# طرق خزن الحبوب
# STORAGE METHODS

## تطور طرق الخزن :

لقد تطورت اساليب خزن الحبوب في الحقبة الاخيرة تطورا ملموسا وذلك من طرق الخزن البدائية في اواني فخارية صغيرة على المستوى المنزلي الى الخزن في مستودعات الحبوب والمسقفات الى الطرق الحديثة الحالية التي ادخلت فيها الاجهزة الحديثة التي بواسطتها يمكن السيطرة على العمليات الخزنية ومراقبتها الكترونيا من غرف سيطرة مركزية . ولكن قسما من طرق الخزن ما تزال مستخدمة في بعض مناطق العالم خاصة في بعض الدول النامية ومناطق الارياف كالخزن في مباني صغيرة او في حفر تحت سطح الارض او على شكل اكوام في الهواء الطلق او في الاكياس او السلال . ولعل اخر تطور في خزن حبوب الرز اتبع في اليابان هو الخزن في مياه البحر حيث يعبأ الرز باكياس كبيرة مصنوعة من المواد البلاستيكية المسلحة والمقاومة للمياه واملاح البحر ثم غلقها بصورة محكمة وانزالها في مياه البحر بعد ربطها والسيطرة على نزولها الى العمق المطلوب .

تضمن عملية خزن الحبوب الحديثة كافة العمليات اللازمة للحفاظ على نوعيتها لفترة معينة من الزمن حتى استهلاكها الذي قد يستغرق عدة اسابيع او اشهر او اكثر من سنة لان طبيعة انتاج الحبوب هي طبيعة موسمية ، بينما طبيعة استهلاكها يكون على طول مدار السنة . وفي مخازن الحبوب الحديثة تتوفر الوسائل اللازمة لاستلام وتداول الحبوب الى قمة المخازن بواسطة رافعات خاصة او بطريقة الشفط اضافة الى توفر التسهيلات الاخرى كوسائط النقل المختلفة سواء كانت السيارات او القطارات او مراسي السفن في الموانيء الخاصة بالاستلام والتصدير . وتلحق بهذه المخازن عادة امكانيات متطورة لتنظيف وتنقيح الحبوب ثم تجفيفها وتعفيرها مركزيا عند الحاجة مع وجود مختبرات خاصة لتدريج الحبوب المستلمة او المصدرة واصدار شهادة خاصة بنوعيتها .

## الطرق الشائعة لتخزين الحبوب في العراق Storage Methods in Iraq

هناك عدة طرق لخزن الحبوب في العراق ، وفي بعض الاحيان تتبع اكثر من طريقة واحدة في محل واحد وفيما يلي موجز لتلك الطرق :

### ١ ـ الخزن تحت سطح الارض Underground Storage

اتبعت هذه الطريقة بكثرة في مناطق الجزيرة في محافظة نينوى في الحقول القريبة من بيوت الفلاحين وهي عبارة عن حفر يتراوح اعماقها من ٢ ـ ٣ متر وعرضها ١,٥ ـ ٢ متر ، تحفر في الاراضي الصلبة البعيدة عن مصادر المياه . وتفرش ارضية الحفرة اولا بطبقة من التبن وترشق جدرانها بالتبن والطين ثم تعبأ بعد جفافها بالحنطة او الشعير وتملاء حتى سطح الارض ثم يوضع فوقها طبقة كثيفة من التبن ثم تغطي بطبقة من التبن والطين بحيث تتخذ شكلا محدبا لجعل مياه الامطار تتسرب الى الجوانب بسرعة وعدم فسح المجال للمياه بالتسرب للداخل . وتفضل هذه الطريقة في الاراضي ذات المستوى المائي المنخفض . ويمكن حفظ الحبوب لمدة سنة او سنتين بدون ان تصاب بالحشرات .

### ٢ ـ الخزن في السراديب Storage in Cellars

وتتم هذه في احدى غرف الدار تحت مستوى الارض حيث تعبأ الحنطة ويغلق باب السرداب . او تعبأ في اكياس وتوضع في مثل هذه المخازن . وطريقة الخزن هذه موجودة في شمال العراق . وقد لوحظ وجود اصابات طفيفة بحشرات المخازن في اغلب هذه المخازن كما انها لا تخلو من الاصابة بالفئران .

### ٣ ـ الخزن في حفر غير عميقة Storage in Shallow Pits

يجري الخزن في حفرة معدل عمقها نصف متر تبنى جوانبها بالطين على شكل طبقات حتى ترتفع طبقات الطين فوق مستوى الارض بحوالي متر واحد وبعد ان يتم جفافها تعبأ بالحبوب ومن ثم يوضع عليها التبن ثم طبقة من الطين . تستعمل هذه الطريقة لخزن الحبوب في المنطقة الوسطى من العراق وفي بيوت الفلاحين . ولم تلاحظ على الحبوب المخزونة اصابات حشرية وذلك لان المدة التي تخزن فيها مثل هذه الحبوب تكون قصيرة .

### ٤ ـ الخزن فوق مستوى الارض Storage on Ground Surface

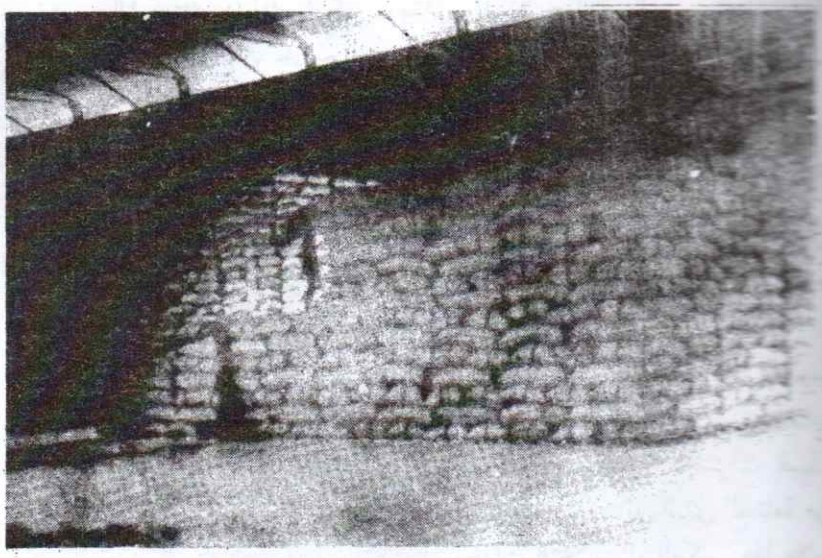
آ ـ **السيف** : وهو عبارة عن ساحة كبيرة تكوم فيها الحبوب على طبقة من التبن او البواري ( الحصران ) او قماش مشمع ( الجتري ) ثم تغطى في بعض

الاحيان بالجتري او البواري وتتبع هذه الطريقة في بعض الحقول كما تتبع في السياق المنطقة الوسطى وفي البصرة الا انها اخذت في الانقراض حيث ان الحبوب غالبا ما تتعرض للاصابة عن طريق الحشرات والفئران علاوة على اضرار العصافير وبقية الطيور .

ب ـ **الغرف الاعتيادية** : وبعض هذه الغرف تبنى خصيصا لغرض خزن الحبوب وتكون عادة واسعة حيث توضع فيها الحبوب اما فله او داخل اكياس ولا تخلو امثال هذه الغرف من الاصابة عن طريق الحشرات والفئران والطيور .

ه ـ **الخزن في المسقفات : Storage in Shades**

وهي مخازن في شكل ردهات كبيرة ( شكل ١ ) ذات ارضية كونكريتية



شكل ( ١ ) الخزن في مسقفات ـ أحدى طرق الخزن في العراق .

وسقوف جمالي من الصفائح المضلعة من الاسبست او المعدن . ويجب ان تبنى وفق شروط الخزن الصحية . واهم هذه الشروط ما يأتي :

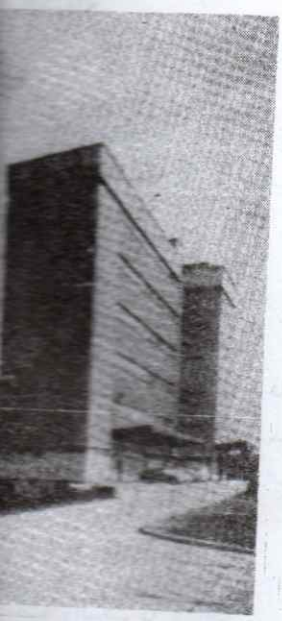
١ ـ ان تكون منشأة في مكان بعيد عن الرشح والمساكن والحظائر .
٢ ـ يراعى الا يزيد ارتفاعها عن ٣ ـ ٤ متر ولا يزيد حجمها عن ٤٠٠ متر مكعب . واذا احتاج الامر الى حيز الكبر من ذلك يفضل انشاء عدة مخازن بدلاً من مخزن واحد حتى لا تتسرب العدوى بالافات الى المحصول كله اذا خزن في مخزن واحد كبير .

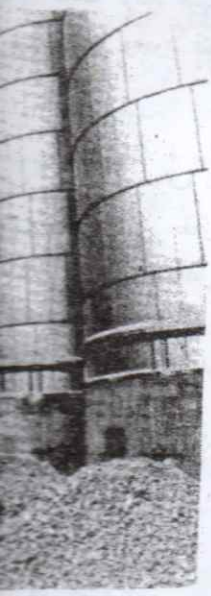
٣ ـ يراعى ان تكون الجدران والسقوف والارضية خالية من الشقوق وإن تكون ملساء حتى يمكن تنظيفها او تطهيرها .
٤ ـ يجب ان يكون السقف منحدرا او كالجمالون حتى لا تتجمع عليه مياه الامطار .
٥ ـ يكون للمخزن باب واحد ونوافذ صغيرة متقابلة في الجزء العلوي من الجدران مع مراعات امكان قفل هذه الفتحات وفتحها من الخارج حتى يسهل اجراء عملية التبخير فيها .
٦ ـ تجهيز الشبابيك بسلك شبكي ، مقاس ثقوبه حوالي مليمتر واحد ليعوق نفاذ الحشرات من الخارج او خروجها من المخزن لاصابة المحاصيل في الحقل .
٧ ـ الصوامع او السايلوات : Silos

وهي مخازن حديثة ، وتعتبر احسن طريقة لحفظ الحبوب لمدة قد تطول احياناً . والصوامع مخازن خاصة ، اما ان تكون معدنية او كونكريتية او خشبية ( شكل ٢ ) ، تتسع لكميات كبيرة كما تتوفر فيها الشروط الملائمة للخزن . وشاع عندنا استعمال الصوامع الكونكريتية ، وهي المخازن المجمعة للمناطق وتختلف سعتها باختلاف احجامها وعدد الاسطوانات ومساحتها .

والصوامع الكبيرة تكون مجهزة بتجهيزات خاصة لقياس درجة حرارة الحبوب ونسبة الرطوبة في أي موضع من خلايا التخزين الموجودة بها وبمعدات خاصة لتسهيل عملية تبخير الحبوب بالغازات السامة لمكافحة الحشرات فيها . وتكون بها اجهزة آلية خاصة لنقل الحبوب اوتوماتيكيا من وسائل النقل المختلفة من سيارات وعربات السكة الحديدية والسفن الى وحدات التخزين او العكس هذا علاوة على إمكان نقل الحبوب أوتوماتيكياً أيضاً من أي واحدة منها الى الاخرى حسب الحاجة .

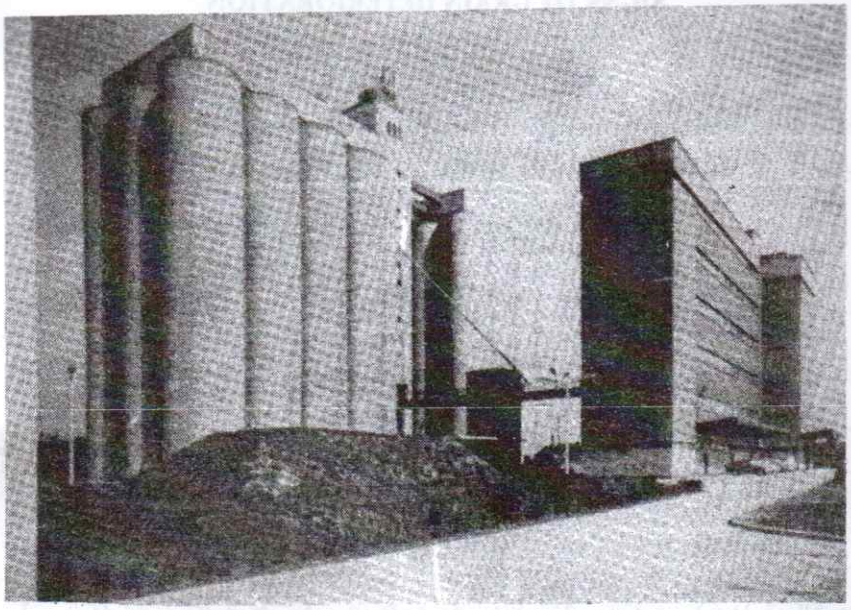


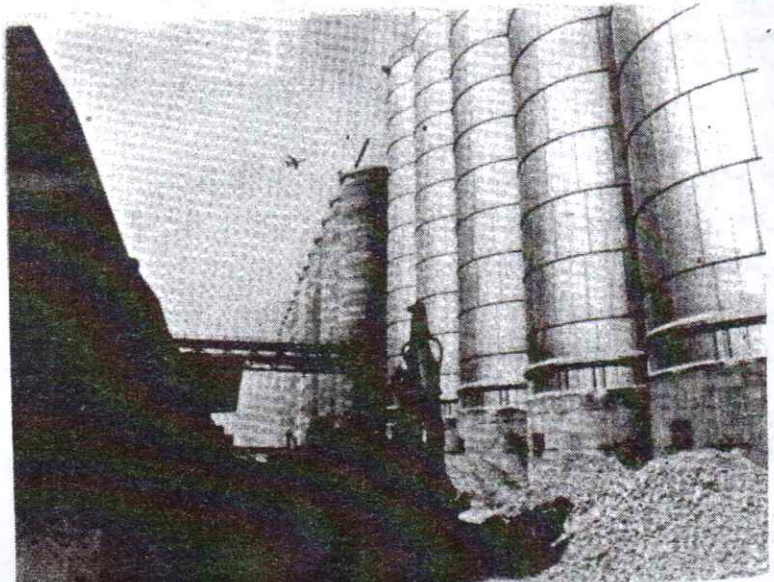




شكل ( ٢ ) الصوامع وهي عبارة
الملائمة .
أعلى ، صوامع كونكر

م/٢ حشرات الحبو





شكل ( ٢ ) الصوامع وهي عبارة عن مخازن حديثة تتسع لكميات كبيرة من الحبوب وتتوفر فيها شروط الملائمة .
أعلى ، صوامع كونكريتية أسفل ، صوامع فولاذية ، وكلا النوعين يستخدمان في العراق .

ب ـ التلف غير الظاهري ويشمل :

١ ـ فقد قوة الأنبات : يمكن القول بأنه طالما أن قوة الأنبات جيدة فأن الحبوب تكون سليمة تماماً ولا يحدث لها أي اضرار تؤثر على خواص الدقيق الناتج منها . والعوامل التي تؤثر على قوة أنباتِ الحبوب هي درجة الحرارة ونسبة المحتوى المائي فيها والاصابة بالفطر والبكتريا والحشرات وطول فترة التخزين .

٢ ـ تكون الحموضة : تزداد حموضة الحبوب أثناء التخزين كنتيجة لعمليات التحلل المائي وأكسدة الدهون . وينتج عن عمليات التحلل المائي وأكسدة الدهون حموضة دهنية fat acidity وتعتبر الحموضة مقياساً لمدة التلف الذي حدث للحبوب ، ويمكن أتخاذها كمقياس لصلاحية الحبوب للتخزين .

٣ ـ فساد الجلوتين : تحدث في بروتين الحبوب اثناء تخزينها عدة تغييرات قد تكون مفيدة في بادىء الامر الا أنها قد تنقلب الى تغيرات فساد . ولكن بصورة عامة تعتبر هذه التغيرات بسيطة خاصة اذا خزنت الحبوب بصورة صحيحة .

٤ ـ فقد القيمة الغذائية : مما لا شك فيه بأن التغيرات الكمياوية التي تحدث للحبوب أثناء تخزينها ، تنتج عنها تغيرات في القيمة الغذائية للدقيق المصنوع منها . وأقل مكونات الحبوب تأثراً هي المكونات المعدنية . وقد وجد بأن زيادة الحموضة عن حد معين قد تؤثر في عمل فيتامين A . والبروتينات تتغير ببطء في الحبوب السليمة خاصة تحت ظروف الخزن الجيدة . والكربوهيدرات تتأثر قليلاً الا اذا خزنت الحبوب وبها نسبة عالية من المكونات المائية .

## العوامل التي تؤثر على القيمة الغذائية وفساد الحبوب

## FACTORS AFFECTING FOOD VALUE AND DETERIORATION OF STORED GRAINS

هناك عوامل عديدة مسؤولة عن تدهور القيمة الغذائية للحبوب بعد الحصاد . وأن مميزات تركيب وسلوك الحبوب متغيرة ـ حيث الحبوب تتعرض دائماً الى قوى خارجية تتضمن عوامل فيزيائية كالحرارة والرطوبة وعوامل كمياوية مثل أشباع الاوكسجين وعوامل حياتية كالبكتريا والفطريات والحشرات والقوارض والأنسان .