الجمهورية العربية السورية

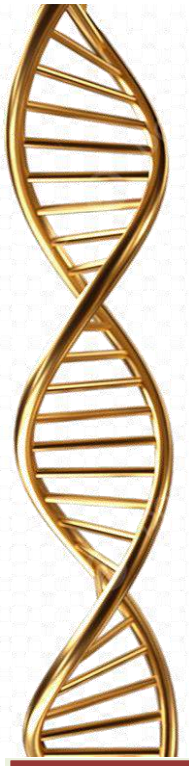
وزارة التعليم العالي

الهيئة العامة للتقانة الحيوية

زراعة فطر رايشي الطبي في سورية

Reishi mushroom cultivation in Syria (*Ganoderma lucidum*)

/10/



الهيئة العامة للتقانة الحيوية

جميع الحقوق محفوظة ٢٠٢٥

المؤلفون:

د. حجازي مندو

د. فهد البيسكي

م. ريما ونوس

المخبرية جمانه الابراهيم

الغلاف والتنسيق

د. منال الدوس

هاتف: (9) 5138306 -11 -963+

فاكس: ٥١٣٠١٠٤-١١-٩٦٣+

ص ب: ٣١٩٠٢ دمشق – سورية

البريد الإلكتروني: info@ncbt.gov.sy

المحتويات

مقدمة: ٣

الأهمية الطبية لفطر رايشي: ٧

التأثير المضاد للأرق: ٧

التأثير المضاد للاكتئاب: ٧

التأثير المضاد للأورام: ٧

التأثير المضاد للسركوما الموضعية Tropical Sarcoidosis: ٧

التأثير المضاد لفرط التشحم Antihyperlipidimic: ٨

التأثير المضاد لفرط السمنة: ٨

التأثير المضاد للالتهاب: ٨

التأثيرات الكبدية: ٨

حماية النشاط المخاطي في الإصابة بالقرحة المعدية الحادة: ٩

التأثير المضاد للسرطانات: ٩

التأثيرات المناعية: ٩

التأثير المضاد لفقر الدم: ٩

التأثير المثبط للأندروجين: ٩

التأثير المضاد للأكسدة: ١٠

التأثير الداعم للبريبايوتيك: ١٠

الحماية من التهابات المسالك البولية: ١٠

التأثير المضاد لفيرس نقص المناعة المكتسبة عند البشر HIV: ١١

تحضير وسط الزرع: ١٢

التلقيح والتحضين: ١٤

تحريض الإثمار: ١٥

مرحلة الإثمار والقطاف: ١٥

معاملات الفطر بعد القطاف: ١٧

المراجع: ٢٠

مقدمة:

فطر رايشي Reishi mushroom أو *Ganoderma lucidum* له سطح بني لامع، ويتألف الجسم الثمري من ساق جانبية وقبعة ذات شكل كلوي ثخينة فلينية القوام وصفراء باهتة عند الحافة، وتصبح الحافة برونزية في الأجزاء مكتملة النمو. ينمو هذا الفطر على جذوع الأشجار الميتة أو المتساقطة (Moncalvo and Ryvarden, 1997)، وهو فطر غير مأكول بسبب قوامه القاسي أو المتخشب، حيث يُقطع إلى شرائح ويُحضر منها شاي، أو تجفف وتطحن ويستخدم مسحوقه على شكل كبسولات أو مضغوطات.

الشكل المظهري لفطر رايشي البري

يسُتخدم فطر رايشي Reishi mushroom أو جانوديرما *G. lucidum* في الطب التقليدي منذ آلاف السنين في كوريا والصين واليابان، ويتم استخدامه الآن في أجزاء أخرى من العالم للوقاية من الأمراض والأورام وعلاجها، والتحكم في مستويات السكر في الدم، ودعم المناعة. بالإضافة إلى امتلاكه خصائص مضادة للبكتيريا، وخصائص وقائية للكبد، يكاد ينُظر إليه على أنه الدواء

الشافي في الأنظمة الطبية الصينية واليابانية (Liu *et al.*, 2002; Wachtel-Galor and Benzie, 2013).

اعتُبِرَ فطر رايشي المكون الرئيس في الطب الصيني التقليدي لمدة تزيد عن ٥٠٠٠ سنة، حيث استخدم لعلاج العديد من الأمراض والاضطرابات، علاوة عن استخدامه في أسلوب الحياة الصحي، للحفاظ على الصحة بحالة ممتازة والعيش بحالة ممتازة، وقد عُرف بالاسم Ling Zhi والذي يعني فطر الخلود في كوريا والصين (Moradali *et al.*, 2007).

شاي وكبسولات ومضغوطات فطر رايشي

استُخدِمَت الفطور الطبية لفترة زمنية طويلة في علاج العديد من أنماط الاضطرابات المرضية المزمنة والحادة، ويُعرف الفطر *G. lucidum* بأسماء أخرى منها: رايشي Reishi ولينزي Ling Zhi، وهو أحد أهم الفطور الطبية المستخدمة في الطب التقليدي بسبب المواد التي يحتويها الداعمة لأجهزة الجسم الطبيعية وخاصةً جهاز الجملة العصبية (Sanodiya *et al.*, 2009; Wasser, 2010). يعتبر ملك الأعشاب الطبية، وينمو على الأشجار متساقطة الأوراق الميتة خاصةً الصفصاف والسنديان والقيقب والدردار وغيرها، وله تاريخ من الاستخدامات الواسعة

كمتمم غذائي لإطالة العمر، والحياة الصحية في آسيا وخاصة في الصين واليابان وكوريا (Wachtel-Galor *et al.*, 2011).

حالياً يُعد فطر رايشي Reishi mushroom أو *G. lucidum* أهم الفطور الطبية على الإطلاق. له خصائص طبية مهمة ويستخدم كمضاد للسرطان، ومضاد لفيروس نقص المناعة المكتسبة البشري، ومضاد للنوبات القلبية إذ يخفض مستويات الكوليسترول، وكذلك له تأثيرات إيجابية على الكبد والكلى، ويفيد في علاج مرض السكري، وكمضاد للأكسدة (Verma, 2013)، كما يمكن استخدامه في الوقاية والعلاج من أمراض مختلفة مثل التهاب الشعب الهوائية، والتهاب الكبد، وارتفاع ضغط الدم، واضطرابات المناعة، والسرطان (Chen and Jiang, 2011; Yuen and Gohel, 2005; Boh *et al.*, 2007; Wickc *et al.*, 2007).

ينتشر هذا الفطر بشكل بري في البيئات السورية حيث سجل انتشار عدة أنواع منه في مناطق الساحل والمنطقة الوسطى.

بعض العينات البرية لفطر رايشي في ريف طرطوس قرية الدردارة عام ٢٠٢٠ (تصوير السيد نزار دلا).

الأدوية العشبية لها أهمية كبيرة في منع ظهور أعراض الأمراض، وهي مهمة في تجديد أجهزة أجسامنا، وقد ظهرت مؤخراً الكثير من الأدوية المصنعة بالاعتماد على مستخلصات نباتية أو غيرها من المواد طبيعية المنشأ (Wachtel-Galor *et al.*, 2004).

يعتقد المتخصصون بالطب الصيني التقليدي أن الفطر *G. lucidum* هو العنصر الأكثر تميزاً بين المنشطات الطبيعية adaptogens، والمنشطات الطبيعية هي متممات عشبية أو فطرية تملك القدرة على رفع قدرة الجسم على تحمل الإجهادات، وتوفر بعض المساعدة لتجاوز كل المشاكل والصعوبات التي تعتري الصحة وبأسرع ما يمكن، وقد انتشرت منتجات فطر رايشي بشكل واسع في الولايات المتحدة الأمريكية في السنوات القليلة الماضية، وخاصة بعدما بدأ الناس يثقون بأساليب الطب الصيني التقليدي بعد فترات طويلة من اختباره وتجريبه (Richter *et al.*, 2015).

أجريت دراسات عديدة على الفطر *G. lucidum* فأظهرت أن محتواه من الماء حوالي ٩٠% من وزنه الطازج، ونسبة ١٠% الباقية تحوي: ١٠-٤٠ % بروتين، و٢-٨% دهون، ٣- ٢٨% كربوهيدرات، و٣-٣٢% ألياف، و٨-١٠% رماد، كما يحوي عدة عناصر مثل: كالسيوم والفوسفور والبوتاسيوم والمغنزيوم والنحاس والحديد والزنك والسيلينيوم (Zhou *et al.*, 2007). أشارت دراسات أخرى إلى احتوائه على العديد من المركبات النشطة حيوياً مثل: الستيروئيدات، والتربينوئدات، والفينولات، وعديدات السكريات، والنكليوتيدات، والغليكوبروتينات، بالإضافة إلى كل الأحماض الأمينية الأساسية، كما أن بروتيناته غنية باللايسين والليوسين، وتعتبر كل من

عديدات السكريات والببتيدوغليكانات والتريتربينات هي المركبات الحيوية الأكثر فعالية في الفطر *G. lucidum* (Moncalvo *et al.*, 1997; Zhao *et al.*, 2012).

استخدم فطر الرايشي في الطب التقليدي الصيني والياباني كجزء من علاج كل من الأمراض التالية: الربو، التهاب المفاصل، التهاب الكبد، التهاب الكلية، قرحة المعدة، الوهن العصبي، ارتفاع ضغط الدم، التهاب الشعب الهوائية، الأرق، التهاب الكبد المزمن، وكمضاد للشيخوخة (Zhonghui *et al.*, 2014; Li *et al.*, 2011; Chang and Buswell, 1999).

أخذ المزارعون ورجال الأعمال على عاتقهم زراعة هذا الفطر وجني الثروات في جميع أنحاء العالم عندما كشف مركز الأبحاث العالمي عن تكنولوجيا لإنتاج فطر الريشي Verma, (2013).

الأهمية الطبية لفطر رايشي:

التأثير المضاد للأرق:

لقد أظهرت دراسة أجريت على الفئران لدراسة تأثير الفطر *G. lucidum* كمضاد للأرق بالمقارنة مع دواء مضاد للأرق، أن هذا الفطر أعطى نفس تأثير الدواء المضاد للأرق على الفئران (Ali *et al.*, 2016).

التأثير كمضاد اكتئاب:

لقد بينت دراسة أخرى أجريت على الفئران بأن الفطر *G. lucidum* له نفس تأثير الدواء fluoxetine المضاد للاكتئاب على الفئران (Muhammad and Ali, 2017).

التأثير المضاد للأورام:

أجريت دراسات عديدة على الفطر *G. lucidum* لتقييم تأثيره المضاد للخلايا السرطانية، وقد أظهرت واحدة من هذه الدراسات أن زيت أبواغ الفطر *G. lucidum* له تأثير مثبط لإنتاج الخلايا السرطانية البشرية في المعدة، وكذلك لخلايا سرطان الدم (leukemia)، علاوة عن ذلك فقد أضافت دراسات أخرى بعض الأدلة على تحفيز فطر *G. lucidum* لنشاطات مناعية في الجسم مسؤولة عن تأثيرات مضادة للأورام (Zhang *et al.*, 2013; Hsin *et al.*, 2011). وتعتبر مركبات عديدات السكر في الفطر هي المسؤولة الرئيسة عن تحفيز الوظائف المناعية

في الجسم (Guo *et al.*, 2009). وقد خلصت الدراسات الحديثة إلى أن المستخلصات المائية والكحولية لفطر *G. lucidum* والزيت المستخلص من أبواغه لديها القدرة على تثبيط الإنزيم topoimerase I و topoimerase II المسؤولان عن الدور الأساسي في تشكيل الأورام (Chen *et al.*, 2016).

التأثير المضاد للسركوما الموضعية Tropical Sarcoidosis:

بينت دراسات أن عديدات السكر في الفطر *G. lucidum* هي أحد المكونات النشطة حيوياً المسؤولة عن تأثيرات متعددة في الجسم، وقد بينت نتائج بعض هذه الدراسات أن عديدات السكر الموجودة في هذا الفطر لها فعالية حيوية مضادة للالتهاب ومناعية ضد الساركوما الموضعية، وقد خلصت إلى أنه يمكن لهذا الفطر أن يكون خيار جيد لمعالجة الأمراض الجلدية المترافقة بالالتهابات مثل الساركوما الجلدية (Kurtipek *et al.*, 2016).

التأثير المضاد لفرط التشحم Antihyperlipidimic:

أشارت بعض الدراسات إلى تأثير الغلوكان الموجود في فطر *G. lucidum* على استقلاب الكولستيرول في الفئران، حيث حافظ فطر *G. lucidum* على مستويات الكولستيرول الكلي لدى الفئران عند تغذيتها على عليقة ذات مستويات عالية من الكوليستيرول (Meneses *et al.*, 2016).

التأثير المضاد لفرط السمنة:

من أحد أسباب السمنة وجود التهابات واضطرابات في الأمعاء والتي تؤدي لانخفاض استقلاب الدُسُم، وقد بينت دراسة أُجريت مؤخراً لتقييم تأثير فطر *G. lucidum* على السمنة، أن مستخلص مشيجة هذا الفطر خفضت كل من وزن الجسم، والمقاومة للأنسولين والالتهاب عند الفئران التي كانت تتغذى على حمية ذات محتوى عالي من الدهون (Chang *et al.*, 2017).

التأثير المضاد للالتهاب:

أُجريت عدة دراسات لتقييم تأثير فطر *G. lucidum* المضاد للالتهابات، فأظهرت انخفاض مستويات nephritis لدى الفئران المعاملة بمستخلص هذا الفطر، وقد قدر مستوى IL-2 في البلازما، حيث كان يرتفع بينما انخفضت مستويات سيتوكينينات الالتهاب وبشكل رئيس IL-21 و TNF-a و IL-6 و IL-7، وهذه النتيجة شجعت على اعتبار هذا الفطر ذو تأثير مضاد للالتهاب (Hasnat *et al.*, 2015).

التأثيرات الكبدية:

أجريت دراسة استخدم فيها tetrachloride كمحفز لإصابة الكبد عند الجرذان، واستخدم مستخلص إيثانولي لمشيجة الفطر *G. lucidum* لإعطائه للجرذان لحماية الكبد، وقد أعطى التركيز ١٠٠ ميكروغرام/مل حماية للكبد وحافظ على عمل وظائفه بطريقة طبيعية (Su *et al.*, 2013).

حماية النشاط المخاطي في حالات الإصابة بالقرحة المعدية الحادة:

في إحدى الدراسات استخدم الإيثانول وحمض الهيدروكلوريك لإحداث أذيات في مخاطية المعدة لدى الجرذان، ثم أُعطيت عديدات السكر من الفطر *G. lucidum* للجرذان المصابة، فأظهر الفحص المجهري للمعدة لدى حيوانات التجربة الإصابة بالقرحات المعدية وانخفاض الإصابة لدى الحيوانات التي عوملت بعديدات السكر المذكورة (Park and Jang, 2014).

التأثير المضاد للسرطانات:

بينت دراسات عديدة تأثير الفطر *G. lucidum* المضاد للسرطان عند البشر، فقد ذكرت دراسة تأثيره المضاد لخلايا المبيض السرطانية (Dai *et al.*, 2014)، ودوره المضاد لنشاط النقائل (Lin *et al.*, 2016)، وضد سرطان الثدي (Suárez-Arroyo *et al.*, 2016)، وسرطان الرئة (Sun *et al.*, 2014)، وسرطان القولون والمستقيم (Na *et al.*, 2017).

التأثيرات المناعية:

بينت إحدى الدراسات أن عديدات السكر المستخلصة من مسحوق أبواغ الفطر *G. lucidum*، أدت لآليات مناعية بتنشيط الاستجابة المناعية عند الفئران، والتي حفزت الخلايا التائية والبالعات والخلايا القاتلة الطبيعية (Wang *et al.*, 2012).

التأثير المضاد لفقر الدم:

بينت الدراسات أن فطر *G. lucidum* قد حمى كريات الدم الحمراء لدى الجرذان المعرضة للرصاص من انحلال الدم، وقد أعطي فطر *G. lucidum* للجرذان بجرعة ٣٠٠ مع/ كغ لمدة ٨٤ يوم (Hossain *et al.*, 2015).

التأثير المثبط للأندروجين:

تناولت العديد من الدراسات تأثير الفطر *G. lucidum* المثبط للأندروجينات Androgens، وقد بينت عدة دراسات تأثير هذا الفطر المضاد لنشاط الأندروجينات، ويعزى هذا التأثير إلى احتواء الفطر على مادة Ganoderol B، التي لديها القدرة على الارتباط مع مستقبلات الأدروجينات وبالتالي تثبيط الأندروجينات والحد من تضخم البروستات. بناءً على هذه الدراسة فإن مادة Ganoderol B تغير إشارات الأندروجينات، الأمر الذي يساعد في الحد من تطور سرطان البروستات وتضخم البروستات الحميد (Liu *et al.*, 2007).

التأثير المضاد للأكسدة:

يمتلك الفطر *G. lucidum* القدرة على حماية الخلية من H_2O_2 ويمنع الإضرار بالـ DNA عن طريق تثبيط التفاعلات التي تنتج جذر الأوكسجين الحر O− (Lee *et al.*, 2016)، ويعود ذلك إلى البروتينات الموجودة في مشيجة الفطر التي تمتلك تأثير مضاد لتشكل الجذور الحرة (Sa−ard *et al.*, 2015).

التأثير الداعم للبريبايوتيك:

أثبتت عدة دراسات التأثير المنشط لفطر *G. lucidum* على الميكروبيوتا microbiota والفلورا الطبيعية normal flora في القناة الهضمية، فالمستخلص المائي ومستخلص المشيجة يمكن أن تستخدم كمنشط للبريبايوتك التي تنتج فلورا متخصصة في القناة الهضمية تقاوم حدوث الالتهابات وزيادة الوزن (Chang *et al.*, 2017).

الحماية من التهابات المسالك البولية:

غالباً ما يرتبط اضطراب المسالك البولية السفلية بتضخم البروستات الحميد، والذي يعتبر شائعاً أكثر عند الكبار في السن. أُجريت دراستين في اليابان على الذكور الذين يعانون من أعراض خفيفة ومتوسطة في المسالك البولية السفلية، وذلك بإعطائهم ٦ ملغ من مستخلص إيثانولي لفطر *G. lucidum*، فعالج هذا المستخلص المرض لدى المرضى بشكل آمن، ومن المعروف أن إفراز الإنزيم 5a−reductase يزداد لدى المرضى المصابين بتضخم البروستات الحميد، وقد كان لمستخلص هذا الفطر القدرة على تثبيط هذا الإنزيم، الأمر الذي أدى إلى انخفاض معدل تضخم البروستات بشكل ملحوظ (Bishop *et al.*, 2015)، وقد أشارت دراسة أخرى إلى مقدرة الفطر *G. lucidum* على حماية الكلية، من خلال الببتيد عديد السكر الموجود في هذا الفطر،

والذي يلعب دور مضاد أكسدة للجذور الحرة التي تعد العامل الأساسي في إصابة الكلية بنقص التروية، وبينت الدراسة أن الببتيد عديد السكر الخاص بالفطر *G. lucidum* يحد من الإجهاد التأكسدي في الكلية (Zhong *et al.*, 2015).

التأثير المضاد لفيروس نقص المناعة المكتسبة عند البشر HIV (AIDS):

تعتبر الإصابة بفيروس HIV إصابة فيروسية خطيرة، والتي يعاني منها حوالي ٣٥ مليون مصاب حول العالم، وAIDS هو مرض عضال ومميت ناتج عن الإصابة بالفيرس HIV (Paydary *et al.*, 2013). أجريت دراسات عديدة لاختبار فعالية الفطر *G. lucidum* ضد الفيروس HIV وحددت هذه الدراسات عدد كبير من المركبات الموجودة بغزارة في هذا الفطر والتي لها القدرة على تثبيط الفيروس HIV، مثل: مادة triterpenoids التي تملك تأثير مثبط للإنزيمات البروتينية للفيروس HIV-1 (Bishop *et al.*, 2015).

نجحت زراعة هذا الفطر الطبي المميز والرائع في **الهيئة العامة للتقانة الحيوية-دمشق** على خلطة من نشارة الخشب وحبوب القمح ونخالة القمح، وقد أثمر خلال فترة حوالي ٤٠-٥٠ يوم. حيث أُنتجَ بذار فطر رايشي لدى الهيئة العامة للتقانة الحيوية من قبل فريق العمل بالفطور المأكولة والطبية من سلالة تجارية.

فريق العمل

مرحلة البذار النهائي لفطر رايشي **إثمار فطر رايشي**

تحضير وسط الزرع:

مكونات وسط الزرع: وسط الزرع مؤلف من ٨٠% نشارة خشب و١٠% حبوب قمح و١٠% نخالة قمح على أساس الوزن الجاف للمكونات (Stamets, 2000).

يُوزن ٨ كغ من نشارة الخشب الجافةً و١كغ من حبوب القمح الجافة و١ كغ من نخالة القمح الجافة، تُوضع نشارة الخشب في برميل، ويُضاف إليها الماء الساخن حتى يصل إلى مستوى أعلى من النشارة بـ ١٠ سم، وتُنقع لمدة ٢٤ – ٤٨ ساعة، ثم يتم التخلص من ماء النقع، وتُترك نشارة الخشب لليوم التالي ضمن سلة مثقبة، للتخلص من الماء الزائد، يُضاف إلى نخالة القمح ١ كغ ماء ساخن، وتُخلط جيداً حتى تتجانس، وتُنقع حبوب القمح بالماء لمدة ٢٤ ساعة، ثم تُسلق لمدة ٣٠ دقيقة. يُستبعد ماء السلق وتُخلطُ مكونات وسط الزرع جيداً حتى يتجانس الخليط، وتُعبأ بأكياس من البولي إثيلين القابل للتعقيم/ ١٠ أكياس بمتوسط وزن رطب إجمالي حوالي ٢ كغ، ومتوسط وزن جاف إجمالي حوالي ١ كغ، ثم تربط الأكياس ربطة مناسبة وتُعقم في الأوتوكلاف عند درجة حرارة ١٣٠ س لمدة ٦ ساعات، ثم تُترك لليوم الثاني لتنخفض درجة حرارتها.

نشارة خشب

حبوب قمح

نخالة قمح

مكونات وسط الزرع

تحضير نشارة الخشب

خلط وتعبئة مكونات وسط الزرع

تعقيم وسط الزرع

التلقيح والتحضين:

في اليوم التالي تُلقح الأكياس بالبذار الجاهز ضمن جهاز العزل الجرثومي LAMINAR FLOW CABINET، وذلك بخلط وسط الزرع بالبذار الجاهز لفطر رايشي وفق معدل بذار ٣–٥% على أساس الوزن الرطب، ثم يُسد كل كيس بسدة من القطن الطبي المعقم، وذلك لتأمين تنفس المشيجة وتبادل الغازات مع الوسط المحيط أثناء نموها الخضري، ويُسجّل على كل كيس رقم الكيس وتاريخ الزراعة واسم السلالة.

تُحضن الأكياس الملقحة في غرفة خاصة وتضبط الشروط كما يلي: درجة الحرارة عند ٢٨ – ٣٢ س بدون تهوية في الظلام (بدون إضاءة)، وعند رطوبة نسبية حوالي ٩٠%، وتركيز عالي لغاز CO_2، لمدة ٣–٤ أسابيع حتى اكتمال نمو المشيجة على كامل وسط الزرع (ICAR–IIHR, 2023).

تلقيح وسط الزرع بالبذار في حجرة العزل الجرثومي

تحضين الأكياس واكتمال النمو الخضري لمشيجة الفطر على وسط الزرع ضمن عدة نماذج من الأكياس

تحريض الإثمار:

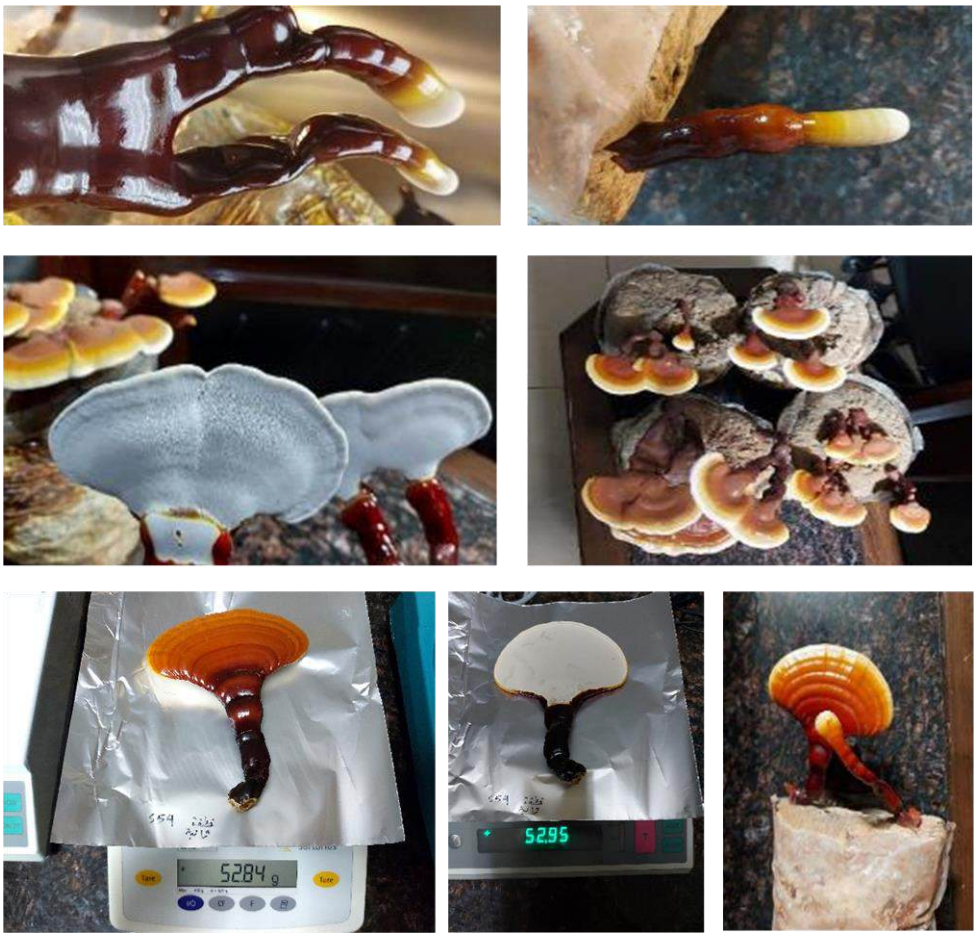
بعد انتهاء مرحلة التحضين والتي يستدل عليها باكتمال نمو المشيجة على وسط الزرع الذي يصبح بلون أبيض، ثم يُزال الكيس من الأعلى ويُحرض الإثمار بتأمين الظروف التالية: تُضبط ظروف غرفة الإثمار لتناسب طور الإثمار لهذا الفطر حسب الشروط التالية: حرارة حوالي ٢٨ س، وإضاءة بشدة ٨٠٠ لوكس لمدة ١٢ ساعة/ اليوم، ورطوبة نسبية حوالي ٩٠-٩٥ %، وتبديل للهواء بحيث يُضبط تركيز غاز CO2 عند ١٥٠٠ ppm، حتى تتشكل بدايات الإثمارات (ICAR-IIHR, 2023).

تشكل بداءات الإثمارات

مرحلة الإثمار والقطاف:

تُضبط ظروف غرفة الإثمار لتناسب طور الإثمار لهذا الفطر حسب الشروط التالية: حرارة حوالي ٢٥ س، وإضاءة بشدة ٨٠٠ لوكس لمدة ١٢ ساعة/ اليوم، ورطوبة نسبية حوالي ٨٠ %، وتبديل للهواء بحيث يُضبط تركيز غاز CO_2 عند ١٠٠٠ ppm. حيث تبدأ الأجسام الثمرية

بالتشكل والظهور والنمو، وتستمر بالنمو حتى الوصول لمرحلة النضج التام والقطاف. تُقطف الأجسام الثمرية كافة عند وصولها لدرجة النضج المناسبة، ويعطي الكيس ٢–٣ قطفات (ICAR–IIHR, 2023).



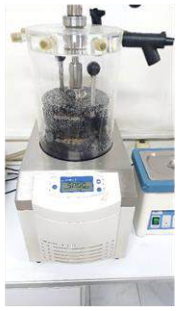
إثمارات فطر رايشي من أكياس بقياسات مختلفة

معاملات الفطر بعد القطاف:

هذا الفطر غير مأكول بسبب قوامه القاسي أو المتخشب، لذلك يمكن تقطيعه إلى شرائح رقيقة وتحضير شاي الرايشي منه بنقعه بالماء المغلي وتغطيته لعدة دقائق.

تقطيع الإثمارات إلى شرائح وتجفيفها

كما يمكن تقطيع الإثمارات إلى شرائح بسماكة ١- ٢ مم، وتجفيفه تجفيف هوائي أو تجفيف بالتجميد بجهاز التجفيد (جهاز التجفيف تحت التجميد) عند حرارة ٦٠- س وضغط جوي ٠.١٢ ميلي بار لمدة ١٢ ساعة، ثم طحن الشرائح إلى مسحوق ناعم يحفظ ضمن علبة بلاستيكية مناسبة أو تعبأ ضمن كبسولات بوزن ٢٥٠ مغ/الكبسولة، أو تُضغط بجهاز خاص لإنتاج المضغوطات، ثم تُحفظ ضمن علب بلاستيكية معقمة لحين الاستخدام.



جهاز التجفيد

شرائح الفطر ومسحوقه بعد التجفيد

مسحوق وكبسولات فطر رايشي

جهاز إنتاج المضغوطات

مضغوطات فطر رايشي

المراجع:

1. Ali N., Muhammad A. and Akbar S. A. (2016). Anxiolytic – like activity of ethanol extract of *Ganoderma lucidum* (Reishi) in mice. Health Sciences, 5 (6): 57-60.
2. Bishop K. S., Kao C. H., Xu Y., Glucina M. P., Paterson R. R. and Ferguson L. R. (2015). From 2000 years of *Ganoderma lucidum* to recent developments in nutraceuticals. Photochemistry, 114: 56-65.
3. Boh, B., Berovic, M., Zhang, J. and Zhi-Bin, L. (2007). *Ganoderma lucidum* and its pharmaceutically active compounds. Biotechnol. Annu. Rev. 13, 265-301.
4. Chang C. J., Lin C. S., Lu C. C., Martel J., Ko Y.F., Ojcius D. M., Tseng S. F., Wu T. R., Chen Y. Y., Young J. D. and Lai H. C. (2017). Corrigendum: *Ganoderma lucidum* reduces obesity in mice by modulating the composition of the gut microbiota. Nature Communications, 8: 16130.
5. Chang S.T., and Buswell A. (1999). *Ganoderma lucidum* (Curt.: Fr.) P. Karst. (Aphyllophoromycetideae) A Mushrooming Medicinal Mushroom. International Journal of Medicinal Mushrooms, 1 (2).
6. Chen C., Li P., Li Y., Yao G. and Xu H. (2016). Antitumor effects and mechanisms of ganoderma extracts and spores oil. Oncology letters, 12 (5): 3571-8.
7. Chen, J.H. and Jiang, R.L. (2011). A pharmacological study of the Chinese drug lingzhi (ganoderma). The American J. Chinese Medic. 39(01), 15-27.
8. Dai S., Liu J., Sun X. and Wang N. (2014). *Ganoderma lucidum* inhibits proliferation of human ovarian cancer cells by suppressing VEGF expression and up-regulating the expression of connexin 43. BMC Complementary and Alternative Medicine, 14 (1): 434.
9. Guo L., Xie J., Ruan Y., Zhou L., Zhu H., Yun X., Jiang Y., Lü L., Chen K., Min Z. and Wen Y. (2009). Characterization and immunostimulatory activity of a polysaccharide from the spores of Ganoderma lucidum. International Immunopharmacology, 9 (10): 1175-82.
10. Hasnat M. A., Pervin M., Cha K. M., Kim S. K. and Lim B. O. (2015). Anti-inflammatory activity on mice of extract of *Ganoderma lucidum* grown on rice via modulation of MAPK and NF - KB pathways. Phytochemistry, 114: 125-36.
11. Hossain S., Bhowmick S., Islam S., Rozario L., Jahan S., Hassan M. and Sarkar M. (2015). Choudhury B K. Ahmed S. Shahjalal H. Oral administration of *Ganoderma lucidum* to lead- exposed rats protect erythrocytes against

hemolysis: Implicates to antianemia. Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine.
12. Hsin I. L., Ou C. C., Wu T. C., Jan M. S., Wu M. F., Chiu L. Y., Lue K. H. and Ko JL GMI (2011). an immunomodulatory protein from *Ganoderma microsporum*, induces autophagy in non – small cell lung cancer cells. Autophagy, 7 (8): 873-82.
13. ICAR-IIHR, (2023). Cultivation technology of reishi mushroom. Indian Institute of Horticultural Research, Indian Council of Agricultural Research, https://iihr.res.in/ cultivation-technology-reishi-mushroom. Last update on: 28-3-2025.
14. Kurtipek S., Ataseven A., Kurtipek E. and Ipek E., (2016). Kucukosmanoglu 1, PORTO * MD Sánchez - Tapia M, P. Sobal M. M. Bernabé T Escudero H. Toksoz M R. Resolution of cutaneous sarcoidosis following topical application of *Ganoderma lucidum* (reishi mushroom). Dermatology and Therapy, 6 (1): 105-9.
15. Lee Y. H., Kim J.H., Song C. H., Jang K. J. (2016). Ethanol extract of *Ganoderma lucidum* augments cellular anti-oxidant defense through activation Nrf2 / HO – 1. Journal of of Pharmacopuncture, 19 (1): 59.
16. Li F., Zhang Y. and Zhong Z. (2011). Antihyperglycemic effect of *Ganoderma lucidum* polysaccharides on streptozotocin- induced diabetic mice. International Journal of Molecular Sciences, 12 (9): 6135 45.
17. Lin T. Y. and Hsu H. Y. (2016). Ling Zhi - 8 reduces lung cancer mobility and metastasis through disruption of focal adhesion and induction of MDM2 – mediated Slug Degradation Cancer Letters, 375 (2): 340-8.
18. Liu J., Shimizu K., Konishi F., Kumamoto S. and Kondo R. (2007). The anti-androgen effect of ganoderol B isolated from the fruiting body of *Ganoderma lucidum*. Bioorganic & Medicinal Chemistry, 15 (14): 4966-72.
19. Liu, X., Yuan, J.P., Chung, C.K., and Chen, X.J. (2002). Antitumor activity of the sporoderm-broken germinating spores of *Ganoderma lucidum*. Cancer Lett., 182,155-61.
20. Meneses M. E., Martínez- Carrera D., Torres N., Sánchez - Tapia M., Aguilar -López M., Morales P., Sobal M., Bernabé T., Escudero H., Granados- Portillo O. and Tovar A. R. (2016). Hypocholesterolemic properties and prebiotic effects of Mexican *Ganoderma lucidum* in C57BL / 6 Mice. PLoS One, 11 (7): e0159631.
21. Moncalvo I.M. Ryvarden L.A. (1997). nomenclatural study of the Ganodermataceae Donk. Fungiflora.
22. Moradali M.F., Mostafavi H., Ghods S., Hedjaroude G.A. (2007). Immunomodulating and anticancer agents in the realm of macromycetes fungi (macrofungi). International. Immunopharmacology, 7 (6): 701-24.
23. Muhammad A. and Ali N. (2017). Antidepressant- like activity of ethanol extract of *Ganoderma lucidum* (Reishi) in mice. Health Sciences, 6 (5): 55-8.
24. Na k., K., Li K., Sang T., Wu K., Wang Y. and Wang X. (2017). Anticarcinogenic effects of water extract of sporoderm- broken spores of *Ganoderma lucidum* on colorectal cancer in-vitro and in-vivo. International Journal of Oncology, 50 (5): 1541-54.

25. Park J. H., Jang K. J. (2014). *Ganoderma lucidum* pharmacopuncture for the treatment of acute gastric ulcers in rats. Journal of Pharmacopuncture, 17 (3): 40.
26. Paydary K., Khaghani P., Emamzadeh- Fard S., Alinaghi S. A. and Baesi K. (2013). The emergence of drug resistant HIV variants and novel anti-retroviral therapy. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 3 (7): 515-522.
27. Richter C., Wittstein K., Kirk P.M., Stadler M. (2015). An assessment of the taxonomy and chemotaxonomy of Ganoderma. Fungal Diversity, 71 (1): 1-5.
28. Sa-ard P., Sarnthima R., Khammuang S. and Kanchanarach W. (2015). Antioxidant, antibacterial and DNA protective activities of protein extracts from Ganoderma lucidum. Journal of Food Science and Technology, 52 (5): 2966-73.
29. Sanodiya B. S., Thakur G. S., Baghel R. K., prasad G. B., Bisen p S. (2009). *Ganoderma lucidum*: A Potent Pharmacological Macrofungus. Current Pharmaceutical Biotechnology, 10, (8) 717-42.
30. Stamets P. (2000). Growing gourmet and medicinal mushrooms. 3rd edition. Ten speed press, Berkeley, Toronto, Canada. 574 pp. (Book).
31. Su Z. Y., Hwang L. S., Chiang B. H. and Sheen L. Y. (2013). Antihepatoma and liver protective potentials of *Ganoderma lucidum* (Ling Zhi) fermented in a medium containing black soybean (HeiDou) and Astragalus membranaceus (Sheng HuángQi). Journal of Traditional and Complementary Medicine, 3 (2): 110-8.
32. Suárez- Arroyo J., Rios - Fuller T.J., Feliz - Mosquea Y. R., Lacourt Ventura M., Leal - Alviarez D. J. Maldonado- Martinez G., Cubano L. A. ang Martínez-Montemayor M. M. (2016). *Ganoderma lucidum* combined with the EGFR tyrosine kinase inhibitor, erlotinib synergize to reduce Inflammatory breast cancer progression. Journal of Cancer, 7 (5): 500.
33. Sun L. X., Li W. D., Lin Z. B., Duan X. S., Li X. F., Yang N., Lan T. F., Li M., Sun Y., Yu M. and Lu J. (2014). Protection against lung cancer patient plasma - induced lymphocyte suppression by *Ganoderma lucidum* polysaccharides. Cellular Physiology and Biochemistry, 33 (2): 289-99.
34. Verma, R.N. (2013). "National Research Centre for Mushroom". Indian Council of Agricultural Research. Chambaghat, Solan. pp.173 -213.
35. Wachtel Galor S., Szeto Y. T., Tomlinson B., Benzie I. F. (2004). Acute and short-term biomarker response to supplemention with *Gandoderma lucidum* ('lengzhi'): a human intervention trial. Int. J. Food Sci Nutr, 55(1): 75-83.
36. Wachtel Galor S., Yuen J., Buswell J. A., Benzie I. F. (2011). *Gandoderma lucidum* ('lengzhi or Reshi): Medicinal mushroom. Herbal Medicin: Biomoleculer and clinical Aspects. 2nd edition, CRC press /taylor & Francis: Boca Raton (Fl), Chapter 9 Available. From: www.ncbi.nlm,nih.gov/books/NBK 92757./
37. Wachtel-Galor, S. and Benzie, I.F. (2013). In: biomolecular and clinical aspects [Internet]. Herbal medicine: Boca Raton (FL): CRC Press.
38. Wang P. Y., Zhu X. L. and Lin Z. B. (2012). Antitumor and immunomodulatory effects of polysaccharides from broken- spore of *Ganoderma lucidum*. Frontiers In Pharmacology, 3: 135.

39. Wasser S. P., (2010). Medicinal mushroom science: history curent status, future trends and unsolved problems, International Journal of Medicinal mushroom ,12 (1).
40. Wickc, S.M., Tong, C.Z., Wang, M., O'Connor, T., Karrison, S., Li, J., Moss, and Yuan, C.S. (2007). Safety and tolerability of *Ganoderma lucidum* in healthy subjects: a double-blind randomized placebo-controlled trial. Am. J. Chin. Med. 35, 407-414.
41. Yuen, J.W. and Gohel, M.D. (2005). Anticancer effects of *Ganoderma lucidum*: a review of scientific evidence. Nutr. Cancer., 53, 11-17.
42. Zhang S. Nie S., Huang D., Li W. and Xie M. (2013). Immunomodulatory effect of *Ganoderma atrum* polysaccharide on CT26 tumor bearing mice. Food Chemistry, 136 (3-4): 1213-9.
43. Zhao H., Zhang Q., Zhao L., Huang X., Wang J., Kang X. (2012). Spore powder of *Ganoderma lucidum* improves cancer - related fatigue in breast cancer patients undergoing endocrine therapy: a pilot clinical trial. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: 1-8.
44. Zhong D., Wang H., Liu M., Li X., Huang M., Zhou H., Lin S., Lin Z. and Yang B. (2015). *Ganoderma lucidum* polysaccharide peptide prevents renal ischemia reperfusion Injury via counteracting oxidative stress. Scientific Reports, 5: 16910.
45. Zhonghui Z., Xiaowei Z. and Fang F. (2014). *Ganoderma lucidum* polysaccharides supplementation attenuates exercise- induced oxidative stress in skeletal muscle of mice. Saudi Journal of Biological Sciences, 21 (2): 119-2 .
46. Zhou X., Lin J., Yin Y., Zhao J., Sun X., Tang K. (2007). Ganodermataceae: natural products and their related pharmacological functions. The American Journal of Chinese Medicine, 35 (04): 559-74.