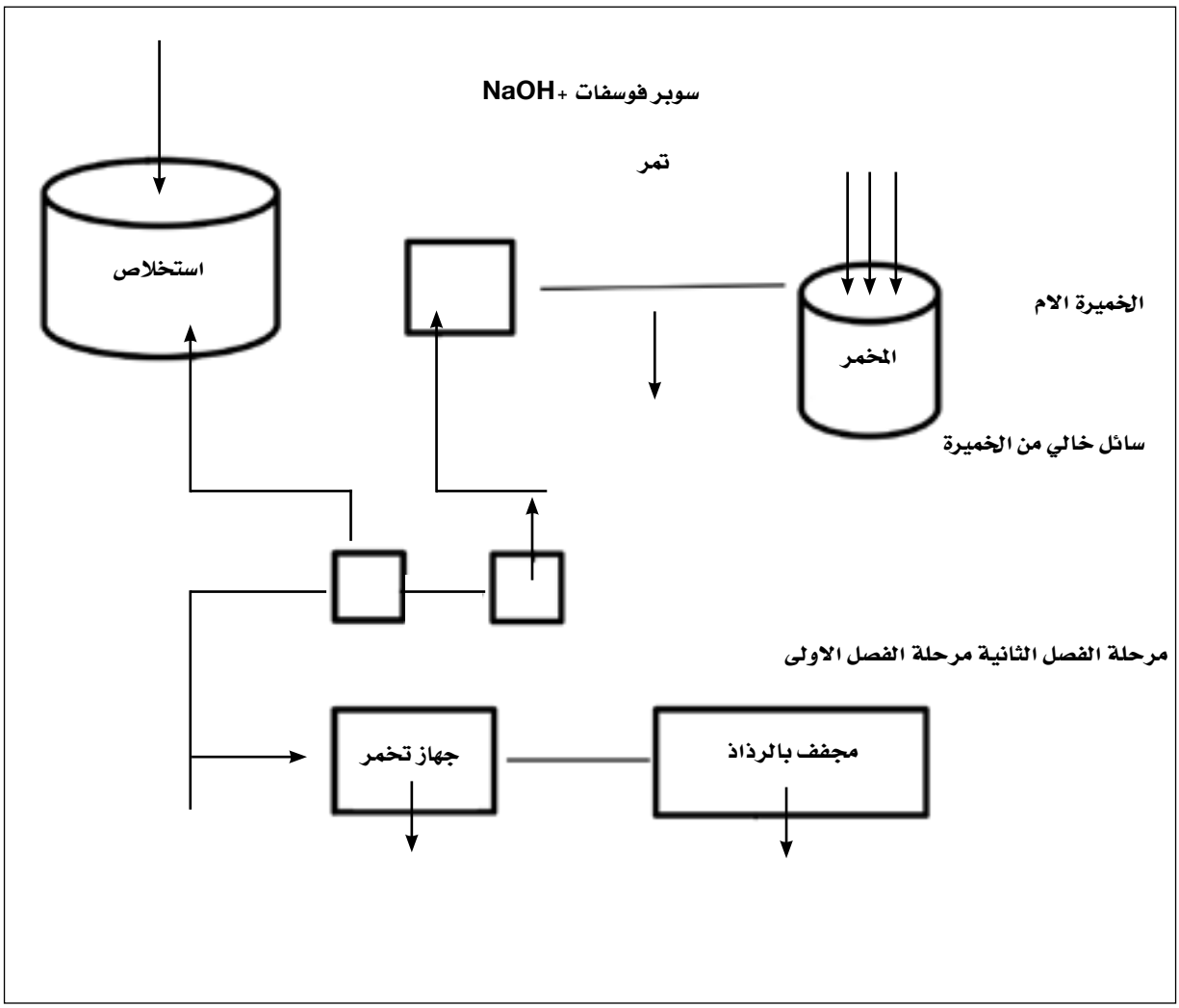
جدول رقم (**52**) التركيب الكيميائي لخميرة التوريلا **100** gm

| | |
|---|---|
| **البروتين** | gm 38 |
| **الكربوهيدرات** | gm 29 |
| **الألياف** | gm 18.5 |
| **الدهون** | gm 20 |
| **الطاقة** | calori 277 |

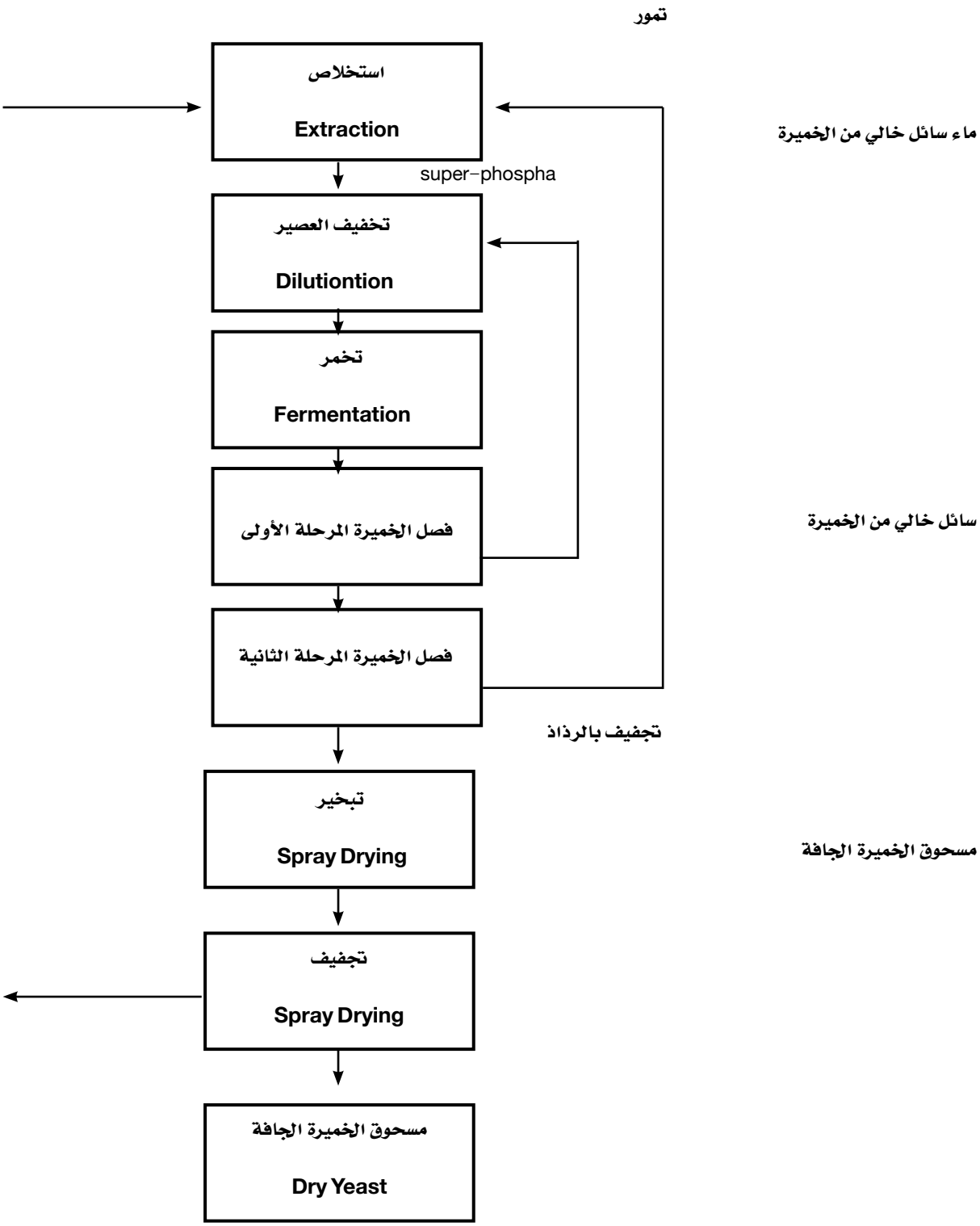
التحاليل الكيميائية التفصيلية لمعدلات المعادن والفيتامينات والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية الموجودة في مختلف الخمائر - وتختلف في نسب مكوناتها حسب عوامل عديدة منها نوع الخميرة والسلالة المستخدمة والمواد الأولية المستعملة وتقنيات الإنتاج. المعادن الفيتامينات.

جدول رقم (53) التحاليل الكيماوية التفصيلية لمعدلات المعادن والفيتامينات والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية الموجودة في مختلف الخمائر

| ASH | Vitamins |
|---|---|
| 1 - كلسيوم: ca 19 mg | 1 - فيتامين: k 0.0 mg |
| 2 - صوديوم: Na 30 mg | 2 - فيتامين: A 0.01 mg |
| 3 - منغنيز: MN 0.2 mg | 3 - فيتامين: E 0.0 mg |
| 4 - مغنيسيوم: Mg40 mg | 4 - فيتامين: D 0.01 mg |
| 5 - سلينيوم: Sel 8.1mg | 5 - فيتامين: C 0.1 mg |
| 6 - بوتاسيوم: K 601mg | 6 - فيتامين B12 0.01 mg |
| 7 - نحاس: Cu 0.1 mg | 7 - فيتامين: col 320mg |
| 8 - حديد: F 3.3 mg | 8 - فيتامين: B6 0.4 mg |
| 9 - فوسفور: P 3.36mg | 9 - فيتامين: B3 3-12 mg |
| 10 - زنك: Zn: 10mg | 10 - فيتامين B2 1.1mg |
| | 11 - فيتامين: B5 4.5 mg |
| **Amino Acids** | |
| 1- Leucine 0.799 gr | 6- isoleucine 0.50 gr |
| 2- Valine 0.59 gr | 7- Tryptophan 0.1 g |
| 3- Histidine 0.29 gr | 8- Cystine 0.1g |
| 4- Lysine 0.79 gr | 9- Tyrosine 0.3 gr |
| 5- Tryptophan 0.1gr | 10-Throinine 0.4 g |
| 11-Phynylalonine 0.4 gr | |
| | |
| **Fatty Acids** | |
| 1- Copric Acid 7 mg | |
| 2- Capronic Acid 5mg | |
| 3- Lauric acid 500mg | |
| 4- Myristic acid 190 mg | |
| 5- Oleic & fioleic 1001 mg | |
| 6- Stearic Acid 60mg | |




مرتسم رقم (42) إنتاج الخميرة الغذائية من التمر




مرتسم رقم (43) إنتاج الخميرة الجافة

جدول رقم (54) : مركبات مشتقة من منتجات التمور العرضية والتمور التالفة

| Product | Dates | Microbs |
|---|---|---|
| Alcohol and vinegar | Waste date | S.cerevisiae SD and S.cerevisiae Star |
| Butanol | Soiled date fruits | Clostridium acetobutylicum ATGG824 |
| Organic acid | Waste date | Bacillus Subtilis 20 B |
| Citric Acid | Data Extract / Molasses | Aspergillus Niger ATCC6257&9642<br>Aspergillus Niger ANSS – BS |
| Lactic Acid | Date Juice | Lactobacillus Casei Subs<br>Lactobacillus Delbrucki |
| Amino Acid | Date fruit waste | Corynebacterium Glutamicum CECI 690&CECT77<br>Corynebacterium Glutamicum CECI 690 biomass |
| Baker's Yeast | Dates Sugars | Saccharomyces Cerevisae (1)<br>S.Datorianus NRRL Y12693 |
| Bioplymers | Dates | Microorganisms |
| Xanthan Gum | Date palm Juice | Xanthonmonas Campestris<br>X. Campestris NRRL B -1459 |
| PHB | Date syrup | Bacillus Megaterium |
| Gurdlan | Date palm Juice | Rhizobium Radiobacter ATCC 6466 |
| Garotenoid | Date Syrup | Lactobacillus Plantarum |
| Biofuel | Rotten date | E.Coil EGY |
| Hydrogen | Rotten Date | Clostridium Acetobutylicum<br>ATCC824<br>S.Daynus NRRL y 12624<br>S. cerevisiae NRRL Y 12632<br>S.Lodgwii |
| Lactic Acid | Date Powder | Lactobacillus Casei ATCC 334<br>Antibiotics |
| Bleomycin<br>Antibiotics<br>Oxytetracycline | Date Syrup | Strebacillus Casei ATCC 334 |
| Pectinase | Date Syrup | Bacillus Subtitles EFRL 01 |
| Endopectinase | Date Pomace | Asptergillus nigar PCS |
| Alpha Amylase | Date waste | Candida Guilliermondii CGL A10<br>Mycoderma Vini<br>Mycoderma Cerv. |

# الباب
# الرابع عشر

# الفصل الأول
# مشتقات التمور النصف تحويلية
## Fermented derived date products

**عجينة التمر(Date paste) :**

منتج غذائي يتم تصنيعه باستخدام التمور الكاملة والناتجة من تمور النخيل (Phoenix Dactylifera) ويستخدم في صناعات غذائية مثل البسكويت – والمعجنات والحلويات وعدد أخر من المستحضرات الغذائية.

عجينة التمور أحد أهم مشتقات التمور النصف تحويلية والتي تحتاج إلى عمليات تصنيعية غير معقدة وتشمل عدة خطوات تحويل التمور من الدرجة الثانية والفائضة إلى منتج على هيئة عجينة خالية من النوى تكون متجانسة ذات مواصفات محددة تشبه في تركيبها صنف التمور ونوعية التمور المستخدمة.

تطورت صناعة إنتاج العجينة بشكل متسارع في العقود الثلاثة الماضية بشكل كبير ونظراً لازدياد الطلب عليها من قبل مصانع الأغذية والمخابز والمستهلكين ودخلت معترك التجارة الخارجية والتصدير إضافة إلى الاستهلاك الداخلي وتطورات أيضاً تقنيات إنتاجه وتعبئته وتم تثبيت مواصفات العجينة في هيئة دستور الأغذية ومواصفات إقليمية إضافية إلى المواصفات الوطنية.

**طريقة التصنيع: Processing Method**

تستلم التمور الكاملة النضج لصنف محدد أو خليط من الأصناف من تمور الدرجة الثانية في أحواض الاستلام في بداية خط متكامل لإنتاج العجينة- وتنقل بالحزام الناقل إلى حوض التصفية والتنقية من الشوائب والمواد الغريبة والتالفة وتكون عادة الاحواض هزازة للتخلص من الأتربة ثم تعرض إلى الرش بالمرشات على مرحلتين، الأولى الرش يكون خفيف والثانية أقوى برشات تحت ضغط وتعرض لهواء تحت ضغط أيضاً لإزالة الماء ثم تدخل التمور في أنفاق تعرض إلى بخار بدرجات حرارة بين 70 – 80 °م، ثم تبرد قليلاً وتدخل في جهاز مغلق يحوي على أعمدة خلط ثم إلى أسطوانة دائرية مع غُربال دائري مع سكاكين حادة موضوعة بزوايا محددة – والغربال نتيجة الضغط بالأسطوانات يدفع بالعجينة من خلاله ويبقى النوى يخرج من فتحة معينة من وسط الجهاز وتمر العجينة بتعرضها إلى الضغط والسحق ثم إلى خلاط تجنيس وتتم هذه العمليات المركبة بوجود البخار حيث يتم التحكم بكميته يدوياً للحفاظ على نسبة رطوبة معينة في المنتوج النهائي ، تخرج العجينة من أسفل الجهاز وتستمر عملية فصل النوى من العجينة 25 – 30 دقيقة إلى أحواض تعبئة معدنية متحركة تنقل بعدها إلى جهاز تعبئة نهائية حسب المطلوب وتبّرد قبل تعبئتها.

**تطورت خطوط الإنتاج التقليدية في الفترة الأخيرة في المجالات التالية :**

1. دمج مرحلة خط الإنتاج مع التعبئة وأصبح خط واحد كامل المكننة وأتوماتيكي متكامل (Fully Automated).
2. استخدام برنامج حاسوب متطور التصميم للتحكم في الوقت ودرجة الحرارة والرطوبة لمراحل التصنيع ومستوى المنتج والعملية الصناعية داخل نفق الخط الإنتاجي.

صورة رقم (143) ماكينة إنتاج العجينة

صورة رقم (144) تعبئة العجينة في أكياس

صورة رقم ( 145 ) عبوات عجينة مفرغة 1 كجم

صورة رقم (146) جهاز يدوي لتعبئة العجينة

صورة رقم ( 147 ) جهاز لعبوة 1كغم للتعبئة بجهاز التفريغ

صورة رقم (148 ) جهاز لعبوة 1 كجم للتعبئة بجهاز التفريغ

3. تعريض العبوات الصغيرة Retail packs إلى التفريغ.

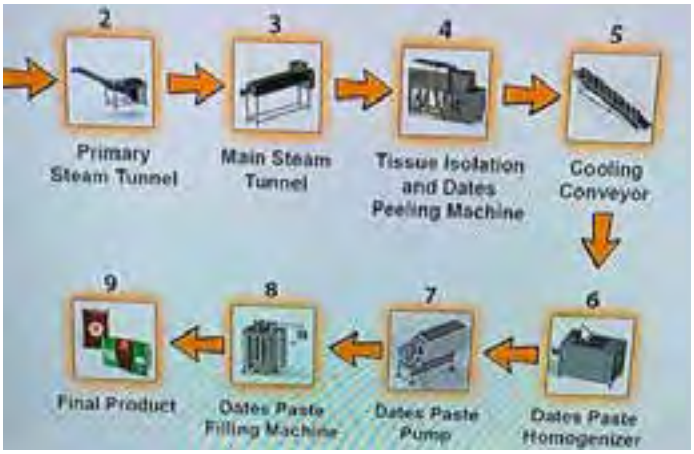
4. استخدام الروبوت في وضع التمور الخام في حوض الخط الإنتاجي

**نوعية عجيبة التمور (Quality of date paste)**

يجب أن تتصف عجينة التمر المنتجة بما يلي:

1. ناعمة الملمس، متجانسة باللون- والقوام، غير قوية أو صلبة لينة القوام، محافظة على الطعم والنكهة.

2. خالية من الشوائب أو النوى أو بقايا النوى والمواد الغريبة.




صورة رقم (149) خط اوتوماتيكي لإنتاج عجينة التمر

صورة رقم (150) تهيئة النماذج لإجراء عملية التفريغ

صورة رقم (151) جهاز ثرموفورم لتفريغ وكبس وغلق العلب

صورة رقم (152) الغربال الذي يفصل النوى عن العجينة

صورة رقم (153) الأسطوانة الدوارة التي تحمل الغربال لفصل العجينة

صورة رقم (154) تعبئة حلزونية لتعبئة الأكياس الصغيرة

3. لا تحتوي أي مضافات

4. خالية من رائحة التخمر أو التعفن والحشرات وبيوضها وأجزاء نباتية.

5. أن لا تزيد الرطوبة عن 20 %

6. العبوات قوية محمية جيدة المظهر لا تعرض العجينة للجفاف أو تأثير الضوء.

7. خالية من أجزاء من المعادن والمواد الصلبة الأخرى.

**المواصفات وطرق الفحص Testing methods &Specifications**

1. أخذ النماذج: المنتوج يجب أن يتطابق مع المواصفة ( (Gso Gulf standard organization الخليجية رقم 1287

2. نسبة الرطوبة، والمواد المعدنية، ومستوى الإشعاع وبقايا المواد المكافحة والمبيدات والمحتوى الميدواي يتطابق مع متطلبات Gso رقم 2008/1869 .

3. تتطابق مع المواصفات الخليجية وهيئة دستور الأغذية (codex Alimet arious commission).

**التعبئة والعبوات (Packaging)**

1. عبوات تجزئة Retail تتراوح من 100 – 50 جرام صغيرة ومفرغة

2. عبوات 500 جرام إلى 1000 جرام في عبوات polyethylene (PE) مفرغة من الهواء بجهاز Thermoform عبوات تجزئة للاستخدام المنزلي.

3. عبوات قوية من مادة Polypropylene دائرية بوزن 15 – 20 كغ لمصانع الأغذية والمخابز.

4. أكياس سميكة من البلاستيك 25 – 30 كغم وعادة تستعمل في مجالات مختلفة ومنها للتغذية الحيوانية تنتج من عجينة درجة ثانية.

**استخدامات عجينة التمر (Applications of date paste)**

- البسكويت بمختلف أنواعها.
- المعجنات كبديل لمواد التحلية.
- في صناعة المكعبات Bars مع مواد أخرى مثل السمسم والشوفان
- صناعة الحلويات
- مكونات السلطات Salad dressing وصناعة الكاتشب والصوص
- في أغذية الفطور مع الشوفان
- مع مثلجات مدمجة بالفواكه.

**التمور المقطعة (Chopped dates)**

تطورت أنواع مختلفة من الأغذية وتعددت المواد المستخدمة في مجاميع غذائية مثل الفواكه المجففة مع المكسرات المقطعة بأحجام مختلفة يتم خلطها في أكياس وتستهلك كأغذية مفيدة ومجموعة أغذية الإفطار وتستخدم فيها أيضاً الفواكه والمكسرات الجافة وأغلبها حلوة المذاق.

صورة رقم (155) التمور المقطعة

التمور باعتبارها من الفواكه الجافة دخلت في تركيب هذه الأنواع من الأغذية لأهميتها التغذوية والوظيفية وأزداد طلب مصانع الأغذية العالمية وكذلك المستهلكين على طلبها.

ازدهرت هذه الصناعة بالنسبة لمشتقات التمور ونصف التحويلية وتطورت عدة خطوط تصنيع لتلبية حاجة السوق منها.

تعرف التمور المقطعة بأنها التمور الجافة والنصف الجافة وكاملة النضج من أصناف معروفة يتم تغطيتها بعد إزالة النوى وتكون خالية من أية شوائب بأحجام تتراوح من 4 – 12 ملم، وعادة ما تغطى بطحين الرز أو مسحوق سكر الدكستروز لمنع الالتصاق.

صورة رقم (156) ماكينة نزع النوى موضح فيها مع قواعد

**طريقة التصنيع**

**Method of processing**

**باستخدام خط لتصنيع التمور المقطعة أوتوماتيكي متكامل**

- تستلم أصناف التمور الملائمة كبيرة نوعاً من نوع نصف جاف أو جاف (أصناف الزهدي والساير والسيوي والسكري والصجعي) تكون ملائمة ورطوبتها لا تتجاوز 16%.

صورة رقم (157) التمور في قواعدها قبيل نزعها

- تنظيف وغسيل التمور ثم تجفيفها واجراء الفحص باستخدام الليزر أو أشعة تحت الحمراء للكشف عن أي مواد صلبة أو معادن.
- يتم نزع النوى بطريقة البثق المستخدم عادة في إنتاج تمور عديمة النوى.
- يتم فحص التمور المنتجة والتأكد من عدم وجود نوى أو بقايا نوى في التمور
- تستخدم أجهزة تقطيع التمور متخصصة بالتقطيع الحاد باستخدام سكاكين منشارية أو تقشيريه ويتم التحكم بحجم التقطيع طولي أو عرضي والأطوال المتعارف عليها 4 – 12 ملم حسب الطلب.
- بعدها مباشرة يتم إضافتها إلى أحواض لخلط التمور المقطعة مع طحين الرز أو مسحوق سكر دكستروز بشكل جيد وتعرض للفحص بأشعة ليزر للتأكد من عدم وجود بقايا نوى في التمور
- تعبأ مباشرة في أكياس أو علب بأحجام مختلفة تتراوح بين ½ كغم – 1 كغم ثم في كارتون 5–10 كغم.
- يتم السيطرة على المنتوج قبل تعبئته لمطابقته للمواصفات المطلوبة.

### المواصفات Product standard

- لا تزيد نسبة الرطوبة عن 16%
- لا توجد أي بقايا للنوى الكامل أو قطع منه أو أي شوائب معدنية وصلبة أخرى، بنسبة صفر بالمائة.
- اللون يتراوح بين الأسود والأصفر وأن تكون متجانس اللون.
- لا تتكون فيها أية تكتلات للمنتج نتيجة التلاصق وعدم تغطية التمور المتقطعة بكميات كافية من طحين الأرز أو مسحوق الدكستروز
- الأطوال أو الأحجام تكون متساوية ومتناسقة بالشكل ما بين 4 – 12 ملم، حسب الطلب والمواصفة المصنعية.
- لا توجد إضافات.
- يحتفظ بنكهة وطعم التمور الخام ولا توجد أي روائح غير مرغوب فيها.

### الاستخدامات Applications

- يستخدم في أغذية الإفطار مع الفواكه المجففة الأخرى أو المكسرات والحبوب المختلفة مثل الشوفان.
- يستخدم في خليط الفواكه المجففة والمقطعة كأغذية صحية.
- صناعة الحلويات والشوكولاتة.
- صناعة المعجنات.
- تصنيع منه ألواح (Bars) مع مكسرات وحلويات أخرى كأغذية طاقة.
- صناعة المربيات، والمثلجات والآيس كريم وبودنك.

### مسحوق التمر (Date Powder)

لاقى مسحوق التمر ويطلق عليه أيضاً سكر التمر (Date sugar) ،تطلق على المادة الجافة الناتجة من طحن التمور أو العجينة بعد تبخير المياه إلى درجة الجفاف بتقنيات متطورة ولا تحتاج عمليات تحضير إلى تعقيدات كثيرة وصعبة .في الواقع فهو مادة حلوة وأغلبها سكريات طبيعية موجوده بالتمور إضافة إلى مواد أخرى ومكونات التمور وألوانه ونكهته ولاقت رواجاً كبيراً في السنوات الأخيرة وتم تحضيره على مستوى البيت وتطورت صناعة بإنتاجية بخطوط إنتاج وتقنيات حديثة وموجود الآن يباع في مخازن الأغذية الطبيعية، وتضاف كبديل للسكريات المصنعة كيميائياً لذا فهو احدى المصنعات الطبيعية وهي لا تذوب بالماء بسهولة ولا تصهر مقارنة بـ Granulated sugar وبذلك يحد من استخدامها وأحياناً تعتبر أكثر قيمة من السكر الأحمر ولكنها أغلى سعراً وأقل نقاوة.

صورة رقم (158) مسحوق التمور الجافة

### الطريق التقليدية لتحضيره:

يمكن إنتاجه من تجفيف عجينة التمر وذلك بعد تخفيفه بالماء ويمكن تخفيفه بعدة طرق وقد نمى طريقة Salhany حيث يمكن إنتاج مسحوق التمر بطريقة انسيابية من التمور والعجينة:

تخلط العجينة المخففة بـ مادة Malt dextrin يوضع في الفرن ومن المهم معرفة نسبة هذه المادة إلى العجينة، على درجة حرارة عالية 140 ° – 150 ° م لفترة 2 – 3 ساعة تبرد تدريجياً في ظروف غرفة جافة وتسحق وتنعم بجهاز خاص.

### تجرى عادة عليه الفحوصات التالية:

| | |
|---|---|
| 1 – درجة تكتل مسحوق التمر | 1–Ccaking of date powder |
| 2 – درجة حرارة شفافية الزجاج | 2–Glass transition temp |
| 3 – درجة الشد المائي | 3–Water Activity |
| 4 – الكثافة الكلية | 4–Total Density |
| 5 – اللون | 5–Color |
| 6 – درجة امتصاص الرطوبة | 6–Hygroscopivity |
| 7 – تحليل القوام الدقيق | 7–Microstructure Analysis |

**الصفات الأساسية لمسحوق التمر ما يلي:**

1 – سهل الانسكاب ذو انسيابية عالية. 1– free – flow date powder

2 – طول فترة التخزين. 2– shelf–life

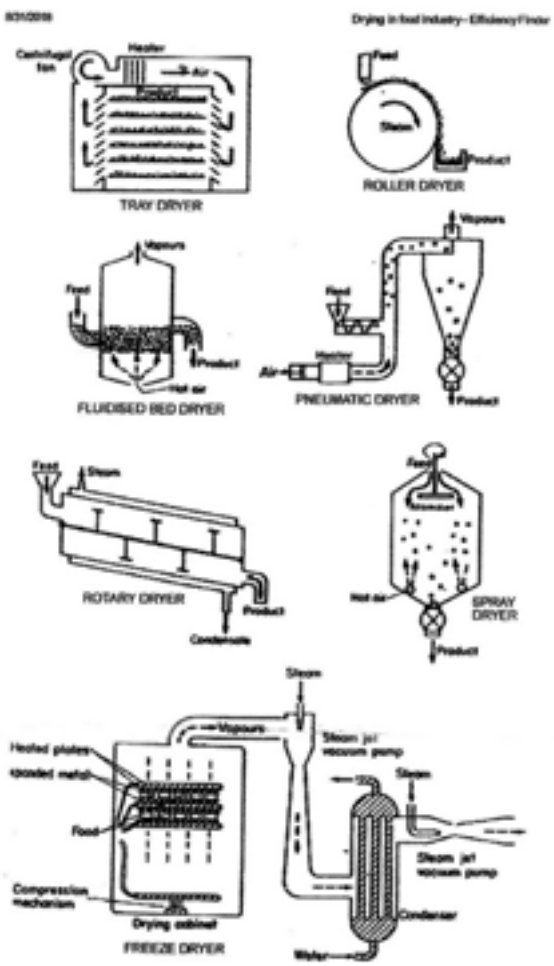
3 – سهل التداول. 3 – ease handling

4 – قابل للخلط 4– bendability

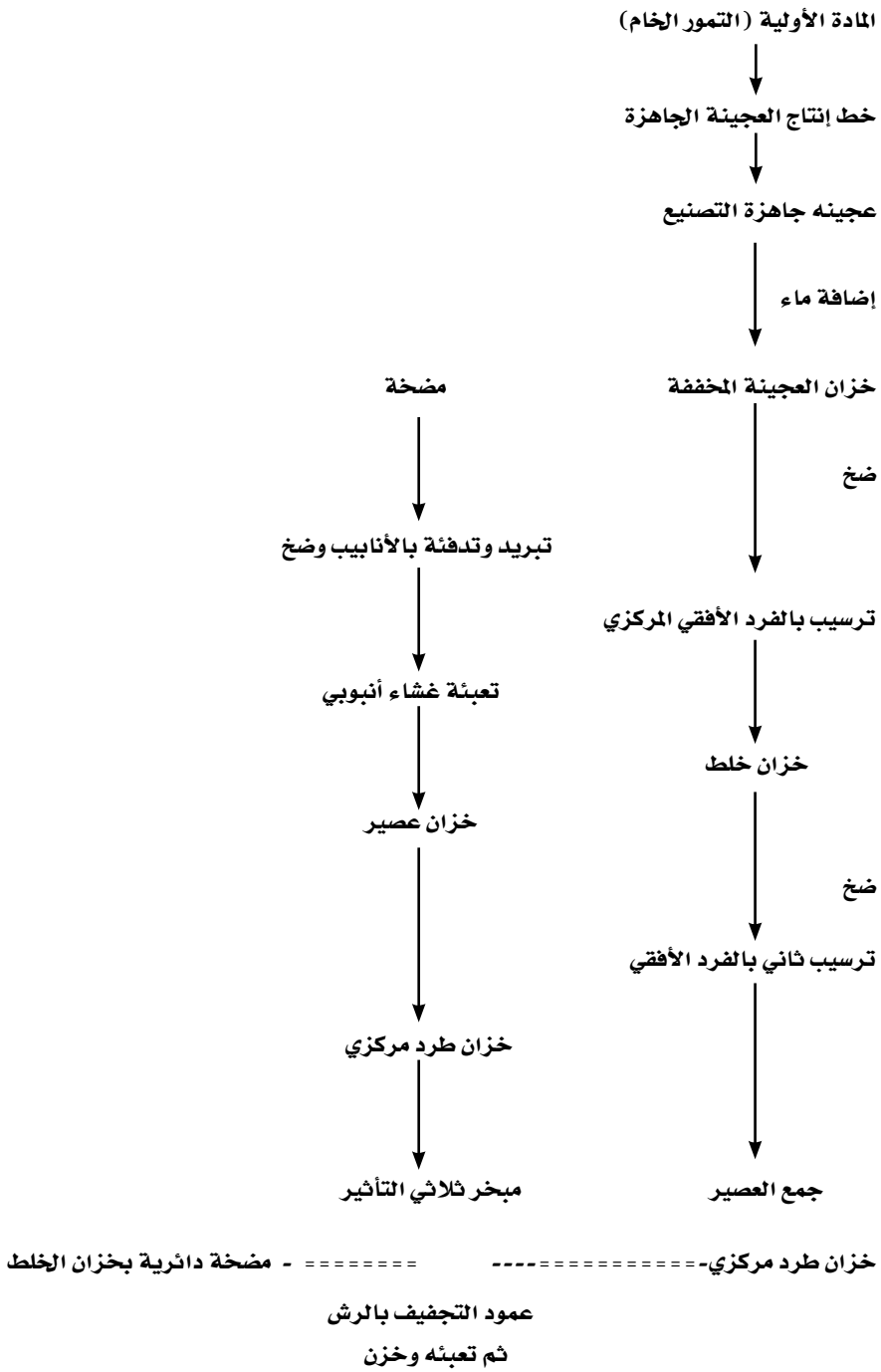
وقد تم تصنيع خطوط أوتوماتيكية متكاملة لإنتاج مسحوق التمور الجافة بطريقة مستمرة وبدون استخدام مركبات أو إضافات كيميائية ويوضح المرتسم رقم (44) طريقة التصنيع ابتداء من المادة الأولية وهي التمور الخام حتى التعبئة في عبوات التسويق النهائي :

**الاستخدامات: Applications :**

- مادة طبيعية للتحلية
- صناعة الحلويات والكيك
- ذات فوائد صحية كمواد مضافة تغذوياً
- ألواح طاقة تغذية Bars




مرتسم رقم (44) تقنيات مختلفة لتجفيف عصير التمر




مرتسم رقم (45) إنتاج مسحوق التمر بالطريقة الحديثة

- أغذية الافطار
- صناعة الشوكولاتة
- أغذية Vegan
- الأيس كريم

# الفصل الثاني
# مشتقات التمور العرضية
## Derived dates by- products

خلال العمليات التصنيعية لمشتقات التمور، تتبقى مكونات مختلفة التركيب تحتوي على كافة المركبات والمكونات الأساسية في التمور التي تم تصنيع المنتجات المشتقة منها. وتشكل هذه المواد العرضية بحدود 25 – 30 % من كميات التمور الخام التي تستخدم لكل صناعة وهذه المواد العرضية لها قيمة اقتصادية للتغذية البشرية أو الحيوانية بصورة مباشرة أو تحضيرها وتهيأ منها كمضافات أو جزء من تصنيع منتجات غذائية وتدخل في تركيبها.

وتعرّف المشتقات العرضية بأنها مشتقات العمليات التصنيعية تنتج عرضياً أو تفرز من التمور في المراحل المبكرة من العمليات التصنيعية المختلفة ولها فوائد غذائية ووظيفية حسب نوعية المنتج في كل صناعة محددة.

**أنواع المشتقات (Types of By products)**

**التمور التالفة: ( l Cull dates)**

نتيجة الفرز الأولى المستلمة من المزارع تفرز كميات التمور والغير ملائمة للتصنيع للتمور أو مشتقاتها ولا تنطبق عليها المواصفات العامة لصلاحيتها للاستهلاك المباشر أو حتى أحياناً لبعض المشتقات ومن هذه التمور المفرزة:

1. التمور الشديدة الجفاف.
2. التمور صغيرة الحجم والمعيبة وذات مظهر غير مقبول.
3. وجود تمور غريبة أو شوائب
4. تحور شديدة الإصابة بالحشرات والفطريات
5. التمور القديمة والمتخمرة.

عادة في تصنيع المشتقات تتطلب درجات ثابتة ولكنها يجب أن تكون غير تالفة أو منها الفئات المذكورة حيث تؤثر على نوعية المنتج أو ترفع من كلفة إنتاجه.

استخدامات هذه التمور ومتبقياتها بعد عملية جمع وخلط وكذلك غسلها وطبخها ثم تجفيفها وتقدم بأعلاف مضافة إلى الأعلاف التقليدية مثل الشعير والبرسيم الأخضر أو الجاف.

تختلف الحيوانات الاقتصادية في نسب استبدال مستحضر التمور الكاملة مقابل بما يقابلها من بعض الأعلاف المستخدمة أو مكوناتها وكالآتي:

- الدواجن: يمكن استبدال من 5 – 30 % من الذرة.
- الأغنام : يمكن استبدال 25 %
- الخنازير: يمكن إضافة 5 % من مستحضر التمور
- الأبقار: 50 % من الشعير

صورة رقم (159) جهاز خلط مواد الأعلاف الحيوانية

صورة رقم (160) خزانات لتخزين النوى المجفف والنوى المطحون

### النوى (Date pits)

هي البذور الحقيقية لثمار التمور، وعادة تكون صلبة جداً متطاولة يتحدد بها أثقال القمع وموضع النقير والقطمير والغلاف الرقيق وحجم النواة بالنسبة لحجم الثمرة، وبذلك تستخدم هذه المواصفات في تحديد الصنف وتشخيصه، إضافة إلى المظاهر والصفات الأخرى التي تتصف بها أصناف التمور الكثيرة العدد.

التركيب الكيميائي: تشكل النواة عادة من 8 – 18 % من وزن الثمار ويتوقف على درجة النضج والصنف، وترتبط عادة بالقمع بشكل مباشر أو غير مباشر.

ويوضح الجدول رقم (55) التركيب العام لمحتوى النوى للتمور الخام

| المحتوى | النسبة المئوية |
|---|---|
| الرطوبة | 10 - 5 |
| البروتين (N x6.75) | 7 - 5 |
| الدهون | 10 - 7 |
| الألياف الخام | 20 - 10 |
| الكربوهيدرات | 65 - 55 |
| المعادن | 2 - 1 |

**البروتين**: من مجموعة الأحماض الأمينية تتميز النوى باحتوائها على أعلى نسبة من حامض الجلوتاميك والإسبارتيك ( glutamic، aspartict، Arginine A) والأرجنين وتشكل 50 % من محتوى البروتين يتبعها التريبتوفان الحامض الأميني الضروري essential A.A موجود بكمية جيدة يتبعه أيسولوسين، ولايسين lysine، iso Lucienne، tryptophan

**الدهون:** يحتوي النوى على نسبة جيدة من الدهون وعلى أغلب الأحماض الدهنية بنسب مختلفة من الأحماض المشبعة وكميات من الأحماض الدهنية غير المشبعة وعلى النحو التالي:

| | | |
|---|---|---|
| **حامض الاوليك** | Oleic acid | % 44.3 |
| **حامض ليتوليك** | Linoleic acid | % 52.2 |
| **حامض اللوريك** | Lauric acid | % 17.4 |
| **يتبعه احماض** | Palmitic & myristic acids | |

**الكربوهيدرات:** المركب الكبير في تركيب نوى التمر وقد يصل إلى 55 - 65 % ويحوي المركبات التالية:

| | | |
|---|---|---|
| **هيميسليون** | Hemicellulose | % 17.5 |
| **ليجيني** | Lignin | % 11.0 |
| **السليلوز** | Cellulose | % 42.5 |
| **السكريات** | Sugars | % 15-10 |

أما المعادن فتحتوي على نسبة جيدة منها حسب التسلسل بنسب وجودها:

| | |
|---|---|
| **البوتاسيوم** | K |
| **الفوسفور** | P |
| **المغنيسيوم** | Mg |
| **الكالسيوم** | Ca |
| **الصوديوم** | No (**وهو الأقل**) |

أما العناصر القادرة rare elements موجودة على النحو التالي:

| | |
|---|---|
| **الحديد** | Fe |
| **المغنيسيوم** | Mg |
| **الزنك** | Zn |
| **النحاس** | Cu |

وهذه هي أهم العناصر الموجودة في النوى.

**استخدامات النوى:**

1. يمكن إنتاج الفحم charcoal من النوى صناعياً.
2. يتم طحنه بعد تجفيفه واستخدامه كمدخلات في الأعلاف المركزة وصناعة القهوة.
3. يتم حرقه كمصدر حراري في المخابز أو في المناطق الريفية.

صورة رقم (161) ماكينة طحن وخلط الاعلاف الجافة

جدول رقم (56) التركيب الكيميائي للكربون وصفات المنتج من النوى

| المحتوى | النسبة المئوية |
|---|---|
| الرطوبة | % 0 |
| المركبات الطيارة Volatile | % 8.8 |
| المعادن Ash | % 4.0 |
| الوزن النوعي sp. Grav.ty | % 0.67 الظاهري |
| الوزن النوعي sp. Grav.ty | % 1.36 الحقيقي |
| السيولة porosity | % 51 |
| امتصاص الأيونات Ion- absorption | 1.8mg/aeg في اليود / في جرام كاربون |

**مصادر النوى:**

1. يتم جمع النوى عادة من مصانع تعبئة التمور الكاملة أو من خطوط تصنيع المشتقات كما يلي:
2. في خط إنتاج التمور المنزوعة النوى، من خلال أجهزة نزع النوى.
3. خط إنتاج التمور الممتازة والمحشوة بالمكسرات
4. من خط صناعة الدبس من جهاز destoning عند تحضير عصير التمر.
5. من خط إنتاج الكحولات والأحماض العضوية / كحول الإيثيل والخل وحامض الستريك
6. من خط عجينة التمر/ من جهاز أنتاج العجينة
7. من خط التمور المجففة ومسحوق التمور

**متبقيات – التعبئة والترشيح (pressed-cake)**

عند صناعة مشتقات التمور ومن كافة خطوطها تتم عملية تحضير العصير من خلال أجهزة الطرد المركزي أو أجهزة الترشيح تحت الضغط حيث يتم إنتاج مواد صلبة غير ذائبة ومكونات من الألياف والألوان والسكريات والمعادن ومواد غروية مختلفة يطلق عليها Pressedcake هي غنية بالمواد العضوية واللاعضوية وتحتوي على مركبات ويختلف تركيبها حسب الخط الإنتاجي، ويمكن الاستفادة من هذه المواد في تصنيع بعض المواد الغذائية للاستهلاك البشري أو الحيواني وكذلك بقايا الخمائر والأعفان والبكتيريا.

والجدول المرفق يوضح تركيب هذه الفضلات والتي تعتبر منتجات عرضية لها قيمة سوقية كما هو الحال في التمور الرديئة أو النوى.

وتستعمل كبدائل في التغذية الحيوانية.

جدول رقم (57) تركيب بقايا منتجات التمور الخام الجافة كمعدل

| المادة | النسبة المئوية نموذج (1) | النسبة المئوية نموذج (2) | النسبة المئوية نموذج (3) |
|---|---|---|---|
| Dry matter | 87.7 | 92.8 | 95.2 |
| Crude preteen | 5.3 | 4.4 | 8.1 |
| Crude Feher | 21.8 | 11.6 | 9.1 |
| Crude fat | 2.7 | 2.1 | 1.8 |
| Ash | 2.6 | 2.0 | 3.5 |
| N free extra | 55.3 | 72.7 | - |
| NEE | | | |
| Carbohydrates | | | |
| (Sugar (NFE | 15.6 | - | - |

صورة رقم (162) منتجات نخيل سليلوزية

صورة رقم (163) إنتاج العلف الجاهز من مخلفات التمور

**الدراسات الاقتصادية والفنية لمشتقات التمور: Economical and technical studies derived date products**

تطور إنتاج التمور ورفع نوعيته في المزرعة مع اجراء عمليات النقل والانضاح والخزن المبرد إضافة إلى اختيار العبوات الملائمة وتطبيق المعايير ثم تطبيق الخطوات التصنيعية بصورة سليمة وصحية وكما وردت في متطلبات العمليات الجيدة (good manufacturing process (GMP سترفع من قيمة التمور المنتجة كأغذية جاهزة للاستهلاك البشري يضاف إلى ذلك تصنيع التمور الخام إلى مشتقات متعددة الإنتاج منتجات غذائية ذات قيمة عالية ولها سوق واعده وتعبئتها وتقديمها إلى المستهلكين سترفع بدورها من قيمة التمور وأسعارها ، وتتخلص من الفائض القليل الفائدة أو التالفة والتي لا تصلح للاستهلاك المباشر كما أن المنتجات الوطنية الناتجة من مختلف المراحل التصنيعية ويمكن استغلالها ولها قيمة اقتصادية والطلب عليها يتزايد للاستهلاك أو لاستعمالات اقتصادية وخدمية عديدة كما تم شرحه مسبقاً، وحسب القيمة السوقية لكل منتوج مع احتساب كلفة الإنتاج والأسعار السائدة.

تتوقف جميع ما ذكر عن القيمة المضافة هو رفع الكفاءة الإنتاجية للمواد الخام المستخدمة أصلاً ضمن العمليات التصنيعية الحديثة وتطويرها باستمرار. يوضح الجدول رقم (56) معدلات كفاءة التحويل من المواد الأولية إلى الكمية المشتقة المنتجة:

جدول رقم (58) كميات التمور وما يقابلها من كميات المشتقات المختلفة

| إسم المنتج | وزن التمور المستخدمة 1طن تمور خام | معدلات كمية المنتوج المشتق |
|---|---|---|
| الدبس | 1 طن | 500 - 800 كغم تركيز 72 بريكس |
| السكر المحول | 1 طن | 600 - 700 كغم تركيز 75 بريكس |
| سكر الجلوكوز | 1 طن | 270 - 330 كغم |
| سكر الفركتور | 1 طن | 260 - 320 كغم |
| سكر عالي الفركتوز | 1 طن | 600 - 650 كغم 42 - 55 % |
| كحول الايثيلي | 1 طن | 260 - 320 لتر تركيز 95 % |
| الخل | 1 طن | 3000 - 3500 لتر |
| تمور مقطعة | 1 طن | 800 - 850 كغم |
| مسحوق تمر | 1 طن | 800 - 825 كغم |
| نوى مطحون | 1 طن | 100 - 150 كغم |
| متبقيات التمور المصنعة | 1 طن | 250 - 300 كغم |

©Freepik

# الباب
# الخامس عشر

# الفصل الأول

# السيطرة النوعية لمختبرات مصانع مشتقات التمور وتطوير المنتجات

## Quality control and date products development laboratories for derived date products factories

مختبرات السيطرة النوعية وتطوير مشتقات ومنتجات التمور تعتبر أحد أهم المرافق في أي مصنع للصناعات الغذائية ومنها التمور، تحتوي هذه المختبرات عدد من الأجهزة والمعدات والإمكانيات اللوجستية للتحكم في العمليات الصناعية وفحص وتطوير المنتجات الغذائية التي يتم تصنيعها وتطبيق المواصفات المصنعية ابتداء من استلام المواد الخام أو المواد المضافة، وإجراء التجارب التي تدخل فيها التمور كجزء مهم في تركيبها مع تطبيق بروتوكولات متطلبات الجودة من الأيسو (ISO) أو الجوانب والفحوص الصحية (HACCP) وغيرها من الأمور التي تتطلب اجراء فحوصات وتحاليل مختبرية في الأمور الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وكذلك مختبرات التقييم (Test panel) تتم إدارتها من قبل باحثين وفنيين مختصين، إضافة إلى إجراء الدراسات الاقتصادية وحسابات الكلفة الخاصة بالإنتاج بصورة عامة وصناعات مشتقات النمور بصورة خاصه .

صورة رقم (164) مهندس السيطرة النوعية يقيس نسبة المواد الصلبة الذائبة (بريكس)

أدناه جداول خاصة لكل من هذه المختبرات معززة بالصور لبعض من الأجهزة المتطورة المطلوبة والواجب توفرها في هذه المختبرات.

جدول رقم (59) قائمة أجهزة التقديرات الفيزيائية

- Turbidimeter range 0–1000 NTU
- PC. unit complete
- Boiling point elevation apparatus
- Freezing point depression apparatus
- Thermometers various types
- Distilled water device
- High speed refrigerated centrifuge
- Water deionizer
- Chromometer
- Auto fiber analyzer
- Laboratory freezer
- Polarimeter
- Digital viscometer
- Electronic Balance range 0–4000g.
- Vacuum oven incubator
- Vacuum pump– dry type
- Water bath10/ lit capacity –with heating and cooling unit
- Light Abbe refractometer range 0–100 lex
- 12 feet refrigerator
- 4 cooled and heated vertical incubator
- Water heater

جدول رقم (60) قائمة بأجهزة التقديرات والتحاليل الكيميائية

- 2 electrical multi speed stirrer
- Lab oven temp range 50-35OC
- Mini shaker
- Fumes hood
- Water heater
- Water activity device (AW)
- Moisture IR device or microwave
- Micro kjeldahl protein determination , unit complete
- High energy ultra sonic homogenizer
- Liquid sampler I. 50 ml
- (Ysi) industrial analyze for sugars
- High performance liquid chromatography (HPIC)
- Coarse laboratory mill + micro mill
- Laboratory evaporator
- Digital titremeter automatic
- Muffle furnace
- Analytical spectrophotometer full range
- Continuous flow cell
- Graph recorder
- Data recorder analyzer
- Fraction collector complete
- Exchangeable rotor centrifuge speed 20000 RPM + cooling vacuum
- Four hand refractometer multiple range 0-gohx
- Bench PH meter
- Digit hand- PH-meter

جدول رقم (61) قائمة بأجهزة الفحص الميكروبيولوجية

- Humidity chamber Rh. 50-90 % / Temp 5-10 Co
- Sterilizer
- Microscope
- Thermostatic bath pan
- Binocular
- Cooled incubator for M.O. growth
- Compound microscope
- Shaker incubator
- Binocular microscope
- Bacterial counter
- Biochemical incubator

جهاز إنتاج الماء المقطر

جهاز تعبئة عينات من المياه المقطر

جهاز تقدير عينات الترب والأسمدة المختلفة

جهاز تركيز العصائر تحت التفريغ

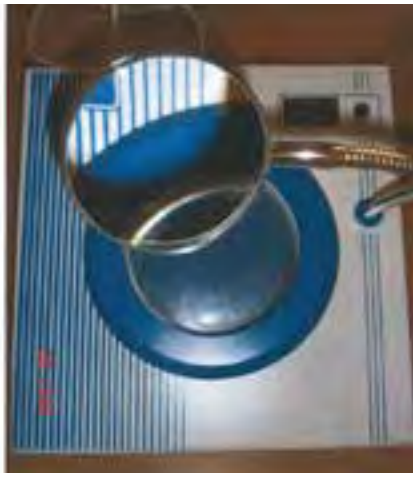
جهاز لإجراء عمليات الترشيح السريع

ميكروسكوب لفحص الحشرات

جهاز تقدير نسب الألياف المختلفة بصورة دقيقة

جهاز لعزل وزرع الأحياء المجهرية في بيئة مغلقة

جهاز تقدير نسبة المواد الصلبة الذائبة



جهاز لإحصاء عدد المستعمرات الميكروبية المختلفة المزروعة ضمن أطباق بتري

جهاز لقياس الألوان وتدرجها للتمور

جهاز وزن العينات بحدود **5** كلغ

جهاز تبريد الماء

جهاز لمزج المحاليل

جهاز متطور لدراسة العيوب المظهرية للتمور المتأثرة بالتجفيف تحت الضغط الاعتيادي

جهاز هزاز لتحريك النماذج من التمور بحرارة ورطوبة مبرمجة

طاحونة لطحن نماذج الأغذية اللبة الصغيرة الحجم

ثلاجة للأغراض المختبرية تحت سيطرة محكمة لدرجات الحرارة

جهاز تسخين هزاز السوائل

جهاز فصل الأجزاء الصلبة والعالقة في المحاليل التي تتأثر بالحرارة جراء عملية الطرد المركزي

جهاز قياس نسبة الرطوبة بطريقة الميكرويف في التمور

جهاز تقدير الدهون

حاضنة منخفضة للميكروبات التي تتأثر بالحرارة تعمل بدرجات حرارة منخفضة

جهاز متطور لتقدير الأيونات الموجبة والسالبة إضافة التراكيز جزيئات الجلوكوز والفركتوز

جهاز طرد مركزي للنماذج الصغيرة والتي تتأثر بارتفاع درجات الحرارة

# الفصل الثاني

# المنتجات الغذائية التي تدخل التمور أو مشتقات التمور في محتواها الغذائي

## Food products which are using dates and derived products in their contents

تدخل التمور ومشتقاتها بنسب مختلفة في عدد كبير من الأغذية المتداولة لأهميتها في مجالات ووظائف عديدة منها مساهمة بزيادة الطاقة من خلال السعرات التي تساهم بها التمور نظراً لاحتوائها على نسبة عالية ومتميزة من السكريات المختلفة الأحادية والثنائية وكذلك الألياف والمعادن وبعض الخصائص الوظيفية والصحية للتمور ومشتقاتها، ويمكن تقسيمها إلى المجموعات التالية:

### العصائر والمشروبات

◄العصائر ◄ المشروبات الغازية ◄ المثلجات مشروبات الطاقة
◄منتجات الألبان المطعمة ◄مخلوط الحليب milk shake ◄مشروبات كحولية

### المخبوزات والمعجنات

◄الخبز ◄ الكيك ◄ بسكويتات ◄معمول ◄Cookies ◄ Muffins

### المربات

◄المربى ◄الجلي ◄المرملاد ◄المعسل ◄Date spread ◄كراميل ◄Preserves

### الحلويات

◄Candy ◄ Date cokes ◄ Paste rolls ◄Granola ◄شوكوديت

### أغذية الإفطار

◄Date tea ◄Date bars ◄Date water ◄Date flakes

### أغذية الأطفال

◄خميرة تغذوية ◄كامونيا ◄حليب مطعم

### مخللات

◄Balsamic vinegar Date chutney Date yogurt ◄ Date sauce ◄ Date pickles ◄

صورة رقم (165) توضح مجموعة الصور أدناه، منتجات متعددة من التمور و مشتقات التمور

Branston
HOT
PICKLE

معمول

3 Dadel
Muesli Reper

بسكويت بالتمر
Date Bars

DATE MAAMOUL
معمول بالتمر

Tamrella

D'VASH

LifeExtension
Super Digestive Enzymes
LifeExtension
Super Digestive Enzymes

CK
Organic

©Kiaai عبدالله الشيخ

# المصادر

# المصادر العربية :


1. إبراهيم عاطف، محمد، تنظيف، حجاج ليف (1998)، نخلة التمر، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، القاهرة.
2. أحمد فتحي حسين، محمد سعيد القحطاني يوسف والي، (1979)، زراعة النخيل وإنتاج التمور في العالمين العربي والإسلامي، مطبعة عين شمس، مصر، القاهرة.
3. أحمد محمد فياض وحامد محمد القضاة (1019)، ترجمة كتاب الدليل التسويقي للتمور، 2- 42821-9-978 :ISBN-13-613 – دار نشر نور، مصر، القاهرة.
4. أبي قاسم السجستاني، (1873) كتاب النيخل، نشر من قبل المستشرق لاغومينا، باليرمو، إيطاليا.
5. إسحاق بن سليمان (1992)، منتجات نخيل التمر، نشرة الخدمات الزراعية (101) منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO).
6. باقرطه (1952)، النخيل في المصادر المسمارية، مجلة الزراعة العرقية، الجزء الرابع، المجلد السابع، ص 459-468.
7. البكر عبد الجبار (2016) نخلة التمر، ماضيها – حاضرها والجديد في زراعتها، الطبعة الرابعة، الأردن، مطبعة خنجر.
8. توفيق الفكيكي، (1962) شجرة العذراء، مطبعة الأديب، بغداد، العراق.
9. جمال سند السويدي )2002)، نخيل التمر من دور تقليدي إلى ثروة خضراء، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، أبوظبي، الإمارات العربية المتحدة.
10. جاسم محمد المديرس (2010)، أطلس أصناف التمور، الشجرة الطيبة، الطبعة الرابعة، مكتبة الكويت الوطنية، دولة الكويت.
11. حسن خالد المكيدي (2010) سيدة الشجرة ودرة الثمرة، 978، 3-0-8656--9957 ISBN، عمان، الأردن، مركز أمنه للنشر والتوزيع.
12. حميد الجبوري، عبد الوهاب زايد، (2006) كتاب تكنولوجيا زراعة نخيل التمر، مكتب منظمة الأمم المتحدة للاغية والزراعة الإقليمي (FAO) القاهرة، 6054 -5 02.ISSN--4
13. حسام حسن علي غالب، (2012) أطلس أصناف نخيل التمور الإماراتية، الإمارات العربية المتحدة 6 أجزاء، الطبعة الأولى.
14. خليل محمد (2010) دراسات الجدوى الاقتصادية، مكتبة نور.
15. صباح اسطيفان كججي (2008) إعداد دراسات الجدوى الاقتصادية للمشاريع التحتية، وزارة الصناعة مطبعة المعارف، العراق، بغداد.
16. عادل طه فايد (2011) التقويم المحاسبي والاقتصادي للمشروعات، المنظمة العربية للتنمية الإدارية، مصر، القاهرة.
17. عباس المزاوي (1962) النخيل في تاريخ العراق، مطبعة أسعد، بغداد، العراق.
18. عزمي يوسف حليم، (1954) زراعة النخيل في مصر، مجلة الزراعة المصرية، العدد (10، 11، 2، 1) مجلد 13، القاهرة، مصر.
19. عزرا حداد (1946) النخيل في التوراة والتلمود، مطبعة المعارف، بغداد، العراق.
20. علاء الزئبق (2010) دراسة الجدوى الاقتصادية، من الألف إلى الياء، المنتدى العربي، القاهرة، مصر.
21. محمود بن عبد النبي مكي ورفاقه (2011) أصناف تمور سلطنة عمان، الجزء الثاني (نخلة التمر) ديوان البلاط السلطاني، سلطنة عمان، مسقط.

22. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) (2006) أصناف التمور المشهورة بالمملكة العربية السعودية، الطبعة الأولى، وزارة الزراعة، إدارة العلاقات، الرياض.

23. البشر عبد الله عبد الرحمن وزملاءه (2008) نظرة اقتصادية نحو استخدام التمور في الصناعات التحويلية وفرص الاستثمار، العدد الثامن، جامعة الملك فيصل، السعودية.

24. دايخ عبد علي عبود (1966) ورفاقه، طرق جديدة لفصل سكريات التمور، أسئلة الايثانول لسكريات التمور المحولة، قسم النخيل والتمور، مجلة نخلة التمر، مجلد رقم (3)، العراق.

25. حسن خالد العكيدي (1985) كتاب تصنيع التمور ومنتجات النخيل السيللوزية، إصدار الأمانة العامة للاتحاد العربي للصناعات العدائية، بغداد، العراق.

26. علي كامل يوسف (1987) وزملائه، استخدام عجينة التمر في صناعة الحلويات، مجلة نخلة التمر 5 (7) من 107-116، بغداد، العراق.

27. د. شبر بها (1968) استخدام السكر من التمور الزراعية العراقية (1) (61-78) مطبعة العرض، لبنان، بيروت.

28. منتصر رشيد الناشئ ورفاقه (1987) الجدوى الاقتصادية لصناعة السكر السائل، دراسة رقم (3) قسم النخيل والتمور، مركز البحوث الزراعية والمواد المائية شعبة البحوث الاقتصادية.

29. هيئة التفتيش لدول مجلس التعاون لدول الخليج (G50) مواصفات دبس التمر- اللجنة الفنية سنة 2014، الرياض.

# References


30. Adhaemenia, R. (2003) Novel food packaging techniques, Cambridge, 1-UK, wood head publishing Ltd, New York, P. 590.

31. Adel Kader & Awad Hussein (2009) Harvesting and post-harvesting of dates ICARDA, Report.

32. Ahmed IA, Awk, Robinson Rak (1995), chemical composition of date-varieties as influenced by the stage of ripening food chem 54:305-9.

33. Al Azale (2007) Alternative approaches to methyl bromide for- controlling Ephestia cautella (lepidoptera) phylidae, Msc, thesis Arib- land Agriculture Dept. King Faisal Univ. Alahsa. Saudi Arabia, PP 1-23.

34. Al- Ohaliy (2011) Computer vision leased date- fruit grading system, Design and implementation, J KSA. Computer, info. Sci 23-27-36.

35. Al-shahib- W, Marshal RJ (2003) the fruits of date palm: its possible use as the best food for future. Ind. Food Science nature 54:247-59.

36. Al- Shakir. S.A.H. (1987) Effect of vapor- Gard on the preservation & Quality of date- fruits “is” international conference on palm and Dates, Al-Ain, UAE, 1998.

37. Al Turki Al majrd HMA (2004) Bacterial contamination of date fruits during harvesting & handling. Pak- J. Biol-Scio: 611-4.

38. Al. Eid. Sm (2012): “Tropical and subtropical fruits. Post-harvest physiology processing & packaging, Ames, Will- Blak- well publisher, pp. 173-201.

39. Alfaifi etal (2013) Radio- frequency disinfestation treatments for dried fruits dielectric properties. L.W.T. food science technology I.pp: 50: 746-54.

40. Alari R. Kardashian H. Mortazavi S A. (2008) study the effect of different packaging films on physiochemical properties of different Iranian dates during storage. Amer. Eurasian. J. Agri. Env Sci 3: 485-91.

41. Andre Bites and A- Zaid (2006) Economic importance of date production Program, (World production and trade). (Date palm cultivation Agri. Dept. FAO).

42. Antonio Lopez- Gomez etal (2005) food plant Design “CRO. Press hook, Ist Edd.

43. Anon.L (2013), National GAPS Program. Cornell University www.gop.Edu Sep.

44. Antonio lopez- Gomez, et al (2005) Food plant design “CRO press book, ist edit.

45. Anon.L. (2013), National GAPS program “cornell university. WWW.gop.Edu.sep.

46. Anon. C. (1976). Continuous extraction of dates for the production of date juice for further processing. German federal Republic patent application 2, 459-407.

47. Ashlock company (1980), Ashlock Type DP Automatic date ptting machine (USA), company bite DP 3. 84.

48. Ashmawi, H et al. (1965) contribution to the knowledge of pigments present in some varieties of Basrah dates (phoenix dactylifera) Bulletin No.61. Fac. Of Agri, Cairo. Univ.

49. Azawi, Al. Y. K (1985). Processing of date juice concentrate (dibis) and its physic-chemical and rheological properties, thesis (MSc.). Baghdad univ. college of Agri, IRAQ.

50. Al. obaidi. Z et al. (1980) optimization of propagation media for bakers yeast using date extract and molasses: Date palm J. 5 (1) 64-78.

51. Al-Shakir. production, Manufacturing and marketing in state Kuwait, 4th ICPD. Abu-Dhabi. UAE.

52. Ainji- L. K. et al (1968) The use of date liquid sugar as substitute for sucrose in white foyer cake (Arabic), Iraqi J. of Agri Sci Zanco, 6 (8).

53. Ali, A. H. and Hamed, K. M. (1978). Investigations of a mothed culture, (candida utilis (yeasts) and Trichoderma, Baghdad IRAQ.

54. Ali, K. I. et al. (1956). Macerated dates and ground pits as feed for tattening sheep Abu0 Ghraib, Agri, exp. Sta. MO, Baghdad, IRAQ.

55. Baker. Al. Whitaker. J. R (1978). Purification and characterization of invert sugar from dates I. of food chemistry, 2 (2).

56. Barreveld W. H. (1993). Date palm products: FAO. Agri services Bulletin 101.

57. Beijing Henzhou Bozhi (2015). Deep Market Research on global date- fruits industry. Inter. Inf. Consulting company (TD (QY) Research center, China.

58. Bayari, Al M. K (1989). Study on the production of citric acid from date syrup and molasse sly. Asp. Niger thesis (MSC). Baghdad. Univ. college of science.

59. Bermic. K.V. et al (1963). Composition of food (raw, processed, prepared). Agr. Hand Book (8) consumer and food economics research division, Agri. Res. Ser/USDA. Washing ton. D.C.

60. Benjamin, N. D. Zulair. H (1073). Studies to improve the quality of thick date juice palm and dates research enter, Technical Bulletin No: 4/73. Baghdad, IRAQ.

61. Benjamine, N. D. et al (1975). Zahdi date and syrup wine, 3rd FAO/ Ind palm and date conference, Baghdad, IRAQ.

62. Benjomine N.D. Abbas. M.F (1985) Clarification at date Juice by chemical and enzymatic processes, J. of Agri & water resources research center 4, (3), IRAQ.

63. Benjomine N.D. Abbas, M. F. Al Shakir, 5.H. Maysera. M.5 (1987). Pysocal-chemical changes in liquid sugar during storage of science Zanco 5, (4).

64. Carpenter & Elmer (1978), Dowson (1962), Punahou and Yahia (1999) insects pests and their control, USDA, Agri, Handbook 52782, DAO. Bull. 35.

65. Codex Standard. 143, (1985). Codex Alimentarius Org impel/ dumfound/ standards/256. / cxs, 143, Pdf, March 15, 2003.

66. Chon- hen- chob, etal (2012). Consent and innovative packaging Technologies for Tropics and subtropical fruits. Anno's, A: John willey & sons, Inc, LA PP. 115*34.

67. Caustier. G. (1998). Dates packaging & processing Factory, F, 66000, perigone, France.

68. David R. Lide (2007). Hand Book of chemistry & physics edition publisher: Tylore & Francis, ISBN: 084930488.

69. Dhegihan, shear, etal (2010). Effect of temperature and modified atmosphere on quality preservation on date fruits (phoenix dactyliferous), I.food process, preserve, 34: 323-34.

70. El Ansari. AM. (2008). Hydro- cooling rates of Barhi dates at rutab stage, post- harvest Biol technology 48-402-07.

71. El- Mohandes. M (2009). Modified atmospheres and: Low phosphine- fumigation for controlling post- harvest dates pests". 13-16 Dec. VNEP. Original office, west Asia, Al. Khobar, Saudis, Arabia, PP.18-9.

72. El- Hadi M. Yahia- etal 92014) Dates post- harvest science, processing technology and health benefits.

73. Erskine W. etal (2014) Dater palm in the GCC countries of the Arabian peninsula, www.ICARDA.Org March 25, 2013.

74. Ehrenherg. J. Beuchneroh. (1977). Process for producing crystallized invert sugar from date extracts (German) Zucker, 30 (11).

75. FAO. Ogr. Statistics dept. Agri. Crops/ production consumption, export year 2017.

76. Fontana. Aj (2000). Understanding the importance of water activities in food cereal food world 45: 11-7-10.

77. Ferrum company (1989). Pilling Machines EA and B (Switzerland company) file C6. Se.

78. Frings Heinrich GMHD (1995). Advances in vinegar production Germany. SSH Standard process.

79. George sorvces (2016). Food processing equipments indeed. Springer Publisher.

80. Glasner etal (2003) Date harvesting, packing house management and marketing spats, FAO, Date palm elutriation, Bull 156: PP 237-67.

81. Green Technology (2008) Engineering food processing palm Dates processing machinery, Ravenna- ITALY. Into.

82. Gil Mi,etal (2009) Fresh- cut products sanitation and wash water disinfection problem and sanitation. International food microbiology 134: 37-45.

83. Gasim. A. L. et al (1989) Chemical and nutritional, evaluation of the by- products of date processing industry proceedings of the second symposium on the date palm, KSA.

84. Gupta and Kushwaha, (2011) Date palm as a source of bioethanol producing micro-organisms Biotechnology of date wine palm and dates Research center, Baghdad IRAQ.

85. Hasan. Et al (2010) Nutritional- composition and in vitro evaluations of the antioxidant properties of various dates.

86. Khamaisel et al. (2012) Date fruits as a carbon source Rem modified medium to produce bio- butanol clostridium actulocum, Nimbi, 13359, J Appl. Sci. 12 (2012) PP 1160-1165.

87. Khan, etal (1995) utilization of Saudi dates, sugars in production of hackers yeasts Bioresource technical, 53 (1995), PP. 63-66.

88. Kulkarni et. Al (2010) effect of processing of dates in of date juice concentrate appraisal its quality characteristics, food social technology, 47 (2010) PP. 154-161.

89. Khalil J. K. et al. (1984) Fortification of date. Bars with yeast protein and dry skim milk. Canadian institute of food science and Technology. 17 (3).

90. Kin J. C. (1971). Tentative experiments with date syrup and date spread in the production of Biscuits.

91. Ima ban (GMBH) B. dash ch wart au, Germany.

92. Kaliviana his. M (2004) Extraction of fructose from date syrup. Niza food Research: B. V. chamber of commerce study (Netherlands).

93. Kader and Hussein (2009) harvesting and post- Harvest handling of dates, ICARDA, Aleppo. Syria.

94. Kader AA. Etal (1989) Modified atmosphere packaging of fruits and vegetables Crit. Rev. food science Nutra. 28: PP-30.

95. Kirhy. Etal (2003) water in food production and processing. J. food control 14: 283-299.

96. Krishna kumar (2002) Design of cold storage for fruits and vegetables, T/D1: 10 13/40/R. G2. 214735-8208. Tamil Nadu Agri. University. India.

97. Loewenbe (2011) Bake with dates, heathy, vegan, Recipes made without sugar. Book ISBM 13. 978. 1463672898. Amazon. Cod. Merostomata prink, U.K.

98. Masor. M. N (2011) Dates processing plant (NBP). National Book. 1.

99. Muhammad Siddiq et al (2014) Dates post- harvest. Science, processing technology and health benefits, willy black well. U.S.A.

100. Mohammed. N. a. et al (1986) Semi- industrial production of bakers yeast, using date extract and molasses. J. Agri, water Resources Research (IRAQ) 5. (1).

101. Mehyar. Et al (2005) Citric acid production by Aspergillus Niger using alate- based – medium fortified with whey and additives food ethereal, 19 (2005) P.P. 137-144.

102. Morton (1987). Date international – fruits of warm inmate, Miami Fl, PP: 5-11.

103. Najile. H et al (2010) Volu utilization of animal and fish products. Angrier food science king faishal univ. KSA.

104. Nawal Nasrallah (2011) "Dates Global History, Reakdom Book. U.k.

105. Obaidi. Al. 2.5, Berry. D. R (1981) production of citric acid from date syrup, Date palm (1).

106. Obaidi. Al. 2.5, Berry. D. R (1982). Scaling up of citric acid ferment, station using pilot plant fermenters. Date palm J. FAO. 1. (2).

107. Obaidi- Al. Z. S. etal (1985). Optimization of propagation medium for bakers yeast using date extract and molas- J. Agri & water resources. Res. IRAQ. (3) (1).

108. Obaidi. Al Z.S. et al (1988) production of Aspergillus Niger amylase enzyme using date extract. Date palm J. 6/2-447-456.

109. Ogaidi al. H.K et al. (1981) production of single cell protein from yeast growing in date juice variadic). Palm and dates research, Baghdad. IRAQ. Technical Bulletin N: 1/81.

110. Ogaidi Al. H. K. etal (1987). Production of carbonated beverages from date juice clarified by caicium hydroxide.

111. OFTS, (2002) Organic farming in the tropics and subtropics Date palm Natureland, PP: 1-23.

112. Peter C. (1995) Food plant Design, food engineering- Vol 17.

113. Pery R. T. (1963) principles and applications of modified atmosphere-packaging of foods (Boston) ISBN-978.

114. Rawi. Al. N, Markakis (1967) Amino acids composition of IRAQ I dates, J. of science of food and ag London.

115. Raghad. A. A. et al (2019) bio ethanol production of law grade dates. IRAQ I.J of chem. And petroleum engineering Vol 20, No: 4 PP. 41-47.

116. Rahman Ms. Al- Farris SA (2005) instrumental Texture profile analysis (TPA) of date flesh as a functions of moisture content – J. of food ing. 66:505-11.

117. Tahman A. (2009) food stability beyond water activity and glass- transition, macro & micro region concept in the state diagram. Int. J. food properties 12: 720-40.

118. Raoney ML (2005) introduction to active food packaging technologies, San Diego, CA- Elsevier, Academic presentational date palm conference Al- Ain UAE.

119. Riecardo acersi (Loyune (2019) Sustainable food chain, its end. ISBN 978012813115 Academic press/ Elsevier. Proceeding of Aust. Post- harvest technical. Cambera, Aus.

120. Richard Dowdell (2005) cold storage Design, Global Gold chain booklet Alliance inc.

121. Shakir Al.SH. Hamdy. M.K (1968) Analysis of amino acids, pigment and sugars of IRAQI Zahid. Bull. Geor-

122. gia. Sci: 26.

123. Showiman. SS (1990). Chemical composition of date palm seeds (pho. Dactylifera). Chemical society 12. PP. 15-24.

124. Shakir M, M Alshibilin (1984) utilization of date juice in some frozen deserts. Date palm J. 3 (2) 409-424.

125. Salman. Ala (2004) New approach in development of feed blocks technology in the WANA Region regional experts' consultation meeting FAO. Cairo. Egypt.

126. Sigh J. Singh s.p. (2007) Damage reduction to food products during Transportation and handling Hand look, food machinery. New York N. Y. William Andrew, Inc. PP, 665-94.

127. Soroka, W. (2009) Fundamentals of Packaging technology, institute of packaging professional's food ISBN 1- 930268.

128. Suresh Chandra. etal (2001) Agricultural processing and food technology, 2nd edd.

129. Selk, (1994) packaging and the Environment ISBN 1 – 56676-104-2.

130. Shlomo N (2006). Post- Harvest Treatment of dates, stoats post- harvest Review. Doi 19-221- inter. J. for revise in post- harvest filthy and Technology.

131. Sign J. Singh S.P.p. (2007) Damage reduction to food products during Transportation and handling Hand look food machinery. New York N. Y. William Andrew, INC. PP. 665-94.

132. Soroka, W. (2009) Fundamentals of packaging technology, institute of packaging professional's food. ISBN 1- 93032.

133. Suresh Chandra. Etal (2001) Agricultural processing and food technology. 2nd edd.

134. Toutoni (1979) the date palm culture and production analysis Robat No. 35 PP, 23-151.

UNECE (2015) Standard DDP- 08 Marketing & Quality control of dried dates, 71 New York Doc./ ECE/CTCS/WP 7/ 2015/14.

135. UNFCF: (United Nations Economic Commission for Europe) (2010), New standard for dates doc. ECE/ TRA WP. 7/2010/12. Sixty- six session, Working party on agriculture quality standards.

136. UNIDO (United Nations industrial Development Organization) (2004), small scale fruits and vegetables paying and products. Production methods, equipment and quality assurance practices. Vienna, Au. 107.P.

137. USDA (1993) Methyl l Bromide substitutes and alternatives, Research 8- Agenda Bull.

138. USDA (2002) current good manufacturing practices G.P. 21 CFR. 110 (FDA) Regulations. USDA, Food and inspection services. Washington. DC. U S A.

139. USDA (US. Dept of Agri, A.S. fruits & vegetables Division, 1955, Us standards grades of Dates.

140. WFP (world food program) (2012). Food quality and safety in WFP. Available at http: "Qualities as and sa WFP. 019 (accessed on December, 12, 2012).

141. Yahia EM. Kader AA. (2011) Post- harvest Date (Phoenix dactylifera) post- harvest Biology and Technology of Tribal and sub- tropical sub- Cambridge. UK. Woodhead publishing Ltd. PP. 41-79.

142. Zaid A. W (2002) Date palm Cultivation. FAO Tech. Bull 16: 156.

143. Zhen- Xing et.al (2014) dares and their processing by products as substrate for bioactive compounds production Braz. Bio technology, Vol 57, Sep. 2.

144. Zuhaydi Atxl (1983) use of date syrups in bread making J. cereal chemistry 6. (1).

جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي
KHALIFA INTERNATIONAL AWARD FOR DATE PALM
AND AGRICULTURAL INNOVATION

# تصنيع التمور

سعت الأمانة العامة لجائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي منذ تأسيسها في العام 2007 العمل لتحقيق الأهداف التي قامت من أجلها وفق خطة استراتيجية واضحة، وترجمة رؤية القيادة بدولة الإمارات العربية المتحدة، لتنمية وتطوير قطاع زراعة النخيل وإنتاج التمور وتعزيز الابتكار الزراعي ونشر المعرفة العلمية المتخصصة على المستوى الوطني والاقليمي والدولي.

هذا النجاح الذي حققته دولة الإمارات العربية المتحدة، والمصداقية العالية التي حققتها الجائزة خلال ستة عشر عاماً، يأتي بفضل توجيهات القيادة الرشيدة لصاحب السمو الشيخ محمد بن زايد آل نهيان رئيس الدولة، "حفظه الله"، ودعم سمو الشيخ منصور بن زايد آل نهيان، نائب رئيس الدولة، نائب رئيس مجلس الوزراء، وزير ديوان الرئاسة، ومتابعة معالي الشيخ نهيان مبارك آل نهيان، وزير التسامح والتعايش، رئيس مجلس أمناء الجائزة. وهذا يؤكد من جديد على الأهمية الاستراتيجية التي يمثلها قطاع زراعة النخيل وإنتاج التمور من أجل تعزيز الأمن الغذائي ودعم الاقتصاد الوطني لتحقيق التنمية المستدامة.

وتثميناً لهذا الدور تسعى الأمانة العامة للجائزة بشكل دوري إلى نشر المعرفة وتمكين الفئات المستهدفة، عبر إصدار الكتب العلمية المتخصصة في مختلف الموضوعات المتعلقة بهذا القطاع. ويأتي كتاب "تصنيع التمور" ضمن هذا السياق، لما في ذلك من أهمية في تنمية وتطوير هذا القطاع.

**أ.د. عبد الوهاب زايد**

أمين عام جائزة خليفة الدولية
لنخيل التمر والابتكار الزراعي