

الباب الثانى

تصنيع عيش الغراب

الفصل الأول

التركيب الثمري والكيماوي لعيش الغراب

تاريخ عيش الغراب

عُرف عيش الغراب منذ آلاف السنين؛ حيث كان يستخدم في إعداد كثير من الوجبات الشهية ذات القيمة الغذائية العالية، وكان ينمو برياً في الغابات والحقول وتحت الأشجار والنباتات.

واعتبر قدماء المصريين عيش الغراب نوعاً خاصاً من الغذاء، وأطلقوا عليه اسم غذاء الآلهة حيث وجد داخل المقابر الفرعونية منذ أكثر من ٣٠٠٠ عام. والمصطلح Teo ñ nanacatl يعني:

Teo - إلهي أو مقدس.

nanacatl - لحم ثمرة عيش الغراب.

أما اليونانيون القدماء فاعتبروه غذاءً مهماً، يعطي قوة جسمانية للإنسان فرغم كونه غذاء النبلاء والقادة إلا إنهم كانوا يغذون الجنود به قبل المعارك والغزوات حتى يعطيهم القوة والصلابة.

وفي الحضارة الرومانية القديمة، كانوا يستخدمونه في المناسبات والأعياد، أما في الشرق، فقد أطلق عليه حكماء الصين القدامى غذاء الصحة والجمال والحياة (أكسير الحياة).

كذلك نجد أن هنود المكسيك أطلقوا عليه اسم غذاء الآلهة. ويعود استخدام عيش الغراب كطعام في الصين إلى أكثر من ٣٠٠٠ عام، فقد عرف بها أكثر من ٣٥٠ نوعاً غذائياً من عيش الغراب؛ حيث يكثر نموه في معظم المقاطعات الصينية وغابات

الصنوبر؛ خاصة فى الخريف حيث تنخفض درجات الحرارة وتكثر الأمطار فيجمع ويؤكل إما طازجاً أو مجففاً.

الآن تنتشر زراعة عيش الغراب فى عديد من الدول؛ حيث ينتشر محبى عيش الغراب الذى تعددت أنواعه واختلف معها مذاقه. وفى السنوات الأخيرة بدأت تنتشر زراعته فى الشرق الأوسط، بعد أن حققت نجاحاً كبيراً فى دول الغرب ويتوقع لها انتشار أوسع حيث إنها تفتح آفاقاً جديدة للعمل والإنتاج والربح للزراعيين والمنتجين والموزعين. هذا وقد انتشرت انتشاراً كبيراً زراعة النوع الاجاريكس *Agaricus* فى كثير من دول العالم، حيث يتم زراعته على مستوى عالٍ من الجودة والخبرة باستخدام العديد من المواد الخام والأجهزة الحديثة المتطورة. وفى اليابان ينتشر بها زراعة عيش الغراب من نوع الشيتاكي *Shiitake* وفى جنوب شرق آسيا ينتشر زراعة عيش الغراب القش الفولفاريللا *Volvariella* والمنتج الرئيسى له الصين حيث يطلق عليه أحياناً عيش الغراب الصينى. أما عن النوع الأوبستر *Pleurotus* فينتج أساساً فى آسيا وأوروبا، ومنه ما يوجد فى الأماكن الباردة، ومنه ما يوجد فى الأماكن الاستوائية وغير الاستوائية.

وينتشر الآن عيش الغراب فى العالم أجمع بسبب فوائده الغذائية والصحية، فهو يعتبر غذاءً عالى القيمة الغذائية منخفض السعرات الحرارية، وتعتبر الولايات المتحدة الأمريكية أكثر الدول إنتاجاً له يليها فرنسا وهولندا وبريطانيا ومن الشرق الصين واليابان. وتمثل ألمانيا الغربية أكثر الدول إستهلاكاً له.

هذا وقد أصبح عيش الغراب موضوعاً للتدريس فى عديد من الكليات العلمية داخل مصر وخارجها للتعريف بأهميته لسد النقص الغذائى فى البروتين الحيوانى. ويستخدم حالياً ضمن المشروعات الإنتاجية الصغيرة للشباب والمزارع الصغيرة والأسر المنتجة. وفى النهاية يمكن القول أنه أصبح لعيش الغراب سوق محلية قابلة للتوسع؛ خاصة مع ازدياد نشاط السياحة وزيادة الوعى الغذائى، بالإضافة إلى زيادة الطلب عليه من الدول العربية التى بدأت تهتم بإنتاجه.

التركيب الثمرى لعيش الغراب

يُعد عيش الغراب أحد أنواع الفطريات المهمة، التي تستخدم في الغذاء، وهو من الفطريات البازيدية والأجزاء التي تؤكل منه تسمى بالأجسام الثمرية. تختلف الفطريات عن النباتات اختلافاً كبيراً حيث لا تحتوى على المادة الخضراء (الكلوروفيل)، التي تكون للنبات غذاؤه؛ لذلك فإن الفطريات والكلام هنا عن عيش الغراب بصفة خاصة تحصل على غذائها من المواد أو الأوراق في الغابات والحقول، ولا تحتاج إلى ضوء الشمس.

ويظهر عيش الغراب على سطح الأرض في صورة جسم يشبه المظلة (الشمسية) أو على صور أخرى عديدة حسب نوع الفطر، بينما تنمو في التربة خيوط الفطر (الهيئات) وهي تشبه جذور النباتات في الشكل والوظيفة. هذا ويتكون جسم الفطر من ساق وقبعة حيث تحمل القبعة جراثيم الفطر الصغيرة الحجم، والتي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة وهي تشبه بذور النباتات في وظيفتها، وعندما تسقط هذه الجراثيم على التربة تنبت وتعطى خيوطاً طويلة متفرعة تتحد مع بعضها فيما بعد لتكون عقداً صغيرة ضئيلة، تتحول إلى جسم كروى أو بيضى يسمى عادة "الطور الزرارى"، وتظهر تركيبات تشبه خيشوم السمك تحتوى على الجراثيم.

وفى بعض الأنواع تتصل حافة القلنسوة الصغيرة بالساق بواسطة غشاء، يعرف علمياً بالقناع الداخلى، ومع استمرار نمو ثمرة عيش الغراب يمتد الجزء العلوى من الزرار ليصنع القبعة أو القلنسوة ويتمزق القناع الداخلى، ويفصل عن حافة القلنسوة، ويبقى متصلاً بالساق على شكل حلقة أو طوق.

وهناك أنواع من عيش الغراب يتمزق فيها القناع الداخلى، وتبقى أجزاء منه تترك من القلنسوة كستاره رقيقة تشبه نسيج العنكبوت وتسمى كورتينا Cortina.

وتكون القلنسوة (القبعة) عمودية على الساق، مما يعطيها شكل الشمسية. وعند النظر أسفل القبعة تشاهد نموات تشبه خياشيم السمك؛ وهي تتخصص فى حمل الجراثيم؛ حيث يتحول لون الخياشيم تدريجياً إلى اللون الداكن كلما نضجت الجراثيم. وتسقط ملايين الجراثيم بعد نضجها على الأرض؛ حيث تنجح بعضها فى استكمال

دورة الحياة، بينما يهلك الكثير بفعل ظروف التربة غير المناسبة، وتضاد عديد من ميكروبات التربة لها.

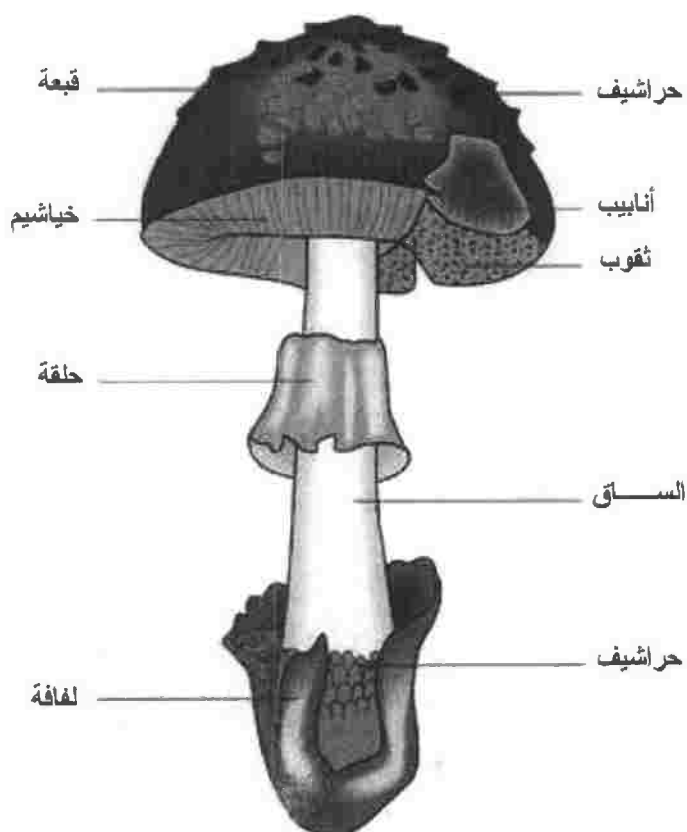
وتلتهم كثير من الحيوانات والطيور أجسام فطريات عيش الغراب النامية برياً، وتبقى جراثيم هذه الفطريات على قيد الحياة في روثها، ولعل التهام الطيور البرية في مصر (وخاصة الغربان) للأقراص البيضاء لقبعات هذه الفطريات النامية برياً في الحقول - والتي تشبه أرغفة الخبز - قد جعل العامة يطلقون عليها اسم "عيش الغراب".

وفي الثمار الناضجة يشاهد وجود القبة (القلنسوة) pileus (cap) تتدلى منها الصفائح (الخياشيم) على شكل أشرطة رقيقة من الأنسجة، قد تكون ضيقة أو متسعة، وتمتد في اتجاه قطري من الساق إلى الحافة.

ويعتبر الغزل الفطري mycelium المكون من الهيفات الفطرية hyphae هو الجسم الحقيقي لفطر عيش الغراب النامي في التربة، والذي لا يشاهد عادة، أما ثمرة عيش الغراب الكبيرة الحجم والملونة التي تشاهد فوق سطح التربة فهي جزء من جسم الفطر. ويبدأ في النمو المثالي لفطر عيش الغراب بإنبات جراثيمها البازيدية الوحيدة النواة مكونة هيفات ابتدائية وحيدة النواة هي الأخرى، تصبح بعد تلك ثنائية الأنوية نتيجة الاتحاد بين الخيوط الفطرية (الهيفات)، ثم ينتهي الأمر بتكوين ميسليوم معقد يتحد مع بعضه مكوناً جسم ثمرة عيش الغراب فوق سطح التربة. وتعتبر الهيفات الابتدائية وحيدة النواة قصيرة العمر في التربة، بينما ينمو الفطر في التربة على صورة هيفاته الثنائية الأنوية. ويطلق على النسيج الداخلي للخياشيم اسم نسيج التراما trama.

وبصفة عامة، فإن تركيب ثمرة عيش الغراب بسيط فهي تتركب من ساق وقبعة، إلا أنها تتميز باختلافات واسعة في الشكل والجسم واللون والقوام. فقد يلتف على قاعدة الساق تركيب يشبه الكأس يتركب من زوائد جلدية رقيقة سريعة التحلل، يعرف باسم اللفافة volva وهو ناتج عن تمزق غطاء جلدي رقيق، كان يغطي الثمرة كلها وهي صغيرة العمر، يطلق عليه اسم القناع الخارجي Universal veil. وقد يظهر على الساق

تعريق شبكي من خيوط بارزة، تكون عادة ملونة بلون داكن عن لون الساق أو مخالفاً له، ويوجد قرب قمة الساق قبل اتصالها بالقبة رقائق جلدية رقيقة تحيط بالساق في بعض أنواع ثمار عيش الغراب، يطلق عليها اسم الطوق أو الحلقة (ring)، وهي ناتجة عن تمزق القناع الداخلي الذي كان يربط بين حافة القبة وقمة الساق؛ وتتميز قبعات عيش الغراب بأنها قد تكون ملساء أو مخططة أو مغطاة بشعر قصير أو حراشيف أو قشور أو تآليل وعلى السطح السفلي للقبة تحمل الجراثيم على تراكيب خاصة، قد تكون شبيهة بالخياشيم أو الأسنان أو مبطنة لأنابيب دقيقة أو نقر أو ثقوب. ويوضح الشكل (٢٦) تركيب ثمرة عيش الغراب.



شكل (٢٦): تركيب ثمرة عيش الغراب.

التركيب الكيماوى والمكونات الغذائية

يتأثر التركيب الكيماوى (الرطوبة، البروتين، الدهن، الكربوهيدرات، الأملاح، الفيتامينات) لعيش الغراب بنوع المادة الخام المستخدمة لتنمية الفطر وكذلك نوع الفطر المستخدم والظروف الخاصة بالإنتاج من حيث درجة الحرارة والرطوبة والمدة. وسوف نذكر فى الجزء التالى التركيب الكيماوى لأربعة أنواع من عيش الغراب باستخدام بيانات مختلفة من المواد السليولوزية (قش الأرز، قش القمح، قشور البسلة، قشور الفول، نشارة الخشب، نشارة خشب الصندل)، وهذه الأنواع هى:

- *Agaricus bisporus*.

- *Peluratus flabellatus*.

- *Volvariella diplasia*.

- *Lentinus edodes*.

١ - الرطوبة:

تتراوح نسبة الرطوبة فى الانواع السابقة الطازجة من عيش الغراب ما بين ٧٣,٣٣-٩٠,٥١% بينما فى الأنواع المجففة تتراوح ما بين ٨-١٨%، ولا تزيد فى حالة الأنواع المجففة عن ٣%.

٢ - البروتين:

تتراوح نسبة البروتين (النيتروجين $\times ٤,٣٨$) فى أنواع عيش الغراب الطازجة بين ٣,٥١-٥,٢١%. وعلى أساس الوزن الجاف تتراوح بين ١٩,٧٩-٢٤,٧٥% وتصل نسبة هضم البروتين لأكثر من ٧٠%. ونظراً لأهمية جودة البروتين من حيث محتواه من الأحماض الأمينية، فقد تم دراسة المحتوى من الأحماض الأمينية لبعض من أنواع عيش الغراب.

والجدول رقم (١٢) يوضح نسبة الأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية فى عينات عيش الغراب محسوبة، على أساس جرام/١٠٠ جرام بروتين.

جدول (١٢): متوسط المحتوى من الأحماض الأمينية في عينات عيش الغراب.
(جرام/١٠٠ جرام بروتين على أساس الوزن الجاف)

الكمية	الاسم	الكمية	الاسم
٢,٠١	تيروزين		الأحماض الأمينية الأساسية
	الأحماض الأمينية غير الأساسية	٣,٥٨	الليوسين المشابهة
٤,٦٢	الأسبارتيك	٣,٤٨	الليوسين
٧,٥٣	الجلوتاميك	٥,٧٧	الليسين
٤,٢٩	السيرين	١,٦١	التربتوفان
٣,٨٤	جليسين	٢,٥٥	ثريونين
٣,٧٤	أرجينين	١,٨٤	فالين
٤,٧٩	الآلانين	١,١٩	ميثيونين
٣,٤٥	برولين	١,٢٣	سيسنتين
٢,١٣	هستيدين	٣,٤٩	فينيل آلانين

من الجدول رقم (١٢) يتضح ارتفاع كمية الأحماض الأمينية في بروتين عيش الغراب. ويمكن عمل مقارنة ما بين محتواه من الأحماض الأمينية الأساسية وبروتين البيض (بروتين قياسي) في الجدول رقم (١٣).

جدول (١٣): الأحماض الأمينية الأساسية فى بروتين بعض أنواع عيش الغراب، مقارنة بروتين البيض القياسى (جرام/١٠٠ جرام بروتين وزن جاف)

بروتين البيض	<i>P.flabellatus</i>		<i>A.bisporus</i>		<i>V.diplasia</i>		<i>L.edodes</i>		الحلض
	% من بروتين البيض	الكمية	% من بروتين البيض	الكمية	% من بروتين البيض	الكمية	% من بروتين البيض	الكمية	
٦,٦	١٢٥,٧٥	٨,٣	٦٨,١٨	٤,٥	١١٨,١٨	٧,٨	٧٤,٢٤	٤,٩	ليوسين المشابهة
٨,٨	٧٠,٧٥	٦,٢	٨٥,٢٢	٧,٥	٥٦,٨٢	٥,٠	٨٩,٧٧	٧,٩	ليوسين
٦,٤	١١٧,١٨	٧,٥	١٤٢,٠٨	٩,١	٩٥,٣١	٦,١	٦٧,١٨	٤,٣	الليسين
١,٦	٨١,٢٥	١,٣	١٢٥,٠٠	٢,٠	٩٣,٧٥	١,٥	-	-	الترتوفان
٥,١	١١٥,٦٨	٥,٩	١١٩,٦٠	٦,١	١٦٤,٧٠	٨,٤	١١٥,٦٨	٥,٩	ثريونين
٧,٣	٩٠,٤١	٦,٦	٣٤,٢٤	٢,٥	١٣٢,٨٧	٩,٧	٥٠,٦٨	٣,٧	فالين
٢,٤	٤٥,٨٣	١,١	٤١,٦٦	١,٠	١٣٣,٣٣	٣,٢	-	-	سستين
٥,٨	١٠١,٧٢	٥,٩	١٢٠,٦٨	٧,٠	٧٢,٤١	٤,٢	٤٨,٢٧	٢,٨	فينيل الانين
٤,٢	٦٦,٦٦	٢,٨	٩٠,٤٧	٣,٨	٥٢,٣٨	٢,٢	٩٢,٨٥	٣,٩	تيروزين

يتضح من الجدول (١٣) أن بروتين أنواع من عيش الغراب يحتوى على بعض أحماض أمينية أساسية أكبر من بروتين البيض، ويطلق على عيش الغراب اسم "اللحم النباتى" أو "اللحم المزروع".

٣- الدهون:

تتراوح نسبة الليبيدات فى أنواع عيش الغراب ما بين ١,٦٥-٨,٨٠% على أساس الوزن الجاف، ويعتبر حامض الأوليك واللينوليك من أكثر الأحماض الدهنية غير المشبعة تواجداً فى عيش الغراب.

٤- المواد الكربوهيدراتية:

تتراوح نسبة المواد الكربوهيدراتية فى أنواع عيش الغراب ما بين ٥٧,٤-٨١,٨% على أساس الوزن الجاف، وقد تم تقدير السكريات الأحادية وسكريات الأوليجو فى عينات عيش الغراب (جدول ١٤)، ووجد أن معظمها سكر المانيتول.

جدول (١٤): % للسكريات الذاتية فى عيش الغراب على أساس الوزن الجاف.

نوع العيش	<i>P. ostreatus</i>	<i>A. bisporus</i>
جلوكوز	١,٦٧٨	١,٦٣٩
فركتوز	٠,٣٥٦	٠,٣٨٩
مانوز	٠,١٦١	٠,١٥٣
مانيتول	٥,٩٧٢	٦,١٨٦
سكروز	٠,٤١٥	٠,٤٣٨
رافينوز	٠,٠٧٦	٠,٠٨٣

الطاقة الحرارية الكلية:

تتراوح الطاقة الحرارية الكلية لبعض أنواع عيش الغراب على أساس كيلو كالورى لكل ١٠٠ جرام، بين ٢٧١-٣٨٧ سعراً حرارياً.

٥- الألياف:

تتراوح نسبة الألياف على أساس الوزن الجاف بالنسبة لعينات عيش الغراب بين ٧,٥-١٧,٤%.

٦- الرماد:

تتراوح نسبة الرماد على أساس الوزن الجاف بالنسبة لعينات عيش الغراب بين ٦,١-١٢,٠%. ويحتوى على كمية كبيرة من العناصر المهمة والضرورية لصحة الإنسان، ويعرض الجدول (١٥) محتوى بعض عينات عيش الغراب من العناصر المعدنية.

جدول (١٥) محتوى عينات عيش الغراب من العناصر الغذائية

نوع العيش	١١٨	٥٨	٢٣	٢٤
كالسيوم ملجم/١٠٠ جرام	١١٨	٥٨	٢٣	٢٤
فوسفور ملجم/١٠٠ جرام	٦٥٠	١٠٤٢	١٤٢٩	١٥٥٠
بوتاسيوم ملجم/١٠٠ جرام	١٢٤٦	٣٣٣٣	٤٧٦٢	٣٧٦٠
حديد جزء/مليون	٣٠	١٧٧	١٨٦	١٢٤
زنك جزء/مليون	---	---	---	٥٨,٦
نحاس جزء/مليون	---	---	١٢,٨	٢١,٩

٧- الفيتامينات:

يعتبر عيش الغراب مصدراً جيداً للفيتامينات الذائبة فى الماء (مجموعة B، وفيتامين C) ويعرض الجدول رقم (١٦) محتوى عينات من عيش الغراب من الفيتامينات الذائبة فى الماء.

جدول (١٦) محتوى بعض أنواع عيش الغراب من الفيتامينات الذائبة فى الماء ملجم/١٠٠ جرام وزن جاف

الفيتامين	القيمة	القيمة	القيمة	القيمة
حامض الأسكوربيك	-	-	٨٢	١٤٤
الثيامين	٠,٤	٠,٣٢	١,٤٤	١,٤٦
النياسين	١١,٩	٥٩,٥	٣٦,١٩	٧٣,٣
الريبوفلافين	٠,٩	٢,٧٣	٤,٩٥	٧,١
حمض البانتوثينيك	-	-	٢٢,٨	٣,٣
حمض الفوليك	-	-	٠,٩٣	١,٢٢

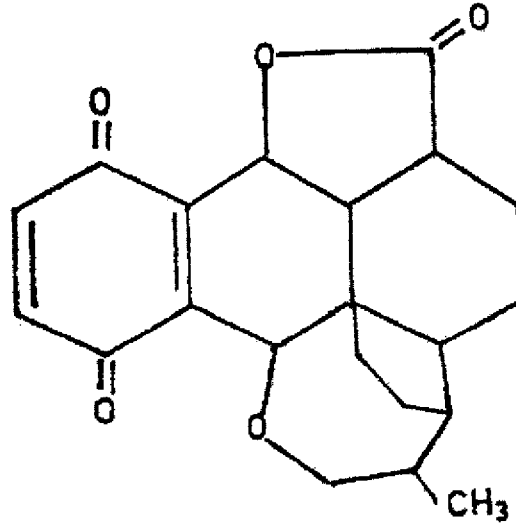
القيمة الحيوية لعيش الغراب من الناحية الصحية والغذائية..

بعد معرفة التركيب الكيماوى لعيش الغراب، والذي أظهر ارتفاع محتواه من البروتين والأحماض الأمينية الأساسية وكذلك بعض الفيتامينات وأيضاً الأملاح الضرورية، يمكن إدراك مدى الأهمية الحيوية لهذا المنتج الغذائى. لذا يعد عيش الغراب غذاء مثالياً لمن يرغب فى إنقاص الوزن؛ حيث إنه من الأغذية منخفضة الطاقة الحرارية، ويعتبر وجبة صحية لأنه سهل الهضم. وسوف نوضح ذلك فيما يلى:

- يحتوى على عدد كبير من الإنزيمات، والتي أهمها إنزيم الببسين مما يجعله سهل الهضم، ويساعد فى هضم الأغذية المختلفة، إذا لم تتأثر هذه الإنزيمات بدرجة حرارة الطبخ والمدة.

- وجد أن احتواء الوجبات الغذائية على ٥% عيش الغراب يؤدى إلى خفض نسبة كوليسترول بلازما الدم بحوالى ٢٤%، إذا تمت التغذية عليها لمدة ٣ أسابيع. كما أن تناول عيش الغراب أثناء الوجبات الغذائية يعتبر مفيداً لمرضى السكر.

- يستخدم عيش الغراب فى علاج الإنفلونزا لاحتوائه على فيتامين C، وكذلك يعمل على زيادة الحيوية والنشاط.
- نظراً لاحتواء بعض أنواع من عيش الغراب مع نسبة كبيرة من حمض الفوليك، والذى يعتبر مهماً فى تكوين خلايا الدم وهيموجلوبين الدم، وتكوين بعض الأحماض الأمينية، فإنه يساعد فى الوقاية من الإصابة بالأنيميا.
- وجد أن عيش الغراب من النوع Shiitake له تأثير مانع لنزيف المخ.
- أثبتت التجارب أهمية عيش الغراب فى علاج بعض الأمراض النفسية "الوهم" لما يحتويه على نسبة عالية من مجموعة فيتامينات B المركب.
- كذلك تم فصل بعض المضادات الحيوية ومنها مادة تسمى نيبولارين Nebularine من فطر عيش الغراب *Agaricus nebularis* وكذلك مادة *Pleurotion* (شكل رقم ٢٧) المفصولة من عيش الغراب *Pleurotus griseus* والتي لهما تأثير مماثل للمضادات الحيوية على البكتريا الموجبة لصبغة جرام.



شكل (٢٧) التركيب الكيميائى لمادة Pleurotin.

- يحتوى عيش الغراب على مواد فعالة، تؤدى إلى وقف نمو الأورام السرطانية فى حيوانات التجارب، وذلك بسبب إنتاجه لمادة كالفاسين Calvacin. وأيضاً توجد بعض السلالات تحتوى على مركبات منشطة لجهاز المناعة فى الجسم وتمنع تجلط

الدم وأيضاً تصلب الشرايين. بالإضافة إلى كونها فعالة ضد الفيروسات وبالتالي فإنه يمكن استخدام عيش الغراب للوقاية من مرض الايدز (ضعف المناعة)؛ حيث يساعد فى عدم تطور المرض ومقاومته؛ نظراً لاحتوائه على مركب الجلوكان، الذى ينشط من كرات الدم البيضاء التى تهاجم الخلايا المصابة، وثبتت فعاليتها فى الحد من انتشار سرطان الثدي.

- أمكن استخدام المستخلص الكحولى لبعض أنواع عيش الغراب كمواد طبيعية مضادة للأكسدة؛ حيث تبين أن للمستخلص الكحولى القدرة على ربط الأصول (الشقوق) الحرة الايدروكسيلية. فى هذا المجال وجد أن نوعى *Pleurotus ostreatus* وكذلك *Pleurotus eysidrasus* تحتوى على مركبات فينولية تصل نسبتها إلى ١٥,٧، ١٠,٢٤ ملجرام/جرام عينة على التوالي.

مركبات الطعم والرائحة فى عيش الغراب:

يعزى طعم ورائحة (النكهة) عيش الغراب كبقية المنتجات الغذائية إلى مجموعة من المركبات الطيارة، التى تكون مع بعضها مخلوطاً يميز كل نوع معين من الغذاء، ولا يشترط تواجد تلك المكونات بتركيزات كبيرة فقد تكون تركيزاتها صغيرة، ولها تأثير كبير على إظهار النكهة الخاصة بنوع عيش الغراب. وتلك المركبات قد تكون من ضمن تركيب عيش الغراب، أو تكونها نتيجة لعمليات التصنيع المختلفة (الغليان - الطبخ - التجفيف..). وقد وجد ما يزيد على ١٥٠ مركباً متطايراً فى أنواع عيش الغراب، ذات التركيب الكيماوى المتنوع، وتشتمل على الكحولات الأليفاتية، الألدهيدات، الكيتونات، الأسترات، اللاكتون، أحادى وعديد التربينات والمركبات العطرية مثل خلات سيسناميل.

وبصفة عامة، وجد أن المركبات التى تحتوى على ثمانى ذرات كربون تعتبر المواد الأولية المسؤولة عن نكهة عيش الغراب. هذا بالإضافة إلى وجود مركبات تحتوى على ٩-١٠ ذرات كربون، وتشتمل المركبات المسؤولة عن الطعم على ما يلى:

1- octanol, 3- octanol, 3- octanone, 1- octen ñ 3 ñ o ñ ol, 2- octen ñ 1 ñ ol
and 1- octane ñ 3 ñ one.

مميزات مركبات طعم عيش الغراب:

بدراسة صفات ومميزات مركبات الكحول ذات التركيب $R-CH(OH) \cdot n \cdot CH_2 = CH_2$ وباختلاف مجموعة الألكيل (R) إما أن تكون ميثيل أو بنتيل (methyl or pentyl) وجد أن 1-octen-3-ol وكذلك 1-hepten-3-ol هما المسؤولين عن مركبات الطعم في غالبية أنواع عيش الغراب التي تستخدم للاستهلاك الغذائي. بالإضافة إلى أن الطعم الضعيف يلاحظ في حالة عيش الغراب المحتوى على المركبات المشبعة 3-octanol أما رائحة وطعم عيش الغراب القوية ترجع إلى احتوائه على المركبات 1-octanol, 2-octanol or 1-heptanol. وهي تحتوي على روابط زوجية وكذلك مجموعة إيدروكسيل في الوضع ٣.

وعند المقارنة ما بين نوعي عيش الغراب *A.bitorquis*, *A.bisporus* وجد أن الأخير ذات رائحة قوية، ويرجع ذلك لزيادة محتواه من مركب 1-octen-3-ol.

ولمعرفة تأثير مركبات الطعم على إظهار النكهة يقدر أقل تركيز، يستخدم لإظهار النكهة (Threshold) ويعتمد هذا التركيز على نوع المركب بالإضافة إلى الوسط الذائب به فمثلاً على سبيل المثال نجد أن المركب Lenthionin المحتوى على كبريت ضمن تركيبه إن أقل تركيز له في الماء ٠,٢٧ - ٠,٥٣ جزء/مليون، أما في الزيت فإنه يصل إلى ١٢,٥ - ٢٥ جزء/مليون، ويظهر الجدول (١٧) المركبات المسؤولة عن الطعم في عيش الغراب الغذائي، وأقل تركيز لإظهار النكهة المميزة لعيش الغراب.

جدول (١٧): المركبات المتطايرة الموجودة في عيش الغراب وتأثيرها على النكهة.

Compound	Concentration (g/100g)	Odor Description
1- Octanol	0.480	Sweet, detergent of soap
3- Octanol	0.018	Like cod liver oil, weakly nutty
1- Octen-3-ol	0.010	Mushroomlike, raw mushroom, general mushroom, butterlike fungal resinous
Trans-2-octen-1-ol	0.040	Medical, oily, sweet
Trans-2-octenal	0.003	Sweet, phenolic
1-Octen-3-one	0.004	Like boiled mushroom, metallic, wild mushroom
3-Octanone	0.050	Sweet, esterlike fruity, musty, floral
1-Octen-3-yl acetate	0.090	Mushroomlike, soapy
1-Octen-3-yl propionate	0.022	Herbaceous, sweet fruity mushroomlike

أماكن مركبات الطعم:

كمحاولة لمعرفة تواجد مركبات الطعم فى عيش الغراب، تم تقسيم عيش الغراب من نوع *Agaricus campestris* إلى:

القبعة، الساق، الخياشيم، قشرة القبعة، قشرة الساق. وتم التقييم الحسى لتلك الأقسام باستخدام أوزان متساوية لكل قسم والاستعانة برجال تذوق متدربين.. والنتائج التى تم التوصل إليها:

- عدم وجود اختلاف معنوى فى مركبات الطعم بين القبعة والساق.
- عدم وجود اختلاف معنوى فى مركبات الطعم بين القبعة وقشرة القبعة.
- وجود اختلاف معنوى فى مركبات الطعم بين الساق والخياشيم.
- وجود اختلاف معنوى فى مركبات الطعم بين الساق وقشرة الساق.
- وجود اختلاف معنوى فى مركبات الطعم بين القبعة والخياشيم.

يتضح مما سبق وجود اختلافات معنوية فى مركبات الطعم بين الأجزاء المختلفة من عيش الغراب، ولكنه من الناحية العملية لايقوم المستهلك بتقطيع عيش الغراب إلى هذه الأقسام، وبالتالي يمكن القول بأن طعم عيش الغراب يرجع إلى محصلة المركبات فى جميع الأجزاء.

أنواع مركبات الطعم ومولداتها:

يعتبر مركب *matsutake alcohol* المركب الرئيسى للطعم فى عيش الغراب من النوع *Tricholoma matsutake*. تم تعريف المركب بعد ذلك باسم 1-octen-3-ol. ويمثل هذا المركب الجزء الأكبر من مركبات الطعم والرائحة فى الأنواع المختلفة من عيش الغراب، كما يظهر ذلك فى الجدول (١٨).

جدول (١٨): % للمركب 1-octen-3-ol فى بعض أنواع عيش الغراب.

عش الغراب	%	عش الغراب	%
<i>Tricholoma matsutake</i>	٩٥	<i>Lactarius rufus</i>	٧٢
<i>Lactarius tormiosus</i>	٩٠	<i>Lactarius trivialis</i>	٧٠
<i>Agaricus bisporus</i>	٧٨	<i>Cantharellus cibarius</i>	٦٦
<i>Gyromitra esculenta</i>	٧٢	<i>Boletus edulis</i>	٤٩

وقد وجد أن عيش الغراب (*Lentinus edodes* (shiitake) يحتوى على مركب كبريتى حلقى ذات تركيب $C_2H_4S_5$ وتم التعرف عليه وتميزه، وتبين أنه المادة الأولية المسؤولة عن مركبات الطعم. هذا ويتكون هذا المركب Lenthionin إنزيمياً من حامض لينتيك Lentinic acid.

ومن مولدات مركبات الطعم فى عيش الغراب المجفف وجود الأحماض الدهنية غير المشبعة؛ خاصة فى النوع *Cortinecius berkeleyanus*. ويعتبر حامض quanylic acid من الأحماض المسؤولة عن تكوين مركبات الطعم والرائحة فى كثير من أنواع عيش الغراب.

ومن المركبات المسؤولة عن الطعم فى الأنواع السامة مركب N-methyl- (MFH) N-formylhydrazones؛ خاصة فى النوع *Gyromitra esculenta*.

وعلى سبيل المثال، سوف نذكر المركبات المسؤولة عن الطعم فى عيش الغراب من نوع *Agaricus bisporus*، وهى:

3-octanone, 3-octanol, 1-octen-3-ol, Benzaldehyde octanol and 2-octen-1-ol.

تأثير عمليات التصنيع على مركبات الطعم فى عيش الغراب:

تم دراسة تأثير عمليات التصنيع المختلفة لعيش الغراب وإعداداته للاستهلاك الغذائى على مركبات الطعم والرائحة؛ حيث لوحظ أن طرق تجفيف عيش الغراب من النوع *Agaricus bisporus* باستخدام (الهواء - التجفيف - الرذاذ) تؤدي إلى الإقلال من مركب 1-octen-3-ol بنسبة بحوالى ٩٠% من وجوده فى الحالة الطازجة. كذلك فى حالة النوع *Boletus edulis* بالمقارنة فى الحالة الطازجة، حدث نقص فى 1-octen-3-ol بعد التجفيف. بالإضافة إلى تواجد المركبات الآتية: Lactoue, pyrroles & pyrazines فلا تتواجد فى الحالة الطازجة. كذلك وجد أن الأحماض الأمينية القاعدية فى هذا النوع المجفف لها تأثير كبير على مميزات الطعم والرائحة. وبالنسبة لتأثير عملية التجفيف على المركب السام N-methyl-N-formylhydrazones، المتواجد فى نوع عيش الغراب *Gyromitra esculenta*، يمكن الإقلال منه عن طريق التجفيف الهوائى بنسبة ٨٨% عند التجفيف لمدة ٥ أيام أو عند

زيادة المدة إلى ١٠ أيام إلى ٩٠%، إلى ٩٨,٩% عند التجفيف لمدة ١٤ يوم. ولضمان صحة المستهلك يفضل عدم استخدام هذا النوع فى التغذية.

وبالنسبة لعملية الطبخ، أمكن التعرف على مركب 1-octen-3-one بعد عملية طبخ النوع *Agaricus bisporus* فى خلال ١٥ دقيقة، وتزداد كميته إلى أقصى حد بعد ٣٠ دقيقة، ولا يتواجد فى الحالة الطازجة.