



1-تعريف الفطر :

عرف الإنسان الفطر منذ القدم كمادة غذائية طيبة المذاق. ولكن الحصول عليه كان ممكناً فقط في الخريف والربيع أو على جداول الأنهار، حيث درجة الرطوبة مرتفعة بعض الشيء .

أول من بدأ بزراعة الفطر هم الصينيون حيث زرعوا أول صنف *Auricularia* في عام 600م، تبعها بعض الأصناف الأخرى مثل " *Flammulina velutipes* فطر الشتاء"، ثم ... *Lentinula edodes* وكانت هذه الزراعة بطرق بدائية .

بدأ الأوروبيون بزراعة " *Agaricus bisporus* الفطر الأبيض" أو البوتون سنة 1600م. حيث كانت المحاولات الناجحة في زراعة هذا الجنس على روث الخيول المتحلل. أما الفطر الصدفي *Pleurotus ostreatus* فقد نجحت زراعته سنة 1900م .

على المستوى العالمي، يعتبر الفطر الزراعي بأصنافه أو كما يسمى أيضاً عيش الغراب أحد المحاصيل الهامة التي تحقق دخلاً جيداً. فالإنتاج العالمي من الفطر المزروع بأنواعه هو حوالي 6.5 مليون طن في السنة " 1995".

أهم الأنواع الزراعية المستخدمة في الإنتاج التجاري :

توجد أصناف كثيرة من الفطر الزراعي تفوق الـ 15 صنف، ولكن أكثرها انتشاراً هي :

1- الفطر الأبيض: *Agaricus spp* ينتشر في جميع دول العالم حيث يمثل نصف الإنتاج العالمي من الأصناف المزروعة. إنتاجه يحتاج إلى منشآت خاصة وضبط دقيق للحرارة والرطوبة وإلى إمكانيات عالية .

2- الشيتاك: *Lentinula edodes*

ويمثل 15% من الإنتاج العالمي من جميع أصناف الفطر الزراعي. إنتاج هذا الفطر يحتاج فترة زمنية طويلة تقارب 100 يوم، وإلى تقنيات عالية .

3-الصيني أو فطر القش: *Volvariella volvacea*

قليل التكلفة، ولكن يحتاج لمراحل إعداد وتخمير الخلطة الزراعية عديدة وبيئة شبه استوائية. ويمثل 8% من الإنتاج العالمي للفطر الزراعي .

4- الفطر المحاري أو الصدفي: *Pleurotus spp*

يمثل 7% من الإنتاج العالمي للفطر الزراعي، قليل التكلفة ويمكن زراعته داخل كل بيت ويصلح

للمزارعين الصغار وذوي الإمكانيات المحدودة .

في وقتنا الحالي، ازدادت أهمية زراعة الفطر بسبب قيمته الغذائية العالية، حيث أن محتواه من البروتين عالي "جدول 1 وجدول 2" وأيضاً يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية الضرورية لجسم الإنسان. ونسبة مرتفعة من فيتامين B المركب وفيتامين C. وهنا يحتل الفطر الموقع الوسط بين لحوم البقر والأغنام والدجاج والسماك من جهة وبين الحبوب والخضار من جهة أخرى، وذلك بالنسبة لأهميته الغذائية. ويعتبر الفطر من الأطعمة الفاخرة ولذيذة الطعم وقاتحة للشهية. ويمكن استخدام الفطر بأشكال متعددة، مع السلطات، الفلي، الشوي، الطبخ. كما يمكن تخزينه بعدة طرق منها التجفيف، التجميد، التعليب، التخليل... الخ .

مقارنة بين القيمة الغذائية لمختلف المأكولات والفطر (الكمية في 100 غرام من الوزن الطازج) (جدول 1)

الاسم	سعات حرارية	ماء (g)	بروتين (mg)	دهون (mg)	كربوهيدرات (mg)	كلسيوم (mg)	نحاس (mg)	فوسفور (mg)	حديد (mg)	بوتاسيوم (mg)
الفطر الأبيض	16	90.1	3.5	0.4	4	9	1.79	115	1	5
الفطر الصيني	42	88.6	3.8	0.7	5.1	10	-	100	1.5	-
الفطر الصدفي	-	88	4.7	0.2	0.285	4	2	162	1	2
التفاح	58	84.1	0.3	0.4	14.9	6	0.12	10	0.3	-
الليمون	45	87.2	0.9	0.2	11.2	33	0.08	23	0.4	1
الجزر	42	88.2	1.2	0.3	9.3	39	0.08	37	0.8	4
حليب بقر	69	87	3.5	3.9	4.9	118	-	93	0.1	1
السماك	76.111	73.8	14-19	1-2.4	2-3	15	0.1	206	1.5	3
اللحم	118	74.2	21.4	3.6	-	8.31	4.41	505	1.6-15	-
البيض	173	73.3	13.3	13.3	-	6	0.23	224	2.52	-

مقارنة بين القيمة الغذائية للفطر وبعض الخضروات (الكمية في 100 غرام من الوزن) : (جدول 2)

الاسم	سعات حرارية	ماء (g)	دهون (mg)	بروتين (mg)	كربوهيدرات (mg)
الفطر	16	91.1	0.3	404	26.9
الشمندر	42	87.6	0.1	9.6	12.9
الملفوف	24	92.7	0.2	5.5	15.1
القمبيط	24	92.4	0.2	5.3	18.4
بقونس	25	91.7	0.2	4.9	28.8
فاصوليا خضراء	18	93.7	0.2	3.7	20.6
بازيلاء	35	88.9	0.2	7.7	21.6
فاصوليا عريضة	98	74.3	0.4	17.7	26.1
بطاطا	128	66.5	0.8	23.5	22.2

2- لماذا الفطر الصدفي: Pleurotus spp.

لا اعتبارات كثيرة اخترنا هذا الجنس من الفطر لنشر زراعته في لبنان وأهمها :

- الخلطة الزراعية تتكون فقط من مادة تحتوي على السيليلوز مثل تبين القمح -تبين الشعير- تبين الحمص- مخلفات الذرة- نشارة الخشب- أوراق شجر جافة- حطب القطن- ورق الموز إلخ... يعني مخلفات نباتية رخيصة ولكن على أن تكون خالية من أي مواد سامة، كالمبيدات أو الفضلات الأخرى .

-سهولة تحضير الخلطة الزراعية، حيث لا تحتاج إلى تخمير مثل الفطر الأبيض، وسهولة بسترتها "تعقيمها".

-تحتاج زراعة هذا الجنس من الفطر إلى أماكن متوفرة عادةً مثل (كراج، غرفة في المنزل، قبو، غرفة تخمير دخان، ... إلخ).

-متطلبات الفطر الصدفي من الحرارة مرنة نسبياً، حيث ومن خلال التجربة وجدنا أنه يمكن زراعته في درجات حرارة ما بين 15 و30° مئوية. وعدم حاجتنا إلى أجهزة ضبط حرارة ورطوبة .

-سهولة الزرع وعدم حاجتنا إلى تجهيزات إضافية، حيث يمكننا زراعة الفطر في أكياس غير مكلفة .

3- المنشآت اللازمة والأدوات :

كما ذكرنا سابقاً، إن حاجتنا تقتصر فقط على غرفة يمكننا الاستغناء عنها وذلك للزراعة وللتحضين وللإنتاج. يفضل أن تكون ذات باب واحد ونافذة واحدة، أو يفضل في حالة عدم وجود نافذة تركيب شفاط هواء "للتهوئة".

تجهز الغرفة بمنشر حديد أو بأسلاك تثبت جيداً وذلك لأنها سوف تحمل أوزان كبيرة ولفترات طويلة أو رفوف إذا كانت متوفرة للمزارع .

إضافةً إلى :

-برميل سعة 220 ليتر يجهز بسكر ماء في أسفله للتخلص من الماء بعد غلي التبن مع تقالة للتبن، إضافة إلى عين غاز وجرة غاز وأربع لبنات حجر لصنع موقدة .

-طاولة بمقياس 80 سم × 120 سم أو المتوفر لدى المزارع للزراعة، ويكون مصدر المياه قريب لشطف الغرفة كل فترة وملء برميل الغلي عند حاجتنا لتجهيز خلطة زراعية ونربيش .

-مصدر إضاءة داخل الغرفة لتسهيل العمل في جميع الأوقات .

-أقفاص بلاستيك لتجفيف الخلطة "التبن"، غالونات سعة 20 ليتر (2-4 غالونات) وذلك للاحتفاظ بماء الغلي لاحتوائها على عناصر غذائية مهمة نحتاجها عند بدء خروج الفطر خارج كيس الري. إضافة إلى عدد من أكياس الخيش إذا كانت الرطوبة متدنية .

أما الأدوات التي نحتاجها لعملية زرع البذر، فهي :

سكين - قطن - كحول - كامامة - محارم أو مناشف - أكياس نايلون شفافة بمقاييس 40×30سم - خيط بلاستيك لربط الكيس وتعليقه - صابون .

4-الزراعة - تقسم زراعة الفطر إلى ثلاث مراحل :

أولاً : تعقيم الخلطة الزراعية .

ثانياً : زراعة البذر "التلقيح بالفطر".

ثالثاً : فترة التحضين والجني .



أولاً: كما ذكرنا سابقاً أنه باستطاعتنا الاستفادة من المخلفات الزراعية الرخيصة التي تحتوي على سيليلوز، على أن تكون جافة ونظيفة بطول 3-5 سم .

نقوم بوضع الكمية المطلوب زراعتها "كل كيس 30×40 سم يأخذ 1 كغ تبن جاف" من التبن داخل البرميل. ثم نضيف الماء حتى يعلو النقالة بـ 5 سم، بعد ذلك نشعل النار أسفل البرميل، ونتركه حتى يغلي. عندما نتأكد من أن الحرارة وصلت إلى 99°م، ندعه 5 دقائق يغلي ثم نطفئ النار. نتركه حتى يبرد. إذا كان لدينا غالونات نستطيع الاحتفاظ بماء الغلي (والسبب هو احتواء هذا الماء على عناصر غذائية تساهم في نمو الفطر بشكل أفضل عند البدء برشه بهذا الماء وذلك عندما يبدأ الفطر بالخروج من الكيس). عندما يبرد التبن، ننقله إلى أقفاص ليحف وحتى نتأكد بأنه أصبح جاهزاً للزرع، نقوم بالضغط بقبضة اليد على التبن، هنا يجب ألا يعصر ماءً. ولكن يجب أن نتحسس برطوبة. عندها يكون جاهزاً للزرع، فنقوم بإدخال الأقفاص للغرفة المخصصة للزرع .

ثانياً: من أهم شروط نجاح زراعة الفطر :

- 1-تنظيف الطاولة بالسبيرتو .
- 2-تعقيم السكين المخصص لتحريك بذر الفطر بتعريضه للهب حتى الاحمرار وإطفأؤه بالسبيرتو (هذه العملية نقوم بها مرتان .)
- 3-نغسل يدينا بالصابون، ثم نجففهما وبعد ذلك نعقمهما بالسبيرتو .
- 4-نضع كامات قطنية حتى لا تنتقل الجراثيم إلى الكيس خلال عملية الزرع، من خلال النَّفَس أو الحديد .
- 5-يمنع فتح وغلق الباب، خلال عملية الزرع، الخاص بالغرفة منعاً باتاً. حتى لا يحدث تيار هوائي يحمل معه جراثيم .

ثم تبدأ عملية الزرع بالمراحل التالية :

- 1-تحريك البذر المخصص للزراعة بالسكين المعقم، وذلك لفصل البذور المستعمرة بمشيجة الفطر، وإعادة قفلها بالغطاء المخصص لها.
- 2-فتح الكيس بشكل جيد، كما هو موضح في الصورة، ووضع طبقة من التبن على ألا يزيد ارتفاعها عن

3 سم. ويضغط عليها برفق، وذلك حتى نسوي سطح التبن لاستقبال البذور .



3- وضع القليل من البذر (ما يقارب ملعقة طعام) وتوزع بشكل متجانس على سطح التبن.



4- يليها طبقة تبن بنفس السماكة الأولى.



5- يليها بذر فطر، ثم تبن وهكذا حتى نصل إلى قبل عنق الكيس بـ 15 سم. نربطه بالخيط بشكل جيد ونحوّقه ونكتب التاريخ عليه.



6-تعليق الكيس على المنشر. نقوم بقص أطرافه السفلية وذلك للتخلص من الماء الزائد.



7-بعد ثلاثة أيام من تعليق الكيس نقوم بثقب الكيس 4- 6 ثقوب بسكين معقم بنفس الطريقة السابقة لتعقيمه موزعة على الكيس كله ونسد الثقوب بالقطن المعقم.



8-بعد 18-20 يوماً، تحوّل الهيفات "الميسيليوم، خيوط الفطر" الكيس إلى لون أبيض وتبدأ نموات الهيفات بالتكتل في أماكن متفرقة من الكيس. نقوم بشطب الكيس بمشرط حاد فوق هذه النموات على شكل نصف دائرة على بعد 0.5 سم حتى لا نسبب أي أذى للهيفات. بدون إزالة النايلون في حال تدني الرطوبة.





نعني بالرطوبة المتدنية ابتداءً من 60% وأدنى. إذا كانت الرطوبة من 75% وأعلى نقوم بعمل دوائر حول هذه النموات بمشروط حاد وإزالة هذه الدوائر .

9-تبدأ نموات الهيفات بتشكيل أجسام ثمرية والنمو بسرعة كبيرة. هنا نبدأ برش الأجسام الثمرية من أول خروجها ثلاثة مرات في اليوم، إما بالماء الناتج عن غلي التبن أو بماء عادي، ولكن يجب أن يكون فاتراً، وذلك لتعويض فقد الماء .



10-بعد 3 أيام نقوم بجني الأجسام الثمرية عندما تكون الخطوط في أسفلها بوضوح.



العوامل اللازمة للحصول على إثمار جيد وعدم إطالة المدة اللازمة للإثمار :

الفطر يتطلب مدى حراري ما بين 15-30 درجة مئوية ورطوبة نسبية ما بين 80-95% وتهوئة جيدة وضوء بعد مرور 15 يوم على التحضين أو بعد سيطرة هيفات القطن على الخلطة الزراعية أما المراحل الأولى فلا تحتاج لإضاءة وذلك حتى لا تنمو الجراثيم وتسبق نمو هيفات الفطر، لتأمين درجة حرارة مناسبة صيفاً نقوم برش الماء بشكل خفيف ومنظم، وأن نبتعد عن الغرف التي تضربها أشعة الشمس المباشرة طوال النهار، فتح الباب والنافذة لفترات زمنية محدودة تكراراً أو استخدام شفاط هواء بانتظام للتهوئة. لتأمين الرطوبة اللازمة للفطر نقوم بتزويد الغرفة برقع خيش توضع على المنشر فوق الفطر و حوله، ورش الخيش بانتظام بالماء .

11. الجني المحصول "الفطر":

عند حصاد الفطر الناضج نمسكه من الحوامل " عنق الباقية " ونفتل بلطف و نسحب, و يجب عدم أستعمال السكين اثناء الجني ولا نترك أي اجسام ثمرية مهما كان حجمها ومرحلة نموها وذلك لأنه بعد كل قطعة نقوم بإزالة النايلون كما هو موضح في الصورة. ونقوم بعد ذلك بشطب الكتلة المتماسكة من التبن بالمشرب بعد تعقيمه بالكحول لإزالة طبقة رقيقة من التبن لتحفيز النوات اللاحقة. بعد ذلك نقوم برش الكتلة المتماسكة من التبن المستعمر من قبل الهيفات الفطرية بالماء حتى درجة التشبع. في حال كانت الرطوبة متدنية، نقوم بتغطية الكتلة بكيس شفاف أكبر حجماً للحفاظ على الرطوبة مع قص طرفيه الأسفلين. بعد أسبوع، تعود نوات الهيفات بتشكيل أجسام ثمرية، ننتظر يومان ونزيل الكيس بحذر شديد حتى لا تنكسر الأجسام الثمرية، وذلك لحساسية هذه الأجسام. نأخذ من الكيس أربع قطفات ذات إنتاجية تجارية، بعد ذلك يصار إلى استبدال الكتلة المستبدلة بأكياس جديدة، واستخدام الكتل المستهلكة كعلف غني بالبروتينات للغنم والماعز وحتى الأبقار إذا كان لا يحتوي على نوات .

"كل واحد كلغ تبن جاف، يعطي واحد كلغ فطر طازج عند توفر الشروط المناسبة لنجاح زراعته كما ذكرنا سابقاً ."

5- طرق حفظ الفطر :

عند القطف مباشرة، وقبل اللجوء إلى الحفظ، نقوم بتنظيف الفطر وإزالة الأجزاء شديدة الرخاوة. يجب الاحتفاظ بقمة الرأس لأنها أكثر أجزاء الفطر رائحةً ومذاقاً طيباً وقيمةً غذائيةً .

للاستهلاك المباشر "الطازج" : يسلق الفطر لمدة وجيزة ثم يلقى بماء السلق، عند طبخ الفطر يجب عدم تغطية الحلة في البداية ثم تغطي بعد ذلك للمحافظة على الطعم والرائحة العطرية، والعصير الناتج يكون حسن المذاق ويمكن استخدامه كصلصة جيدة. ولكن في بعض أنواع الفطر، يجب تذوق هذا العصير أولاً، فإذا كان مرّاً أو مائلاً للحلاوة وغير مقبول فيجب التخلص من هذا العصير وبعد ذلك، وحسب ذوق المستهلك، نقوم بطبخه أو قليه أو إضافته لأي نوع من أنواع البيتزا إلخ ...

طرق حفظ الفطر الصدفي :

-التجفيف بالطريقة الأولى: نحتاج إلى وعاء بداخله شبك يكون مرتفع عن القاع 5سم. نضع الماء في قعر الوعاء ونتركه على النار حتى يغلي، ثم نضع الشبك ونضع فوقه الفطر بعد تنظيفه. نغطي الوعاء ونترك

الفطر عرضةً لبخار الماء مدة دقيقتين، بعد ذلك نرفع الفطر من الوعاء ثم نمده على قطعة قماش نظيفة في الظل في غرفة مغلقة حتى يجف، بعد ذلك يخزن في كيس ورق محكم الإغلاق في مكان جاف .

-التجفيف بالطريقة الثانية: يوضع الفطر في الفرن بعد تنظيفه من الشوائب على حرارة 50-60°م مدة 24 ساعة حتى تصبح درجة رطوبة الفطر 5%، بعد ذلك يوضع في كيس نايلون ويختم ويخزن .

التعليب :

ينظف الفطر بالماء الجاري، بعد ذلك يغطس بالماء المغلي لمدة دقيقتين. تسمى هذه العملية بالتبييض Bleaching، يعمد فيما بعد إلى تقطيع الفطر حسب الرغبة ثم يوضع في معلبات ونضيف إليه الماء المالح بنسبة 2% ونضع المعلبات في ماء بدرجة حرارة 85°م ثم نضع الطبقة ونختم، بعد ذلك نضع المعلبات في أوتوكلاف لمدة 40 دقيقة على درجة حرارة 121°م .