RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلي

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1

Université des Frères Mentouri Constantine 1

Frères Mentouri Constantine 1 University

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة
كلية العلوم الطبيعية وعلوم الحياة
قسم بيولوجيا النبات وعلم البيئة

Université Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie et écologie végétale

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر

والحصول على شهادة مؤسسة مصغرة startup

في اطار المرسوم الرئاسي 1275

ميدان علوم الطبيعة والحياة

الفرع علوم البيولوجيا

التخصص بيولوجيا وفيزيولجيا النبات

عنوان المذكرة

اعادة رسكلة نفايات تفل القهوة في زراعة الفطر المحاري والفطر الباريسي. مؤسسة ناشئة

اعداد الطالبة: : روابح اكرام بوعون قطرة الندا

بوعناقة رستم فرح الدين بن سويعد اسامة

لجنة المناقشة:

رئيس اللجنة: ميريان الهام استاذة محاضرة ب

المشرف: عوايجية نوال استاذة محاضرة ب

الممتحنة: رحمون حورية استاذة مساعدة

السنة الجامعية

2022 – 2023

شكر و تقدير

الحمد و الشكر لله الذي أنعم علينا من فضله العظيم، اللهم لك الفضل و الشكر على أن يسرت لنا السبيل لإتمام هذا العمل المتواضع.

من لا يشكر الناس لا يشكر الله نتقدم بجزيل شكرنا غلى الأستاذة الفاضة " **نوال عوايجية** " التي أتمت معنا هذا المشوار إلى الختام و كانت خير موجه و محفز و على كل ما قدمته من دعم و إرشاد فبارك الله فيك و في علمك و عملك.

و إلى أعضاء لجنة المناقشة الاستاذة **كليبات فهيمة والاستاذة رحمون حورية.**

ممثلة الحاضنة،الخبير الاقتصادي لقبولهم تقييم واثراء هذا العمل .

كما نشكر الاستاذة الهام ميريان من قسم علم الاحياء الدقيقة ومهندسة المخبر حنان.على تقديم المساعدة وكذلك صاحبة مزرعة الفطر السيدة بسمة...وكل من قدم لنا يد العون من قريب او من بعيد

الإهداء

فخورة بنفسي و بكل شيء تعلمته وصلت اليوم إلى أخر الطريق بعد كم هائل من الجهد و التعب و الصبر و لكن الطريق التي تنتظرني أطول و أكثر صعوبة ، لابد أني أستطيع مشيها مثلما مشيت كل هذه المسافة شكرا لنفسي التي لم تستسلم رغم العقبات ، إلى نفسي التي في كل سقوط قاومت و جاهدت من أجل لحظات الانتصار.

أقدم شكري و امتناني لسندي الأول و من كانت معي من بداية حياتي إلى الغالية دائما أمي،

إلى من حملت اسمه أبي أطال الله في عمركما وحفظكما و رعاكما.

إلى أخواتي و إخوتي.

إلى زميلة المشوار ندى التي شاركتني سهر الليالي الطويلة إلى أن أتممنا المشوار سويا.

إلى صديقاتي و من كن معي دائما في حزن قبل الفرح أدامكن الله لي دائما.

اكرام

إلى قدوتي أبي الحبيب وأمي الحبيبة أطال الله في عمرهما.

إلى كافة أفراد أسرتي وإخوتي أسامة وياسر ومحمد .

إلى زوجي عصام الذي كان سندا وعونا لي وابني الغالي الذي كان معي في هذا المشوار .

إلى صديقتي زميلتي إكرام التي ساندتني في هذا المشوار.

الى كل من كان سندا وقدم يد العون لي من قريب ومن بعيد وساهم في انجاز هذه المذكرة .

اختص بالشكر الكبير للأستاذة المشرفة عويجية نوال التي كانت نعم المشرفة والموجه وخير دليل .

و لا انسي كل الأصدقاء الذين أعانوني معنويا وماديا لإتمام هذه المذكرة.

قطرة الندى

إلى صاحب السيرة الفطرة و الفكر المستنير

فقد كان له الفضل الأول في بلوغي التعليم العالي

والدي الحبيب أطال الله في عمره

إلى من وضعتني على طريق الحياة وجعلتني رابط الجأش وراعتني حتى صرت كبيرا

أمي الغالية طيب الله ثراها

إلى إخوتي من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعاب

إلى جميع أساتذتي الكرام ممن لم يتوانوا في مد يد العون لي

اهدي لكم بحثي

اسامة

بسم الله الرحمان الرحيم والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

مررت بكثير من العوائق والصعوبات ومع دالك تخطيتها بفضل الله غزو جل وصبر مني. ومنه طال الشوق لجني ثمار الصبر جهد الليالي , لتشاركوني في نتائج الصبر والدعم الدي اعطيتموني بدون مقابل اهدي تخرجي الى والدي اطال الله في عمرهما والى كل اخوتي وكل العائلة اطال الله في عمرهم وجعلهم لي سندا ،الى كل أساتذة الدين رافقوني في مشوار دراستنا ، الى الأستاذة المؤطرة الفاضلة الدين بفضلهم ساعدونا في كل وقت و حين الى زملائي المشاركين في هدا العمل و الى كل شخص ساعدني من قريب او من بعيد

شكرا لكم

رستم

الملخص

،

ينجم عن صناعة واستهلاك القهوة يوميا أطنانا من النفايات وهدر لملايين الدينارات ،هذا ما يشكل عبئا على النظام البيئي، لذلك و بهدف تثمين هذه النفايات و إعادة استغلالها فكرنا برسكلتها وتحويلها إلى مواد أولية طبيعية صديقة للبيئة وذلك بتحويلها لكمبوست عضوي غني بالنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم منافسا بذلك السماد الكيميائي المستورد بتكلفة عالية. .

وعليه هدف بحثنا هذا وفكرة انشاء مؤسستنا الى استغلال بقايا القهوة من خلال جعلها ركيزة ومادة أولية لزراعة الفطر الزراعي الذي يعتبر منجم للغذاء الصحي الغني بالبروتينات والفيتامنات حيث اجرينا تجارب في زراعة الفطر المحاري والفطر الباريسي وتوصلنا لمنتوج مرضي بمردود عالي وذو جودة تمكنه من التنافس مع الاسواق الموازية ...

بعد دراسة المشروع والجدوى الاقتصادية والبيئية طورنا خطة لإنشاء مؤسسة لاسترداد هذه النفايات العضوية و رسكلتها و تحويلها و الاستفادة منها بيئيا و اقتصاديا.

الكلمات المفتاحية:

القهوة؛ الرسكلة؛الفطر الزراعي؛ الفطر المحاري؛ الفطر الباريسي،

Résumé

La consommation quotidienne de café entraîne la production de tonnes de déchets et la perte de millions de dinars, ce qui constitue un fardeau pour l'écosystème. Afin de valoriser ces déchets et de les réutiliser, nous avons pensé à les recycler et à les transformer en matières premières naturelles respectueuses de l'environnement en les transformant en compost organique riche en azote, phosphore et potassium, concurrençant ainsi les engrais chimiques importés à coût élevé.

Par conséquent, notre objectif de recherche et l'idée de créer notre entreprise est de tirer parti des restes de café en les utilisant comme base et matière première pour cultiver des champignons comestibles riches en protéines et en vitamines. Nous avons mené des expériences de culture de champignons shiitake et de champignons de Paris et avons obtenu un produit satisfaisant avec un rendement élevé et une qualité lui permettant de rivaliser avec les marchés parallèles.

Après avoir étudié le projet et son potentiel économique et environnemental, nous avons élaboré un plan pour créer une entreprise de récupération de ces déchets organiques, leur recyclage et leur utilisation à des fins écologiques et économiques.

Mots clés : café; recyclage;champignon comestible; shiitake;champignon de Paris

Abstract

Daily coffee production and consumption results in tons of waste and millions of dinars being lost, which burdens the ecosystem. To valorize this waste and reuse it, we have thought of recycling it and transforming it into natural, environmentally friendly raw materials by converting it into organic compost rich in nitrogen, phosphorus, and potassium, thus competing with high-cost imported chemical fertilizers.

Therefore, our research objective and the idea of creating our company is to utilize coffee waste by using it as a base and raw material for growing agricultural mushrooms, which are a source of healthy food rich in proteins and vitamins. We conducted experiments in cultivating shiitake and button mushrooms and obtained a satisfactory product with a high yield and quality enabling it to compete with parallel markets.

After studying the project and its economic and environmental feasibility, we have developed a plan to establish a company for recovering and recycling this organic waste and utilizing it environmentally and economically.

Keywords: coffee;recycling; agricultural mushroom; shiitake; button mushroom

الفهرس

مقدمة 1

التساؤل الرئيسي للدراسة 1

الهيكل التنظيمي للدراسة 2

أهداف الدراسة.....2

أسباب اختيار الموضوع 2

الفصل الأول : رسكلة تفل القهوة

I . الأسمدة العضوية 4

1. تعريف الأسمدة العضوية.....4

2. أنواع الأسمدة العضوية.....4

1.2.أسمدة عضوية نباتية.....4

2.2.أسمدة عضوية حيوانية 5

3.2. الأسمدة الخضراء 6

4.2. الأسمدة الحيوية 6

3. فوائد الأسمدة العضوية 6

II . الرسكلة

1. تعريف النفايات 7

2. أنواع النفايات 7

1.2. نفايات صلبة 7

2.2. نفايات سائلة 7

3.2. نفايات غازية 7

2. 4. نفايات حميدة 7

5.2. نفايات خطيرة 7

3. مفهوم الرسكلة 8

4. الأهمية الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية لرسكلة النفايات.....8
1.4. الأهمية البيئية لرسكلة النفايات.....8
2.4.الأهمية الاقتصادية لرسكلة النفايات 9
3.4.الأهمية الاجتماعية والصحية لتدوير النفايات.....9

III. القهوة

1. أصل القهوة.....11
2. التصنيف العلمي للقهوة.....11
3. التركيبة الكيميائية للقهوة 12
4. الإنتاج والاستهلاك العالمي لمادة القهوة 12
1.4. الدول الرئيسية المنتجة للقهوة 13
2.4. الاستهلاك العالمي للقهوة 14
3.4. استهلاك الدول العربية للقهوة 14
5. تفل القهوة 15
6. المكونات الكيميائية لتفل القهوة 15
7. تثمين تفل القهوة 15

الفصل الثاني :فطر الاجاريس

1. الفطر الأبيض أو الفطر الباريسي 17
2. التصنيف العلمي للفطر الأبيض.....17
3. الخصائص المورفولوجية للفطر الأبيض.....18
4. دورة حياة الفطر الأبيض.....18
5. دور الفطريات الغذائية في الطبيعة.....19
6. الإنتاج العالمي للفطر.....19
7. أكثر أنواع الفطر انتشارا.....19
7. 1. فطر الشانتريل 19
7. 2.فطر الشيتاكي.....20
3.7. الفطر الكريميني.....21

4.7. فطر المايتاكي.....21
5.7. فطر البورتابيلّو.....22
6.7. فطر الإينوكي.....22
8. الفوائد العامة.....23
9. القيمة الغذائية للفطر.....24
10. فوائد الفطر الأبيض.....25
11. المتطلبات الأساسية لزراعة الفطر الأبيض الباريسي 26
1.11.المتطلبات الغذائية.....26
2.11. متطلبات فيزيائية 27
12. كيفية زراعة وإنتاج عيش الغراب الاجاريكس.....29
1.12.تجهيز مكان الإنتاج 29
2.12. تجهيز بيئة الزراعة الكومبوست..... 29
3.12.طريقة زراعة الاجاريكس 30
4.12. التغطية.....31
5.12.قطف المحصول.....31
13. زراعة الفطر 31

الفصل الثالث : الفطر المحاري

1. مقدمة.....33
2. توزع و انتشار الفطر المحاري.....33
3. ركيزة زراعة الفطر المحاري Pleurotus spp 33
4. الوصف المورفولوجي للفطر المحاري Pleurotus ostreatus.....34
5. دورة حياة الفطر المحاري 35
6. التصنيف العلمي للفطر المحاري.....36

7 . أهمية زراعة الفطر المحاري.....36
7. 1. الأهمية الغذائية للفطر المحاري..... 36
7. 2. التركيب الكيميائي للفطر المحاري وأهميته الطبية.....38
3.7. الأهمية البيئية للفطر المحاري..... 40
8. أنواع الفطر المحاري 40
1.8. الفطر المحاري الشتويPleurotus ostreatu 40
2.8. الفطر المحاري الصيفي Pleurotus pulmonarius.....41
3.8. الفطر المحاري الملك Pleurotus eryngii.....41
1.3.8. الوصف المورفولوجي للفطر المحاري الملك.....42
2.3.8. التصنيف العلمي ل Pleurotus eryngii 43
4.8. الفطر المحاري الوردي djamor Pleurotus.....43
1.4.8. الوصف المورفولوجي للفطر المحاري الوردي 44
2.8. التصنيف العلمي للفطر المحاري الوردي.....45
5.8. فطر محاري الدردار Hypsizygus ulmarius 45
9. القيمة الغذائية لأشهر انواع الفطر المحاري الاكثر استهلاكا 46
10. الانتاج العالمي للفطر المحاري 47
11. طرق حفظ الفطر المحاري 47
1.11 . حفظ الفطر المحاري بالتبريد 48
2.11 . حفظ الفطر المحاري بالتجميد 48
3.11 . حفظ الفطر المحاري بالتجفيف.....48
4.11 . حفظ الفطر المحاري بالتعليب 48
12. الأوساط المناسبة لإكثار بذور الفطر المحاري 49
13. المشاكل والصعوبات التي تعترض زارعة الفطر المحاري 49

الجانب التطبيقي

الفصل الرابع مواد وطرق البحث

الجزء الأول : زراعة الفطر الباريسي الأبيض

أولا . مجالات الدراسة.....52

ثانيا . الأدوات المستخدمة.....52

ثالثا . خطوات و مراحل تحضير الميسيليوم للانتاش.....53

رابعا . مراحل إنتاج الفطر الباريسي.....55

خامسا . حفظ المنتج و تعليبه.....59

الجزء الثاني

زراعة الفطر المحاري

أولا . مجالات الدراسة 60

ثانيا . الأدوات المستعملة في الدراسة 60

ثالثا . خطوات و مراحل التجربة 61

رابعا . مراحل إنتاج الفطر المحاري.....64

خامسا . حفظ المنتج و تعليبه.....67

الجزء الثالث

إنتاج الميسيليوم

أولا : مجالات الدراسة 68

ثانيا : الأدوات المستعملة في الزراعة 68

ثالثا :تحضير محلول PDA 69

رابعا : تحضير الميسيليوم.....71

الفصل الخامس :مناقشة النتائج

أولا : نتائج إنتاج الفطر المحاري في كومبوست تفل القهوة 74

ثانيا : نتائج إنتاج الفطر الباريسي في كومبوست تفل القهوة 74

ثالثا : نتائج انتاج الميسيليوم 75

1. ميسيليوم الفطر المحاري 76
2. ميسيليوم الفطر الباريسي 76

خاتمة 78

المراجع 79

الملحق

بطاقة المعلومات I

فهرس المحتويات II

مقدمة III

المحور الأول : تقديم المشروع IV

المحور الثاني : الجوانب الابتكارية VII

المحور الثالث : التحليل الاستراتيجي للسوق..... VIII

المحور الرابع :خطة الإنتاج والتنظيم..... IX

نموذج العمل التجاري..... X

..

قائمة الصور :

الشكل رقم 01 : فوائد إعادة التدوير.....8

الشكل 02 : التركيبة الكيميائية للقهوة 12

شكل 3 :صورة توضح الفطر الابيض 17

شكل 4 : صورة توضح خصائص الفطر الابيض.....18

شكل 5 : صورة توضح دورة حياة الفطر 18

شكل 6 : صورة توضح فطر الشانتريل.....20

شكل 7 : صورة توضح فطر الشيتاكي 20

شكل 8 : صورة توضح الفطر الكريميني 21

شكل 9 : صورة توضح فطر المايتاكي 22

شكل 10: صورة توضح فطر البورتابيلّو.....22

شكل 11 : صورة توضح فطر الإينوكي 23

شكل 12 : صورة تمثل نموذج لغرف زراعة الفطر 29

شكل 13 : صورة تمثل المرحلة الاولى لتجهيز الكومبوست 30

شكل 14: صورة تمثل زراعة الفطر في أكياس البولي فينول 31

شكل15 : صورة تمثل الزراعة في رفوف 32

الشكل 16 :رسم تخطيطي يوضح دورة حياة الفطر المحاري 35

الشكل17 : مقارنة بين المؤشر الغذائي (الأحماض الأمينية الأساسية والفيتامينات والمعادن) للأطعمة المختلفة مقارنة بالفطر. 38

شكل 18 : شكل توضيحي للفطر المحاري الشتوي 40

شكل 19 : شكل توضيحي للفطر المحاري 41

شكل 20 : شكل توضيحي للفطرالمحاري الملك 42

شكل21 :شكل توضيحي للفطر المحاري الوردي 44

شكل 22 : شكل توضيحي للفطر المحاري الدردار.....45

الشكل 23: بنية غرفة زراعة الفطر الباريسي (الاجاريكس) 53

الشكل 24 : صورة المسيليوم المستخدم 53
الشكل 25 صورة كمبوست الزراعة بعد تحضيره 54
الشكل 26 صور تجهيز الرفوف الحديدية 55
الشكل27 :صورة ملأ الرفوف بكومبوست الزراعة 55
الشكل 28 :صورة لعملية التحضين 56
الشكل 29 : صورة الكمبوست بعد 15 يوما من التحضين(انتشار المسيليوم) 57
الشكل 30 : صورة الإثمار بعد 7 أيام من التحضين 57
الشكل 31 : صورة الإثمار بعد 15 يوما من التحضين 58
الشكل32 : صورة محصول الفطر الباريسي المنتج 59
الشكل 33 : صورة لميسيليوم الفطر المحاري 61
الشكل 34 : صورة توضح طريقة تعقيم نخالة القمح 62
الشكل 35 : صورة لطريقة تعقيم التبن 62
الشكل 36 : صورة لمرحلة زراعة تقاوي الفطر المحاري في الكمبوست 63
الشكل 37 : صورة لزراعة الفطر المحاري في الكيس البلاستيكي 64
الشكل 38 : صورة توضح بداية انتشار الميسيليوم يوم 15افريل 2023 64
الشكل 39 : صورة توضح انتشار الميسيليوم في الاكياس وتحول وسط الزراعة للون الابيض ، اليوم 25 بعد الزراعة.....65
الشكل 40 : صورة توضح بداية ضهور الاجسام الثمرية في اليوم 31 بعد الزراعة 65
الشكل 41: صورة توضح الثمار جميع الاكياس المزروعة بعد 33 يوم من الزراعة 66
الشكل 42 : صورة توضح حجم الفطر المحاري بعد 35 يوم من الزراعة 66
الشكل 43 : صورة لفطر القطفة الاولى بعد 37 يوم من الزراعة 67
الشكل 44 : صورة خلط محلول PDA فوق Agitateur 70
الشكل 45: صورة وضع محلول PDA في قارورات 70
الشكل 46: صورة وضع قارورات محلول PDA في جهاز التعقيم autoclave 71
الشكل 47: صورة وضع خزع الفطر المحاري والباريسي فوق المحلول المغذي في اطباق بتري 72

الشكل 48 : صورة نمو المشيجة من خزعة الفطر المحاري خلال اليوم الثامن من عملية التحضين....72
الشكل 49 : صورة نمو المشيجة من خزعة الفطر الباريسي خلال اليوم الثامن من عملية التحضين....73

قائمة الجداول :

الجدول 01: أكبر 25 دولة في العالم تنتج قهوة أرابيكا وروبوستا في عام 2020.....13

الجدول 02: معدل الاستهلاك العالمي للقهوة سنة 2020 14

الجدول 03: أكبر الدول المستوردة للقهوة على مستوى دول الوطن العربي لسنة 2023 14

الجدول 04: المركبات الكيميائية لتفل القهوة 15

جدول رقم5 : القيمة الغذائية للفطر.....24

جدول رقم 6 : يمثل المتطلبات الفيزيائية للفطر حسب الدرجة.....27

جدول 7 : يمثل المتطلبات الفيزيائية للفطر حسب التهوية.....28

جدول 8 : يمثل المتطلبات الفيزيائية للفطر حسب الرطوبة.....28

جدول رقم 9 : نسبة الفيتامينات في الفطر المحاري 100 ملغ/غ مادة جافة.....37

جدول رقم 10 : محتوى الفطر المحاري من العناصر الغذائية.....37

جدول رقم 11: التركيب الكيميائي لنوعين من فطر المحار الطازج المزروعين على وسط زراعة واحد.....39

جدول رقم12 : التركيب الكيميائي لفطر المحار P. ostreatus المزروع على قش القمح مقدرا ب 100مغ/غ.....39

جدول رقم 13 : يمثل القيمة الغذائية لثلاث انواع من الفطور.....46

جدول14: يوضح نسب الإنتاج العالمي للفطر المحاري لسنة 2010-2016 47

مقدمة

مقدمة

أثر التلوث البيئي الذي شهده العالم نتيجة التطورات الصناعية، تأثيرا سلبيا على حياة الإنسان، الأمر الذي استدعى من الباحثين و منظمات و هيئات حماية البيئة البحث عن آليات فعالة في معالجة هاته المخلفات ؛فتم التوصل إلى آلية الرسكلة و التي أصبح لها دور كبير في تحسين الإطار البيئي و الاجتماعي و الاقتصادي لحياة الإنسان (لعور و بن عباس 2020)، و من أنواع الرسكلة نذكر إعادة تدوير النفايات في قطاع الأغذية الزراعية لإنتاج السماد الطبيعي والكمبوست الذي يستخدمه المزارعون ، وبالتالي الحد من استخدام الأسمدة الكيمائية.

فالتسميد العضوي هو عماد الفلاحة البيولوجية التي هي طريقة أنتاج ايكولوجية تحمي البيئة و تدعم التوازن البيئي و دلك عن طريق عدم استخدام المواد الكيميائية المصنعة و كذلك الاعتماد على طرق الوقاية و المقاومة البيولوجية، حيث يمنع التسميد العضوي تدهور التربة و يزيد من خصوبتها و يرفع من القيمة الإنتاجية للأراضي الزراعية و يقلل من التلوث.

هناك العديد من الدراسات التي أجريت حول استخدام نفايات القهوة كسماد عضوي في زراعة الفطر والتي أظهرت بشكل عام أن استخدام نفايات القهوة كوسيلة لتغذية الفطر يمكن أن يكون فعالًا ومستدامًا، حيث أن تفل القهوة هي المادة المتبقية بعد تحميص حبوب القهوة، وهي عبارة عن القشور الخارجية للحبوب والغشاء الرقيق الذي يحيط بالبذور الداخلية يحتوي على نسبة عالية من العناصر الغذائية المهمة مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم.

يلعب الفطر دورا هاما في إعادة تدوير المواد العضوية حيت لديه القدرة على استهلاك السليلوز واللجين وكذلك النتروجين، ومن أشهر أنواع الفطور في الجزائر الفطر المحاري و الفطر البارسي. حيت تعتبر هاته الأنواع بكونها سهلة الزراعة وتنمو في وقت قياسي، ومن بين أوساط زراعة هده الفطور نخالة القمح والتبن وتفل القهوة (خلود وصبرينة 2020).

تعتبر الجزائر من الدول التي تستهلك كميات كبيرة من القهوة وفقًا للإحصائيات الرسمية، فإن إجمالي استيراد الجزائر للقهوة تجاوز 60 مليون دولار أمريكي في عام 2020، وهو ما يمثل زيادة بنسبة 4% مقارنة بالعام السابق وتشير التوقعات إلى أن استهلاك القهوة في الجزائر سيستمر في الارتفاع في السنوات القادمة، مما يعني أن الاعتماد على الاستيراد سيستمر أيضًا.

التساؤل الرئيسي للدراسة:

هل يمكن أنتاج الفطر المحاري والباريسي انطلاقا من رسكلة تفل القهوة المستعمل؟

و من هنا يطرح التساؤل حول أمكانية زراعة الفطر المحاري و الفطر الباريسي باستغلال الكميات الضخمة من بقايا نفايات القهوة و هل هناك مشروع تأسيس مؤسسة ناشئة لإعادة رسكلة هذه المخلفات و زراعة الفطر في الجزائر.

الهيكل التنظيمي للدراسة

هيكلت هذه الدراسة في جزأين نظري وتضمن أربعة فصول حيث تطرقنا في الفصل الأول إلى رسكلة تفل القهوة وأدرجنا في الفصل الثاني دراسة عن الفطر المحاري و في الفصل الثالث دراسة عن الفطر الباريسي وأنهينا هذا الجزء دراسة مشروع زراعة الفطر المحاري والبارسي في تفل القهوة ؛ وجزء ثاني تطبيقي سعينا من خلاله لتحقيق أهداف الدراسة ميدانيا فقمنا بتقسيمه إلى ثالثة فصول في الفصل الأول إنتاج ميسليوم الفطر المحاري والبارسي تناولنا مواد و طرق البحث وفي الفصل الاخير نتائج ومناقشة

أهداف الدراسة:

ارتأينا من خلال هذه الدراسة في توظيف المفهومين معا لخدمة هدف اقتصادي بيئي،وهو إنتاج ميسيليوم الفطر المحاري والفطر الباريسي في المخبر واستخدامه في أنتاج كميات من الفطر انطلاقا من استغلال تفل القهوة بصفتها بقايا نباتية مستهلكة متحولة بصورة نفايات وتحويلها إلى سماد عضوي نباتي لتحسين المردودية.

أسباب اختيار الموضوع:

- أيجاد حلول للحد من غلاء البروتين الحيواني بتعويضه بمنفذ نباتي يحتوي على نفس الخصائص البروتينية بأقل تكلفة.

- الاستفادة من الكميات الضخمة لبقايا القهوة بإعادة رسكلتها واستغلالها في أنتاج الفطر المحاري والباريسي.

- خلق سوق أنتاج محلي لهدين النوعين من الفطر.

- فتح مؤسسة لا نتاج الفطر باعتبارها غير مكلفة وربح مضمون.

- تشجيع هدا النوع من المؤسسات والإنتاج الذي يوفر العديد من مناصب اليد العاملة المِؤهلة.

الفصل الأول:
رسكلة تفل القهوة

I. الأسمدة العضوية

1. تعريف الأسمدة العضوية:

هي إضافة المادة العضوية للأرض أو زيادة محتوى الأسمدة العضوية فيها، تعطى هذه المادة العضوية للتربة بعد تحللها عناصر مغذية في صورة صالحة للامتصاص بواسطة جذور الأشجار .ويجب توفر شرط أساسي لتحلل المواد العضوية في التربة هو توفر أعداد كافية من الكائنات الدقيقة و الشروط المناسبة لنمو و نشاط هذه الكائنات . لن تستفيد النباتات المزروعة في تربة معينة من المادة العضوية الموجودة في التربة إلا بعد تحلل هذه المواد العضوية و تحولها إلى صيغ ومركبات وعناصر قابلة للامتصاص من قبل جذور النباتات، و تكون المادة العضوية عادة عبارة عن نواتج تحلل الكائنات الحية النباتية أو الحيوانية أو خليط بينهما **(إياد، 2018).**

كذلك فإن مخلفات الزراعة لا تقل أهمية من حيث الكمية أو من حيث الجودة عن مخلفات المنزل، و التي يمكن إعادة تدويرها بتقطيعها إلى قطع صغيرة إن كانت من بقايا الأشجار و من ثم مزجها مع المخلفات الزراعية الأخرى و إنتاج الدبال منها في كومات منفصلة أو تخميرها موضعيا في أرض الزراعة .

(عزمي، 2010) .

2. أنواع الأسمدة العضوية:

1.2. أسمدة عضوية نباتية:

هي تلك المخلفات النباتية الصناعية مثل كسبة بذور الخروع و السمسم و القطن و التي تحتوي على النتروجين بنسبة% - 5 ,6 مثل:

- **الكمبوست :**عبارة عن سماد مكون من بقايا نباتية(خاصة التبن لتوفير الكربون)وحيوانية و نفايات عضوية منزلية . حيث تقطع هذه البقايا غالى قطع صغيرة لتتحلل بشكل أسرع و تتراكم فوق بعضها البعض و يضاف إليها شيء من روث البقر أو الماعز أو الأرانب اوالحصان كذلك كمية من الماء وتترك لفترة تحت ظروف معينة لنحصل في النهاية على هذا سماد عضوي وهو الكمبوست . **(إياد، 2018).**

* **فوائد الكمبوست**

- **الفوائد الزراعية:** نذكر منها مايلي :

- يحتوي على عناصر غذائية عديدة منها العناصر الكبرى(النيتروجين و الفوسفات و البوتاسيوم)و بعض العناصر الصغرى.

- المحافظة على نمو الكائنات الحية الدقيقة .

- يحتوي على البكتيريا الضرورية لتحلل المواد العضوية .
- يقلل من الحاجة إلى المبيدات.
- يحيي تركيبة التربة بعد فقدانها للبكتيريا نتيجة استعمال المبيدات الكيميائية.
- يؤخذ مستخلص بعد نقعه بالماء و يستعمل كسماد ورقي.
- يمكن إضافته في أي فترة خلال السنة. **(أحمد و محمد،2006)**

- **الفوائد البيئية:**

- يحمي النبات من امتصاص المعادن الثقيلة بتثبيتها.
-يحد و يقلل من انجراف التربة.
-التخمير السريع من خلال معالجة المواد العضوية بتجنب تكوين غاز الميثان و تسربه في التربة.
-يحلل المواد الكيميائية مثل المبيدات(الحشرية و الفطرية و العشبية).**(أحمد و محمد،2006)**

- **الفوائد الاقتصادية:**

-عدم وجود تكلفة كبيرة لعمله وبالتالي رخيص الثمن.
-توفير في التكلفة الزراعية من خلال تخفيض الحاجة إلى المياه و الأسمدة و المبيدات. **(أحمد و محمد، 2006)**

- **الفوائد الاجتماعية:**

-ترسيخ العمل الزراعي و الوعي البيئي في المجتمع وبالأخص طلاب المدارس و ربات البيوت.
-تقليل التكاليف الزراعية و المساهمة في رجوع ثقافة حديقة في كل منزل . **(أحمد و محمد،2006)**

2.2. أسمدة عضوية حيوانية

عبارة عن مخلفات حيوانية مثل الدم المجفف و مخلفات الخيل و الماشية و الأغنام و الطيور، تحتوي على النتروجين بنسبة تتراوح مابين% 14-5 ، يوجد نوعان:

* **السماد البلدي:**

وهو غني عن التعريف حيث انه من مصادر حيوانية مثل مخلفات الأبقار أو الغنم أو الأرانب أو الطيور أو الأحصنة وغيرها من الحيوانات. **(إياد، 2018).**

* **ريش الطيور Feather :**

من مصادر النيتروجين يمزج مع مصادر بطيئة التحلل كنشارة الخشب ليحسن من معدل و سرعة تحللها . **(عزمي، 2010) .**

3.2. الأسمدة الخضراء:

هي نباتات من العائلة البقولية مثل البرسيم والباقلاء أو من العائلة الصليبية أو النجلية، حيث الأسمدة الخضراء والعضوية تعمل على تحسين خواص التربة الطبيعية ، تستعمل في الأراضي الرملية والخفيفة والصفراء، كما تعتبر مصدرا مهما للعناصر الغذائية مثل النتروجين و وسطا صالحا لنمو الكائنات الحية النافعة ونشاطها بالتربة، ومنه تزداد نسبة CO_2 في التربة مما يسهل على النبات امتصاص العناصر الغذائية من التربة . **(إياد، 2018).**

4.2. الأسمدة الحيوية:

عبارة عن مجموعة من الميكروبات أو ميكروب تعمل على توفير عنصر أو أكثر من العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات وبوجودها يمكن الاستغناء عن جزء من الأسمدة الكيميائية التي تحتوي على العنصر المطلوب أو الكل ، هذه الأسمدة الحيوية تشتمل على العديد من الكائنات الحية الدقيقة والتي تختلف باختلاف الغرض المستخدم من أجله هذا السماد. **(إياد، 2018)**

3. فوائد الأسمدة العضوية نذكر منها ما يلي :

- إنتاج غذاء و كساء آمن من الناحية صحية و بكميات كافية .
- عدم تدمير الأنظمة البيئية الطبيعية السائدة وإنما التفاعل البناء معها.
- التربة كائن حي يجب المحافظة على خصوبته وزيادتها على المدى الطويل. **(عزمي، 2010)**
- تطوير تقنيات زراعية جديدة، ليس لها أي تأثير سلبي على البيئة .
- ضمان استخدام مستدام للموارد البيئية
- الحفاظ على صحة الإنسان و الحيوان و النبات على حد سواء.
- زيادة مقاومة النباتات ضد الأمراض و الآفات الضارة .
- تشكيل آلية تحمل ضد أي نوع من أنواع الضغوطات .
- ضمان الحفاظ على التنوع البيولوجي والموارد الوراثية .
- ضمان حماية البيئة الطبيعية و النظم البيئية**(جوركان،2020)**

II. الرسكلة

1. تعريف النفايات:

لا يمكننا إعطاء تعريف دقيق للنفايات، يمكن القول بأن النفايات هي مواد لم تعد ذات فائدة بعد استعمالها عدة مرات أو لمرة واحدة ، يمكن تعريفها كذلك على أنها مواد نتجت من عملية معينة بيولوجية (البراز أو البول)أو صناعية(نفايات المصانع)، وفي حال لم يتم التعامل مع هذه النفايات بشكل ملائم ستشكل خطرا على صحة وسلامة الإنسان والبيئة، وباختصار فان النفايات هي مواد لم يعد لها أية قيمة استعمالية أو منفعة بيئية ، و لم يعد بالإمكان الاستفادة منها .

2. أنواع النفايات:

1.2. نفايات صلبة :

هي عبارة عن مادة غير صالحة للاستعمال أو غير مرغوب فيها تنتج عن استعمال المواد صلبة نذكرها على النحو التالي:

الورق : الكتب، الكرتون، أوراق الصحف والمجلات.

الزجاج :الأواني الزجاجية بأنواعها، القارورات الزجاجية .

الألمنيوم :علب المشروبات الغازية.

البلاستيك : الأكياس البلاستيكية، القارورات البلاستيكية وأغطية الزاعة.

معادن أخرى :هياكل السيارات والبطاريات.

مواد أخرى :الأثاث التالف، مخلفات مواد البناء والملابس المستعملة.

2.2. نفايات سائلة : هي مواد ناتجة عن استخدامات المصانع والمنازل ، لونها يكون مائل الى الأصفر تحتوي على مواد عضوية، كبقايا الطعام والبول والمواد الكيميائية المختلفة، وأنواع من البكتيريا التي تسبب أضرار وأمراض للإنسان و للبيئة.

3.2. نفايات غازية : هي تلك المواد الناتجة من تصاعد البخار والغازات من المصانع، تنتشر في الهواء الجوي وتلوثه من غاز أول أكسيد الكربون ، وثاني أكسيد الكربون .

4.2. نفايات حميدة : المواد التي لا يشكل وجودها مشاكل بيئية خطيرة ، يسهل التخلص منها بطريقة آمنة بيئيا.

5.2. نفايات خطيرة : النفايات التي تشتمل مكوناتها على مركبات معدنية وإشعاعية، تؤدي إلى وجود مشاكل بيئية خطيرة، وهي ناتجة عن المواد والمخلفات الصناعية والكيماوية والمخلفات الزراعية .

(صاحبي و جرمان،2022)

3. مفهوم الرسكلة:

وهي عملية إعادة التدوير أو التصنيع واستخدام المخلفات والنفايات، المنزلية أو الصناعية أو الزراعية وذلك لتقليل تأثير تراكم هذه المخلفات البيئة، تتم هذه العملية عن طريق فصل و تصنيف المخلفات حسب المواد الخام الموجودة بها ومن ثم إعادة تدوير و تصنيع كل مادة على حدى ."

(لعور و بن عباس ، 2020)

4. الأهمية الاقتصادية، الاجتماعية والبيئية لرسكلة النفايات:

الشكل رقم 01 : فوائد اعادة التدوير

ملايين الأطنان من النفايات ترمى يوميا من المنازل، الإدارات، المحلات والمصانع، ... إذ تتطلب مساحات كبيرة للتخلص منها ، بالإضافة إلى حجم تأثيرها البيئي على طبقات التربة والمياه الجوفية، تتكون هذه النفايات من عناصر يمكن فرزها ورسكلتها كالورق، الزجاج، الكرتون، الحديد، الألمنيوم... يمكن رسكلتها لإنتاج مواد أخرى ذات قيمة قابلة للاستخدام . في الدول المتقدمة هناك دعم كبير من طرف الحكومات والجمعيات المهتمة بالبيئة بهدف تحقيق صفر نفاية نظرا لأهمية عملية الرسكلة من الناحية البيئية والاقتصادية والاجتماعية والصحية...الخ . (محمد ورابح ، 2018)

1.4. الأهمية البيئية لرسكلة النفايات :

تحقق رسكلة النفايات فوائد كثيرة بيئية نذكر بعضها على النحو التالي :

- **التقليل من نسبة من التلوث:** التلوث بكل أنواعه (تلوث البيئة، الهواء، التربة، الماء...) إذ أن عملية رسكلة النفايات تساهم في تقليل تراكم النفايات (تلوث بصري)، كما تقلل من نسبة التلوث الغازي الناتج عن تفاعل النفايات ببعضها البعض أو حرقها ، وتلوث المياه نتيجة رمي هذه النفايات في البحار و الوديان وتلوث التربة نتيجة دفن النفايات حيث تؤثر على القدرة الزراعية للتربة .

- **استغلال الأراضي المخصصة لمكبات النفايات للاستثمارات الأخرى :** تساهم هذه العملية في تقليل الضغط على مكبات النفايات ، أو إلغائها نهائيا إن أمكن الأمر .

- **التقليل من استنزاف الموارد الطبيعية والطاقة و المحافظة عليهما :** تقلل عملية رسكلة النفايات من الطلب على الموارد الطبيعية التي تستخدم كمواد أولية في عملية الإنتاج حيث يتم توفير هذه المواد عن طريق الرسكلة .

- **تساهم في زيادة التنوع البيولوجي وتكاثره (الحيواني والنباتي):** وذلك من خلال توفير بيئة ملائمة لعيشه بالمساهمة في تقليل نسبة تلوث الماء، الهواء والتربة . (محمد ورابح ، 2018)

2.4.الأهمية الاقتصادية لرسكلة النفايات

تساهم عملية رسكلة النفايات في تحقيق فوائد اقتصادية تعود بالنفع على المجتمع ، نذكر منها مايلي :

- **التقليل من نسبة استيراد المواد الأولية:** إذا توفرت التكنولوجيا الملائمة فان عملية رسكلة النفايات تساهم في التقليل من استيراد كميات معتبرة من بعض المواد الأولية الخاصة بالعديد من الصناعات ومنه التقليل من تكلفة الإنتاج .

- **التقليل من تكلفة إنتاج المنتجات:** استخدام مواد ناتجة عن رسكلة بعض النفايات كالزجاج والورق والألمنيوم يساهم في تخفيض كمية الطاقة اللازمة لعملية صناعة المنتجات .

- **توفير فرص استثمارات لأصحاب رؤوس الأموال:** تقوم عملية رسكلة النفايات برفع عجلة الاستثمارات ، إذ توفر فرص استثمارية لأصحاب رؤوس الأموال في هذا المجال وذلك بإنشاء مؤسسات تعمل على توفير المواد الخام للمؤسسات التي تعمل على تصنيع منتجات كاملة موجهة للتسويق .

- **تحقيق ارباح مالية ضخمة بتطوير قطاع السياحة:** تقلل عملية رسكلة النفايات من التلوث بمختلف أنواعه ، ما يشجع السواح إلى التوجه نحو المناطق المشهورة بنظافتها، ما يشكل ميزة تنافسية تميزها عن المناطق الأخرى .

- **اقتصاد الوطني أكثر مرونة في مواجهة التغيرات الخارجية:** تساهم عملية الرسكلة في تحقق هذا الأمر ، حيث كلما زادت طاقة الاقتصاد الوطني في مجال رسكلة النفايات كلما زادت مرونته في مواجهة التغيرات الخارجية الخاصة بارتفاع أسعار المواد الخام . (محمد ورابح ، 2018)

3.4. الأهمية الاجتماعية والصحية لتدوير النفايات :

لرسكلة النفايات أهمية اجتماعية وصحية لا يستهان بها وتبرز هذه الأهمية على النحو التالي :

- **توفير فرص العمل والتقليل من نسبة البطالة:** تساهم في التقليل من نسبة البطالة وذلك بتوفير فرص شغل جديدة، خاصة في صفوف الشباب الراغبين في العمل.

- **التقليل من الإصابة بالأمراض الناتجة عن تراكم النفايات :** تقلل نسبة إصابة الأفراد بالأمراض المستعصية الناتجة عن التلوث والنفايات الصلبة التي كثيرا ما تخلّف إصابات بليغة وعاهات مستديمة .

- **الحد من تكاثر الحشرات و انتشار الروائح الكريهة :** تساهم عملية رسكلة النفايات في توفير بيئة نظيفة وسليمة خاصة في المجمعات السكانية وذلك نتيجة الحد من انتشار الروائح وتكاثر الحشرات والقوارض .

- **حث المواطن على المشاركة في المحافظة على البيئة:** من خلال تاثير عملية رسكلة النفايات في تغيير سلوك المواطن في التخلّص من نفاياته، وذلك من خلال توعيته إلى تطبيق ثقافة فرز النفايات في المصدر لرسكلتها . **(محمد ورابح ، 2018)**

III. القهوة

1. أصل القهوة :

ينتمي نبات القهوة إلى عائلة Rubiaceae وجنس Coffea. تنمو عادة كشجرة خشبية معمرة في المناطق الواقعة بين المناطق المدارية على ارتفاعات أعلى ، ويعتقد أنها نشأت في دول شرق إفريقيا مثل المرتفعات الإثيوبية ومدغشقر. كما تم الإبلاغ عن الزراعة المبكرة للقهوة في مناخات وجغرافيا مماثلة على الجانب الآخر من البحر الأحمر . على الرغم من تحديد أكثر من 80 نوعًا مختلفًا من القهوة في جميع أنحاء العالم .

على الرغم من أن الأصل الدقيق لكلمة "قهوة" لا يزال غير مؤكد ، فإن تشابهها في العديد من اللغات الأوروبية ، بما في ذلك الإنجليزية (قهوة) والفرنسية والإسبانية (مقهى) والألمانية (كافيه) والإيطالية (كافيه) ، يشير إلى اشتقاق محتمل من الكلمات العربية و / أو التركية "قهوة" أو "كهفه" والتي تعني "شراب التوت". بالإضافة إلى ذلك ، ربط بعض علماء الاشتقاق العرب الكلمة بـ "كافا" ، وهي مقاطعة سابقة في جنوب غرب إثيوبيا . **(María et Giovanni ,2023)**

2. التصنيف العلمي للقهوة : APG III (Pol Nicolas , 2013)

Règne : Plantae

Division : Angiospermae

Classe : Dicotyledonae

Sous-classe: Euasterids I

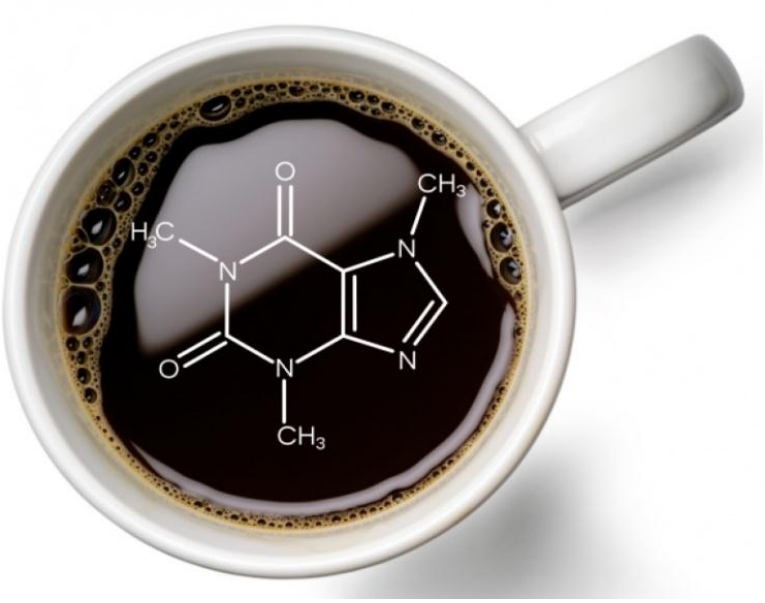
Ordre : Gentianales

Famille : Rubiaceae

Sous-famille : Ixoroideae

Genre : Coffea L.

3. التركيبة الكيميائية للقهوة :



الشكل 02 : ألتركيبة الكيميائية للقهوة
coffeechemistry.com

4. الانتاج والاستهلاك العالمي لمادة القهوة :

1.4. الدول الرئيسية المنتجة للقهوة :

Country	Metric tons	Pounds
Brazil	3,558,000	7,844,000,000
Vietnam	1,830,000	4,034,000,000
Colombia	858,000	1,892,000,000
Indonesia	642,000	1,415,000,000
Ethiopia	441,000	972,000,000
Honduras	390,000	860,000,000
India	329,100	726,000,000
Mexico	273,000	602,000,000
Peru	270,000	595,000,000
Uganda	255,000	562,000,000
Guatemala	216,000	476,000,000
Nicaragua	140,400	310,000,000
China(est.)	138,000	304,000,000
Malaysia	120,000	265,000,000
Ivory Coast	108,000	238,000,000
Costa Rica	82,500	182,000,000
Tanzania	75,000	165,000,000
Papua New Guinea	54,000	119,000,000
Thailand	42,000	93,000,000
El Salvador	39,000	86,000,000
Kenya	39,000	86,000,000
Venezuela	36,000	79,000,000
Laos	28,500	63,000,000
Philippines	27,000	60,000,000
Cameroon	21,000	46,000,000

الجدول 01: أكبر 25 دولة في العالم تنتج قهوة أرابيكا وروبوستا في عام2020

(International Coffee OrganizationData)

2.4. الاستهلاك العالمي للقهوة :

Importing countries (Coffee years: October - September)	***109,636***	***110,161***	***117,562***	***118,189***	**2.5%**
European Union	42,567	44,017	46,129	46,175	2.7%
USA	25,775	26,112	27,759	27,934	2.7%
Japan	7,913	7,750	7,561	7,573	-1.5%
Russian Federation	4,638	4,324	4,691	4,856	1.5%
Canada	3,783	3,829	4,020	4,049	2.3%
South Korea	2,316	2,371	2,476	2,541	3.1%
Australia	1,847	1,854	1,961	1,986	2.5%
Algeria	2,223	547	1,837	1,856	-5.8%
Turkey	1,378	1,376	1,740	1,498	2.8%
Saudi Arabia	1,430	1,275	1,334	1,381	-1.2%
Ukraine	1,120	1,252	1,379	1,371	7.0%

الجدول 02: معدل الاستهلاك العالمي للقهوة سنة 2020

(International Coffee OrganizationData)

3.4. استهلاك الدول العربية للقهوة :

الدولة	معدل الاستيراد في العام
الجزائر	126 ألف طن
السعودية	102 ألف طن
لبنان	50.8 ألف طن
المغرب	44.8 ألف طن
السودان	44.4 ألف طن

الجدول 03: أكبر الدول المستوردة للقهوة على مستوى دول الوطن العربي لسنة 2023

(موقع صناع المال)

5. تفل القهوة :

هي البقايا من استهلاك القهوة القابلة للذوبان التي يتم الحصول عليها بعد تحميص حبوب البن التجارية ، بعد طحنها واستخلاصها بالماء المغلي أو البخار. **(Souzane et Hafida, 2021)**

6 . المكونات الكيميائية لتفل القهوة :

المركبات الكيميائية	الكمية (غ/100غ مادة جافة)
Cellulose	12,40
Hémicellulose	39,90
Lignine	23,90
Protéines	17,44
Lipides	2,29
Azotes	2,79
Carbone (C)	47,18
C/N	16,91
Cendres	1,30

الجدول 04: المركبات الكيميائية لتفل القهوة

7. تثمين تفل القهوة

في ضوء الكميات التي يتم إنتاجها كل عام، من الضروري إيجاد طريقة لجعل القهوة المطحونة منتجًا ذا قيمة مضافة. فهي غنية ب الأحماض الدهنية ، اللجنين ، السليلوز ، الهيميسليلوز والسكريات الأخرى ، ويوفر العديد من الاحتمالات لاستخدام تفل القهوة ، خاصةً كوسيط استزراع للفطر الصالح للأكل. **(Malika, 2016)**

في العقود الأخيرة ، أدى تزايد الوعي بالحاجة إلى الحد من النفايات ، بهدف حماية البيئة ، إلى تحفيز البحث عن طرق تثمين بقايا القهوة للاستخدام المباشر في التسميد أو من أجل إنتاج الطاقة في شكل كريات زراعية للاحتراق .

سلطت بعض الدراسات الضوء على خصائص الامتصاص لتفل القهوة فيما يتعلق بالملونات، أظهرت دراسات أخرى أنه كذلك يمكن استخلاص ما يصل إلى 15٪ من الزيت من القهوة المطحونة باستخدام المذيبات العضوية.

يمكن استخدام هذا لأغراض عديدة بسبب ثرائه في الجزيئات قيمة مضافة عالية ،كما تم استخدام القهوة المطحونة كوسيط نمو للفطر.**(Thanina et Tinhinane , 2017)**

الفصل الثاني:
الفطر الباريسي

1. الفطر الأبيض أو الفطر الباريسي :

Agaricus bisporus هو الشكل البري لفطر الزر, لقد زرع لعدة قرون على روث الحصان, انه متاح تجاريا بإشكال مختلفة، وأكثرها شيوعا هو الحجم الصغير ذو اللون الأبيض, هو مصدر السلالات المزروعة من عيش الغراب، وهو إلى حد ألان أكثر أنواع الفطر استهلاكا على مستوى العالم.

شكل 3 :صورة توضح الفطر الابيض

2. تصنيف العلمي للفطر الأبيض(chang,1996): حسب(oussama,Khaoula.2015)

Regne Fungi

Division Basidiomycota

ClasseAgaricomycetes

Sous-classeAgaricomycetidae

OrdreAgaricales

Famille Agaricaceae

Genre Agaricus

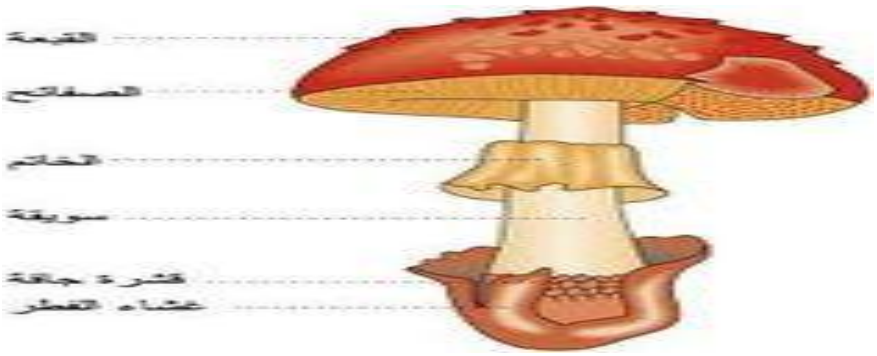
EspeceAgaricusbisporus

3. الخصائص المورفولوجية للفطر الأبيض:

- **قبعة:** تتميز بلون بني فاتح أو داكن عادة ما يكون لونه ابيض بحجم يتراوح من 5 إلى 10 سم تكون محدبة أو مسطحة على السطح .

- **شفرات:** ضيقة لونها وردي ثم بني داكن إلى اسود و حافة بيضاء.
- **الجذع:** قصير الطول اسطواني الشكل غالبا يكون منتفخ عند القاعدة ممتلئة ابيض أو بني.
- **اللحم:** ابيض متماسك ذو رائحة لطيفة تبرز في الشكل البري أفضل من السلالات المزروعة.

(Sihem ,Israa.2021)



شكل 4 : صورة توضح خصائص الفطر الابيض

4. دورة حياة الفطر الابيض:

دورة حياة الفطر معقدة جدا يتكون الفطر من شبكة واسعة من الخيوط الجوفية الميسليوم الجزء الأرضي يسمى علميا **Carpoohor** ينتج عشرات الملايين من الخلايا الدقيقة هي الجراثيم اللازمة لتكاثر الفطريات.

شكل 5: صورة توضح دورة حياة الفطر

5. دور الفطريات الغذائية في الطبيعة:

تستخدم الفطريات الغذائية لحماية البيئة و تنقية النظام البيئي ، و ذلك بتحليل مخلفات الأشجار من أوراق أو جذوع الخشب الميتة ، كما تحافظ على قوام التربة، وتساعد على تخصيب التربة.

(Mounira,Besma.2019)

6. الإنتاج العالمي للفطر:

يتمثل الإنتاج العالمي للفطر ب10801195 طن في السنة ،الصين هي اكبر المنتجين بإنتاج يقدر ب 7797929 طن سنويا ، ايطاليا تحتل المركز الثاني بإنتاج يقدر ب 683620طن سنويا ، ثالثا سويسرا بإنتاج يقدر ب 7089طن سنويا ، في حين الجزائر تنتج حوالي 1890 طن سنويا ،و المغرب بإنتاج 2105طن سنويا. **(Ouldhdi et.al.2022)**

7. أكثر أنواع الفطر انتشارا:

نذكر فيما يلي بعضًا من أنواع فطر عيش الغراب الصالحة للأكل :

1.7. فطر الشانتريل:

يشبه هذا الفطر في شكله شكلَ البوق أو القُمع، ويتميز بلون ذهبي وبرائحة تشبه رائحة المشمش، ومن الأسماء الأخرى التي يُعرَف بها؛ الفطر الذهبي، والفطر الأصفر، وفطر البيض.

(دينا المطوبسي، 2022)

شكل6: صورة توضح فطر الشانتريل

2.7. فطر الشيتاكي:

يعرف أيضا بالفطر الأسود، فطر الغابة، وفطر البلوط البني، والفطر الأسود الشرقي، وينمو هذا الفطر بكثرة في المناطق الشرقية من آسيا كالصين واليابان، ويتميز بلون قلنسوته البُنيّ، مع وجود تشققات بها بالإضافة لطعمه اللذيذ المميز. **(دينا المطوبسي، 2022)**

شكل7: صورة توضح فطر الشيتاكي

3.7. الفطر الكريميني:

يُعرَف أيضا بالفطر البني، والفطر الإيطالي، والفطر الصغير، والفطر الروماني، ويمثِّل الفطر الكريميني الطور الأكبر سنًا للفطر الأبيض العادي، نتيجة نضجه لمدة طويلة يتحول لونه للبني ويصبح أكثر سمكا وصلابة. **(دينا المطوبسي، 2022)**

شكل8 : صورة توضح الفطر الكريميني

4.7. فطر المايتاكي:

يُعرف بالكوموتاكي، وفطر دجاجة الغابة، والفطر الراقص، وينمو فطر المايتاكي بكثرة في اليابان والمناطق الشمالية الغربية من الولايات المتحدة الأمريكية، وينمو عند قاعدة أشجار البلوط وفي البرية شرق نهر المسيسيبي، ويرجع سبب تسميته بفطر دجاجة الغابة إلى طعمه الذي يشبه طعم الدجاج إلى حدٍ كبير، وأبرز ما يتميز به هو شكله الفريد الذي يشبه شكل رأس الملفوف.

(دينا المطوبسي، 2022)

شكل 9 : صورة توضح فطر المايتاكي

5.7. فطر البورتابيلّو:

من الأسماء الأخرى لفطر البورتابيلو؛ فطر البورتوبيلو، وفطر الحقول، وأهم ما يتميز به هذا الفطر هو قلنسوته المُسَطَّحة، وحجمه الكبير، وطعمه الذي يشبه طعم اللحم. **(دينا المطوبسي، 2022)**

شكل 10 : صورة توضح فطر البورتابيلّو

6.7. فطر الإينوكي:

من الأسماء الأخرى التي يعرف بها فطر الإينوكي؛ فطر الإينوكيتاكي، فطر الشتاء، فطر الفوتو، ويكثُر استخدام هذا الفطر في طهي الأطباق الآسيوية، ويتميز بسيقانه الطويلة الرفيعة.

(دينا المطوبسي،2022)

شكل 11 : صورة توضح فطر الإينوكي

8. الفوائد العامة:

- **مصدر جيّد لفيتامين د:**

يُعدُّ الفطرُ المصدرَ النباتيَّ الوحيد الذي يحتوي على فيتامين د بشكلٍ طبيعيّ؛ حيثُ إنّ الفطريّات تصنع فيتامين د في أجسامها عند تعرّضها لأشعة الشمس فوق البنفسجية، إلّا أنّ الفطريات تُصنّع فيتامين د2، بينما البشر والحيوانات تُنتج فيتامين د3، ، إلّا الفطر يُعدُّ من المصادر المُرتفعة جداً بفيتامين د2، حيث تحتوي بعض أصنافه على ما يُقارب 2300 وحدة دوليّة في 100 غرامٍ من الفطر تقريباً، أي ما يُقارب 30 ضِعفاً من حاجة الجسم اليوميّة من هذا الفيتامين، ولكن تجدر الإشارة إلى أنّ بعض أنواع الفطر التجارية تُزرع في الظلام، ممّا يجعله يحتوي على نسبٍ قليلة جداً من فيتامين د2، وعلى الرغم من ذلك فإنّ بعض المُزارعين يُعرّضون الفطر إلى الأشعة فوق

البنفسجية حتى ترتفع نسبة فيتامين د2 فيه إلى ما يتراوح من 130 إلى 450 وحدة دوليّة لكل 100 غرامٍ منه. **(هديل،2021)**

- **مصدر غني بفيتامينات ب:**

الفطر احد المصادر الغنيّة بفيتامينات ب، التي تُساهم في المحافظ على صحّة القلب، ومنها فيتامين ب2 والذي يُعرف باسم الريبوفلافين الذي يُساعد على تجديد خلايا الدم الحمراء في الجسم، وفيتامين ب3 والذي يُعرف باسم النياسين الذي يُساهم في الحفاظ على صحّة الجهاز الهضمي، والجلد، بالإضافة إلى فيتامين ب5 أو ما يُعرف باسم حمض البانتوثنيك الذي يُساهم على تكوين الهرمونات التي يحتاجها الجسم، بالإضافة إلى أهميّته للجهاز العصبي. **(هديل، 2021)**

- **الفطر مصدر غني بمُضادات الأكسدة:**

يُعدّ الفطر من المصادر الغنيّة بمُضادات الأكسدة؛ كالسيلينيوم ، وتُساهم مُضادات الأكسدة في تقليل تلف أنسجة الجسم الناتج عن التقدم بالعمر، كما تدعم جهاز المناعة ، بالإضافة إلى تقليل الآثار السلبيّة للجذور الحرّة في الجسم؛ والتي تزيد من خطر الإصابة بالعديد من الأمراض كأمراض القلب، والسرطانات. **(هديل،2021)**

- **مصدر للعديد من المعادن:**

يحتوي الفطر على النحاس الذي يساعد على إنتاج الطاقة وامتصاص الحديد، كما أنّه يحافظ على سلامة الأنسجة الضامّة، ويساهم في عمل الإنزيمات المُضادة للأكسدة، كما يحتوي الفطر على البوتاسيوم الذي يُعدّ مهمّاً للحفاظ على توازن السوائل والإلكتروليت وتوصيل السيالات العصبية والعضلية، إضافةً إلى دوره في خفض ضغط الدم، كما يحتوي الفطر على الحديد الضروري لتصنيع الهيموغلوبين، والحمض النووي(DNA) ، بالإضافة إلى الأحماض الأمينية، والنواقل العصبية، وبعض الهرمونات، وتجدر الإشارة إلى احتوائه أيضاً على السيلينيوم، والفسفور، والزنك.**(جيهان.2020)**

9. القيمة الغذائية للفطر:

كما يوضّح الجدول الآتي القيمة الغذائية لكلّ 100 غرامٍ من الفطر الطازج: حسب **(جيهان.2020)**

القيمةالغذائية	العنصرالغذائي
92.45 مليلتر	الماء
22	السعرات الحرارية
3.09غ	البروتين
3.26غ	الكربوهيدرات
1غ	الالياف الغذائية
1.98غ	السكريات
0.5ملغ	الحديد
9ملغ	المغنيزيوم
86ملغ	الفسفور
318ملغ	البوتاسيوم

5ملغ	**الصوديوم**
0.52ملغ	**الزنك**
0.32ملغ	**النحاس**
3.60ملغ	**فيتامين ب3**
0.04ميكروغرام	**فيتامين ب12**
0.081 غ	**فيتامين ب1**
0.402غ	**فيتامين ب2**
0.104 غ	**فيتامين ب6**
17.3ملغ	**الكولين**
0.2 ميكروغرام	**فيتامين د**
0.05غ	**الأحماض الدهنية المُشبعة الكليّة**
0.016غ	**الأحماض الدهنية المتعددة غير المُشبعة**

جدول رقم 5 : القيمة الغذائية للفطر

10. فوائد الفطر الأبيض:

يعرف عيش الغراب أو الفطر الأبيض بطعمه المميز وفوائد الكثيرة؛ فهو غني بالعديد من الفيتامينات والمعادن، ولذلك يعد خياراً مناسباً للتناول في النظام الغذائي الصحي المتوازن، وفيما يأتي فوائد عيش الغراب:

- **تقليل احتمالية الإصابة بهشاشة العظام:**

نتيجة لاحتوائه على فيتامين (د)، فإنّه يحفز عمليّة امتصاص الكالسيوم من الأطعمة المختلفة مثل منتجات الألبان، والبيض وغيرها، كما أنّ عيش الغراب يحتوي على كميّة كبيرة من الكالسيوم، لذلك يحافظ على صحة العظام، ويقلل من احتمالية الإصابة بالهشاشة أو الترقق خاصّة عند الأشخاص المتقدمين في السن، أيضا يقوم بالتقليل من آلام المفاصل والروماتيزم.

- **تقوية جهاز المناعة:**

في الجسم يحتوي عيش الغراب على العديد من العناصر الغذائيّة الضروريّة لجسم الإنسان، بالإضافة إلى المواد المضادة للأكسدة، والتي من شأنها أن تحافظ على الجسم وتجعله أكثر قدرة للتصدي للأمراض والعدوات البكتيرية أو الفيروسية وغيرها، مثل نزلات البرد والأنفلونزا، وغيرها.

- **تقليل نسبة السكر في الدم :**

ينصح الأشخاص الّذين يعانون من مرض السكري بتناول الفطر، وذلك لما له من أثر إيجابي على صحتهم، حيث إنّ عيش الغراب يحتوي على مجموعة من الإنزيمات المفيدة ونسبة من الأنسولين الطبيعي، والذي يحفّز الجسم على هضم السكر والنشا اللذين يتم الحصول عليهما من خلال تناول بعض الأنواع من الأطعمة.

- **تحسين وظائف أجهزة الجسم :**

يتميز عيش الغراب باحتوائه على العديد من العناصر الغذائيّة الضرورية لجسم الإنسان من فيتامينات و معادن، منها فيتامين (د)، فهو يعمل على التقليل من احتمالية الإصابة بالتهابات الجهاز التنفسي مثل الربو.

- **خسارة الوزن الزائد :**

أنّ تناول عيش الغراب من شأنه المساعدة على التقليل من الوزن الزائد والتقليل الدهون المتراكمة في الجسم ، وذلك لأنّه يعمل على تنظيم نسبة السكر الموجودة في الدم، لذلك ينصح أخصائيو التغذية الأشخاص الذين يعانون من السمنة من إدراج عيش الغراب في نظامهم الغذائيّ.

11. المتطلبات الأساسية لزراعة الفطر الأبيض الباريسي :

1.11. المتطلبات الغذائية:

- **الكربون:**

الفطريات تستعمل المركبات العضوية كمصدر للطاقة في تغذيتها و غالبا ما تكون مواد كاربوهيدراتية تستعمل في عمليات البناء الحيوي,بعض الفطريات خاصة البازيدية يمكنها تحليل السيليلوز أي أنها تأخذ المواد الغذائية من بقايا المخلفات النباتية و الحيوانية كما هناك اللجنين و الذي يعد ثاني مصدر للكربون بعد السيليلوز و ذلك لونه أكثر المخلفات العضوية المتراكمة في الطبيعة . تعمل الكائنات الدقيقة على تحليله ويستعمل كمصدر للطاقة(**مصطفى.2009**)

- **النيتروجين:**

يشترط أن يكون محتوى النيتروجين في وسط الزراعة بين 2 إلى 2.5 بالمائة عند بداية الفطر بالنمو يمكن للفطر الغذائي الأبيض استخدام الأحماض النووية و الأحماض الامينية كمصدر للنتروجين كما لا يستطيع الفطر الأبيض استخدام النترات كمصدر للنتروجين وذلك لعدم احتوائها على الإنزيمات التي تختزل النترات الى نتروجين. يمكن زيادة نسبة النتروجين في الوسط الزراعي بإضافة مدعمات نتروجينية كروث الخيل أو الأسمدة الصناعية أو بواسطة مدعمات حيوية كالبكتريا المثبتة للنتروجين Azotobacter spp يكون نمو الفطر عند النسب المنخفضة للنتروجين. **(مصطفى.2009)**

2.11. متطلبات فيزيائية :

- **درجة :** حسب**(كارولين.2008)**

جدول رقم 6 : يمثل المتطلبات الفيزيائية للفطر حسب الدرجة

درجة الحرارة		مرحلة الزراعة	مرحلة التغطية	مرحلة القطف
حرارة الهواء	المثلى	23-20	20-17	17-15
	القصوى	30-15	21-13	22-11
حرارة الخلطة	المثلى	25-22	22-18	18-16
	القصوى	28-18	26-16	28-13

- **الإضاءة :**

إن معظم الفطريات تنمو بصورة جيدة في الظلام الفطر الأبيض ينمو في الظرفين ضوء أو ظلام إلا انه لا يستخدم أشعة الضوء كمصدر للطاقة كباقي النباتات و ذلك لغياب صبغة الكلوروفيل في خلاياه فالفطر الأبيض غير ذاتي التغذية يعيش على النباتات و الأشجار الميتة ينمو في أي مكان حتى في غياب الضوء فالظلام ليس من احتياجاته عكس الفطر المحاري الذي يتطلب الضوء بشكل صناعي (مصابيح فلورسنت) في وقت الإنتاج فبغيره لا يحدث إثمار. **(مصطفى.2009)**

- **التهوية:** حسب **(كارولين.2008)**

جدول 7 : يمثل المتطلبات الفيزيائية للفطر حسب التهوية

كمية الهواء	في غرفة التربية	مرحلة الزراعة	مرحلة التغطية	مرحلة القطف
نسبة CO2في الجو	المثلى	0.05	0.15-0.05	0.15-0.05
	القصوى	2	0.2	0.3

- **الرطوبة:** يحتاج الفطر إلى رطوبة بين 60الى 90بالمئة **(كارولين.2008)**

جدول 8 : يمثل المتطلبات الفيزيائية للفطر حسب الرطوبة

الرطوبة النسبية	مرحلة الزراعة	مرحلة التغطية	مرحلة القطف
المثلى	98-93	98-93	88-85
القصوى	99-85	99-85	95-75

- **الرقم الهيدروجيني للوسط الزراعي:**

الوسط الأفضل لنمو ميسيليوم الفطر هو الذي يكون خالي من رائحة الامونيا على الرغم من أن نسبة phكانت اعلي في وجود رائحة الامونيا والتي توقف نمو ميسيليوم الفطر، يضاف الكلس(CaCo3للوسط الزراعي بهدف تعديل نسبة) PH في حدود 7 - 8 وتبقى الدرجة المثلى لقيمة PH هي 7.

- **الامونيا** :

الامونيا تأثر بشكل مباشر على نمو مسيليوم الفطر و نمو الثمار ، لذلك فمحتوى الوسط الزراعي على نسب 0.05% حتى 0.07% يثبط نمو مسيليوم الفطر أو يوقف عملية النمو تماما، لذلك نسب المثلى للامونيا يجب ألا تتجاوز قيمة 0.02% وإلا الوسط الزراعي لم يجهز بعد ، رائحة الامونيا تكون واضحة إذا كانت نسبتها اكبر من 0.01% ،لذلك عند غياب الرائحة يعني أن الوسط جاهز للزراعة.

(مصطفى.2009)

12. كيفية زراعة وإنتاج عيش الغراب الاجاريكس:

يتميز عيش الغراب الاجاريكس بأنه من الأنواع التجارية وأكثرها طلبا في السوق ، حيث يتميز فطر الاجاريكس بشكل جذاب ذو لون ابيض و ذو قوام لحمي سميك و متماسك و يستخدم إما طازجا أو معلبا ، إلا أن إنتاجه يعتبر صعبا نسبة للأنواع الأخرى من الفطريات مثل الفطر المحاري ، و ذلك نظرا لاحتياجاته الخاصة والإمكانات الخاصة و الخبرة اللازمة للتمكن من زراعته ، حيث يزرع في بيئة خاصة تكون عضوية ومتخمرة (كومبوست) كما يحتاج إلى درجات حرارة منخفضة و رطوبة عالية بالإضافة إلى الأكسجين و الضوء و الظلام.

نموذج بسيط لغرف زراعة الفطر الزراعي من الخارج والداخل

شكل 12 : صورة تمثل نموذج لغرف زراعة الفطر

1.12. تجهيز مكان الإنتاج :

يحتاج فطر عيش الغراب إلى غرف خاصة ذات جدران معزولة حراريا ، بالإضافة إلى تجهيز الغرف برفوف على الجدران.

2.12. تجهيز بيئة الزراعة الكومبوست:

ان فطر الاجاريكس ينمو على مخلفات عضوية تكون متخمرة (الكومبوست) ، إن تجهيز الكومبوست يكون على عدة مراحل.

- **المرحلة الأولى :**

مدتها حوالي أسبوعين و غرضها تخمير المواد العضوية والتي تكون عبارة عن التبن و روث الخيل و مضاف إليها جبس زراعي ،حيث تجمع هذه المكونات في كومة مع ترطيبها بالماء وتقليبها على فترات ، يعرف الكومبوست المحتوي على روث الخيل بكومبوست طبيعي،أما الكومبوست المحتوي على بدائل لروث الخيل كزرق الدواجن والأسمدة النيتروجينية فيعرف بالكومبوست الصناعي تتمثل أهمية الجبس الزراعي في حفاظه على قوام الكومبوست ويمنع لزوجته.**(شريف.2020)**

شكل 13 : صورة تمثل المرحلة الاولى لتجهيز الكومبوست

- **المرحلة الثانية:**

بعد انتهاء المرحلة الأولى و اكتساب الكومبوست للون البني ورائحة مقبولة والهشاشة المناسبة للمواد العضوية ، فتبداء المرحلة الثانية ألا وهي البسترة .نقوم في هذه المرحلة ببسترة البيئة المتخمرة وذلك لتعريضها لدرجة حرارة 57_ 60 لمدة 3 إلى 5 ساعات بهدف قتل الكائنات الضارة في الكومبوست ، كذلك في هذه المرحلة نقول بالتخلص من الامونيا لتأثيرها على فطر عش الغراب ، يترك الكومبوست في غرفة البسترة لمدة أسبوع مع تخفيض درجة الحرارة تدريجيا من 60 إلى غاية 25 بهدف استكمال النمو الحيوي للكومبوست . **.(شريف،2020)**

3.12. طريقة زراعة الاجاريكس :

في هذه المرحلة نقوم بوضع الكومبوست المجهز في صناديق أو أرفف معدنية حيث تكون سمك طبقة الكومبوست 25 سم ، أو يعبئ في اكياس بولي اثيلين سعة الكيس 10 كلغ، مع تلقيحها وضع الميسليوم

أثناء التعبئة بمعدل نصف كيلوغرام للمتر المربع من الكومبوست ،عند درجة حرارة 22 إلى 24 و الرطوبة عند 80%. **(شريف،2020)**

4.12. التغطية:

بعد حوالي أسبوعين الى 3 أسابيع يكون الميسيليوم قد غطى الكومبوست تماما ، وهنا نقوم بتغطية الطبقة العلوية بمخلوط معقم من الطمى و الرمل والجير والبيتموس بسمك حوالي بوصة واحدة ، لتشجيع الفطر على تكوين الأجسام الثمرية ، ثم تخفض درجة الحرارة الى 18درجة ،حيث تبدأ الرؤوس الثمرية في النمو بعد فترة 10 أيام. **(شريف.202،)**

5.12. قطف المحصول:

ثمرات فطر عيش الغراب تكمل نموها وتدخل في طور الزراعي (طور الثمار المغلقة) ، تبدأ عملية القطف أي الحصاد بعد حوالي 15يوم من يوم التغطية ، يمكن حصاد حوالي 6 قطفات بين كل قطفة فترة 10 أيام ، ونلاحظ عند كل قطفة تنقص كمية الإنتاج حيث عند القطفة الأولى تكون نسبتها اكبر من النصف.**(شريف،2020)**

13. زراعة الفطر:

طرق زراعة الفطر هناك عدة أنظمة لزراعة الفطر، ومنها ما يأتي:

- **الزراعة في أكياس البولي إيثيلين:**

حيث تُصنع هذه الأكياس من مادة البولي إيثيلين (بالإنجليزية: Polyethylene) وتَتميّز هذه الطريقة بسهولتها وانخفاض تَكلفتها، وسهولة السيطرة على الأمراض عند ظهورها.

شكل 14 : صورة تمثل زراعة الفطر في أكياس البولي فينول

- **الزراعة في صناديق:**

يمكن استخدام صناديق الخضار في هذه الطريقة، إذ يبلغ إنتاج الصندوق الواحد في الموسم حوالي 2-4 كغ، ومن مميزاتها أنَّها غير مكلفة ولا تحتاج إلى مساحة الزراعة في كتل غذائية جاهزة: وذلك بحجم 60*40*20 سم^3، حيث يُزرع الميسيليوم في مكعب من الخلطة الغذائية ثم يُغلّف الُمكعّب بمادة البولي إيثلين، بعدها يقوم المزارع بإزالة الغطاء ووضع المكعب في مكان مناسب لنمو الفطر، وبعد أسبوعين يتم جني المحصول.

- **الزراعة في صناديق ورفوف خشبية:**

ويكون حجمها (100- 200) *20*25 سم^3، حيث يتم وضع الصناديق على رفوف فوق بعضها البعض، وتكون المسافة التي تفصلها عن بعضها 60 - 80 سم.

شكل 15 : صورة تمثل الزراعة في رفوف

الفصل الثالث:

الفطر المحاري

. مقدمة :

عرفت الشعوب القديمة بإجلالها للفطر لدرجة أن هناك شعوب كانت تسميه غذاء الالهة ، فقد عرف الفطر عند قدماء الشعوب المصرية واليونانية وكذلك عند الصينيين واليابانيين وكان يتم جمعه من الطبيعة ، وتعتبر الصين أول من بدأت زراعة الفطر وكان يعتمد في زراعة الفطر على تجزئة المشيجة القديمة وزراعتها في وسط جديد .**(جلول وآخرون،1995) .**

يستخدم العالم حاليا حوالي 200 نوع من الفطر في الغذاء من أصل 2000 نوع من الفطريات الاستهلاكية ، وتتم زراعة 30 نوع في العالم على نطاق تجاري أهمها : الفطر الزراعي(Agaricusbisporus) بنسبة 32% من الإنتاج العالمي للفطور المزروعة ، وأيضا الفطر الشيتاكي Lentinusedodes ويمثل 25%من الإنتاج العالمي ، والفطر المحاري Pleurotusostreatus بنسبة 14%من الإنتاج العالمي للفطور المزروعة .

.(CHANG,S.T,1999)(HAWKSWORTH and al ,1995)

2. توزع و انتشار الفطرالمحاري :

يتم إنتاج الفطر المحاري في الولايات المتحدة الأمريكية وآسيا وأوروبا ،ويوجد كذلك في الصين واليابان وهولندا وسويسرا و سيريلانكا والبرتغال ، وعرف حاليا حوالي 200 نوع من جنس Pleurotus **.(Quarata .Rand and Al ,2001) (Bokyoo.Y and Al ,2004)**

تم الاهتمام بدراسة هذا الفطر لعدة أسباب منها: قيمته الغذائية العالية التي يحتوي عليها ، وبالإضافة إلى قدرته على تشكيل مستعمرات بسبب تحلل كميات متنوعة من أنواع مختلفة من المخلفات السيليلوزية بالإضافة إلى فترة نموه القصيرة مقارنة بالفطور الأخرى الصالحة للأكل ، وكذلك قلة الأمراض التي يتعرض لها وقلة الحشرات التي تهاجم الجسم الثمرية وسهولة السيطرة عليه ، وأيضا تكلفته الرخيصة في تقنيات الزراعة حيث أنه يمكن زراعته في أي بيت .**(2010،Apati1andAl).**

3. ركيزة زراعة الفطر المحاري Pleurotus spp :

-الخلطة الزراعية تتكون فقط من مادة سيليلوزية مثل تبن القمح ،أو الشعير ،أو الحمص ،أو العدس ،أو مخلفات الذرة ،أو نشارة الخشب ،أو تفل القهوة ..... الخ.

-سهولة تحضير الخلطة الزراعية ،بحيث لا تحتاج إلى تخمير مثل الفطر الزراعي ،بالإضافة لسهولة بسترتها .

-تحتاج لتوفر أماكن مناسبة ومتوفرة من اجل الزراعة مثل : الكراج ،غرفة في المنزل ،قبو....الخ.

-متطلباته من الحرارة مرنة نسبيا ،إذ يمكن زراعته في مجال من درجة الحرارة مابين 15و30 درجة مئوية .

-سهولة الزراعة وعدم الحاجة إلى تجهيزات إضافية ،حيث يمكن زراعته في أكياس غير مكلفة .

(محمد موفق يبرق و آخرون ، 2009)

4. الوصف المورفولوجي للفطر المحاريPleurotus ostreatus :

يتميز الجسم الثمرية للفطر المحاري باحتوائه على قبعة تأخذ شكل المحارة ،ومنه جاءت تسمية الفطر المحاري ، وتتميز القبعة بكونها جانبية التموضع ، قد تكون مفردة وأحيانا في شكل عناقيد أو باقات قمرية ، ذات ألوان متعددة ، ويتراوح قطر المحارة حوالي 4_25 سم ، تكون حافتها ملساء ثم تصبح مموجة إلى حد ما . بالإضافة لاحتوائه على الصفائح التي تتميز بالالتصاق وقاعدة ممتدة إلى الأسفل على الساق ،وبالقرب من منطقة اتصال الصفائح بالسويقة يتشكل انتفاخ ، تتميز بلون كريمي عندما تتقدم في النضج ، والحواف تصبح بنية اللون وتأخذ التفافا نحو الأعلى ، أما الساق فتتوضع بشكل جانبي أو لامركزي ،وسطحه يكون مكسوا بزغب ابيض كثيف عند القاعدة ، وتتميز باختلاف الطول فأحيانا صغيرة جدا ، تتراوح مابين 10_25 مم، وفي الغالب تكون 2_7 سم ، وتصبح قاسية مع التقدم في العمر ، وتتكون

أيضا من الابواغ تكون ناعمة اسطوانية أو بيضاوية اسطوانية شفافة ، تسبب حساسية عند الإنسان **(احمد و لونا،2010).**

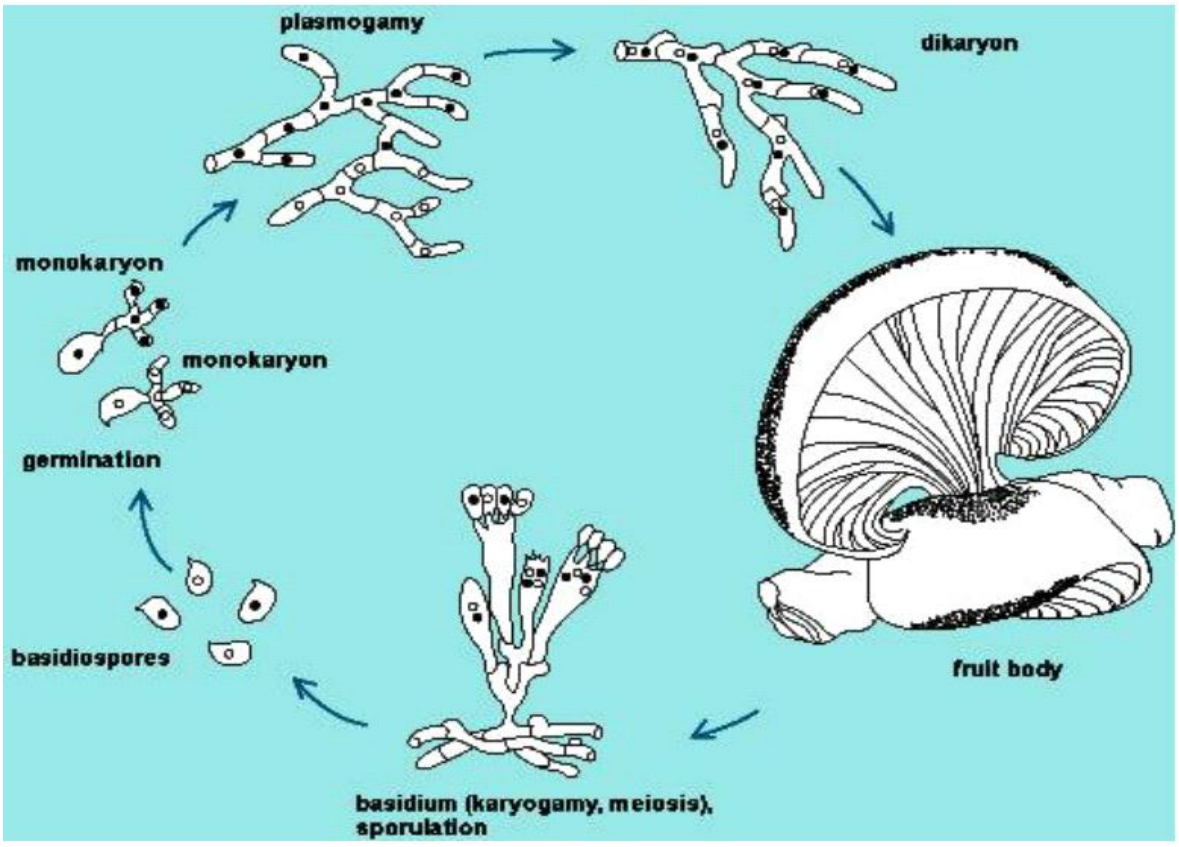
الاسم :الفطر المحاري (leurotus ostreatu).
الغطاء: ثخين ، محدب في البداية بهامش ملفوف ، ثم ينتشر بهامش أخف قليلاً ، وقطره من 5 إلى 20 سم ولونه رمادي بني إلى رمادي مزرق .
الشفرات: متداخلة وبيضاء .
الجذع: سميك وثابت ، قصير جدًا ،ابيض اللون .
اللحم: أبيض وثابت ؛
الحصاد: الخريف والشتاء ، ينمو في كتل على جذوع الأشجار الصلبة أو جذوع الأشجار المقطوعة (Rampin M. 2017)

5. دورة حياة الفطر المحاري :

تمتلك كل بوغة نواة واحدة وتقوم الابواغ بالنمو لتشكيل ميسيليوم أولي Mycelium Primary وبالتالي توجد فرصة بمقدار 25% ليجتمع الميسيليوم الأولي مع ميسيليوم أولي آخر يلائمه من أجل تشكيل ميسيليوم ثانوي Mycelium Secondary وتحتوي كل خلية على نواتان ،وتتشكل بداءات الأجسام الثمرية الفطرية من الميسيليوم الثانوي عند توافر شروط بيئية مناسبة من حرارة مابين (10_ 20م°) ونسبة رطوبة (85_90%) وإضاءة حوالي (1000_2000لوكس) وتتطور هذه البداءات لتقوم بإعطاء الأجسام الثمرية .

عند بازديوم الجسم الثمرية الناضج تندمج النواتان لتتحول إلى نواة واحدة والتي بدورها تمر بمرحلة انقسام منصف لتعطينا أربع نوى والتي بدورها تتحول فيما بعد إلى أربع ابواغ دعامية جديدة

(Carvalho M , 2010)



الشكل16:رسم تخطيطي يوضح دورة حياة الفطر المحاري

(Martínez-Carrera,D ,1998)

6 .التصنيف العلمي للفطر المحاري :

تصنيف الفطر المحاري حسب**(Yolexis R ,2022)**

Kingdom Fungi

Division Basidiomycota

Subdivision Basidiomycotina

Class Basidiomycetes

Subclass Holobasidiomycetidae

Order Agaricales

Family Tricholomataceae

Genus Pleurotus

تتبع صف الفطور الدعامية Basidiomycetes العائد لتحت صف الفطور الدعامية Basidiomycotina،رتبة Agaricales،تنتمي إلى عائلة Pleurotaceae،جنس الفطور المحارية Pleurotus. **(2004 ,.S .Cho)**

7. أهمية زراعة الفطر المحاري :

1.7 . الأهمية الغذائية للفطر المحاري:

تمتاز الأجسام الثمرية للفطر المحاري باحتوائها على المكونات الأساسية للغذاء منها البروتين بنسبة 20_35%من وزنه الجاف، ويحتوي أيضا على معظم الأحماض الامينية « الأساسية وغير الأساسية كما أنه يتميز باحتوائه على نسبة عالية من الحمضين الامينيين اللايشين lysine والتربتوفان Tryptophane و احتوائه على محتوى قليل من الدهون ، ،كما يحتوي على مجموعة من العناصر المعدنية بشكل أملاح كالكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والفسفور.

.(Bhattim.I, 2007)

يعتبر الفطر المحاري من الأطعمة الفاخرة ذات الطعام اللذيذ والمميز وفاتح للشهية ويمكن أكله بعدة أشكال إما مع السلطات أو يتم قليه أو مشويا أو مطبوخا ، وهو من الأنواع الغنية بالفيتامينات مثل النياسين ، الريبوفلافين ، فيتامين D،C،B6،B1 . كما يبين الجدول 5 . **(حلا محمد مالك جسري،2018).**

الفيتامين	التيامين	النياسين	حمض الاسكوربيك	الريبوفلافين	حمض البانثوثنيك	حمض الفوليك
النسبة	6،15± 13،0	9،3±72،5	15±113	1±88،7	4،29 ±283	153±1412

جدول رقم 9 نسبة الفيتامينات في الفطر المحاري 100 ملغ/غ مادة جافة

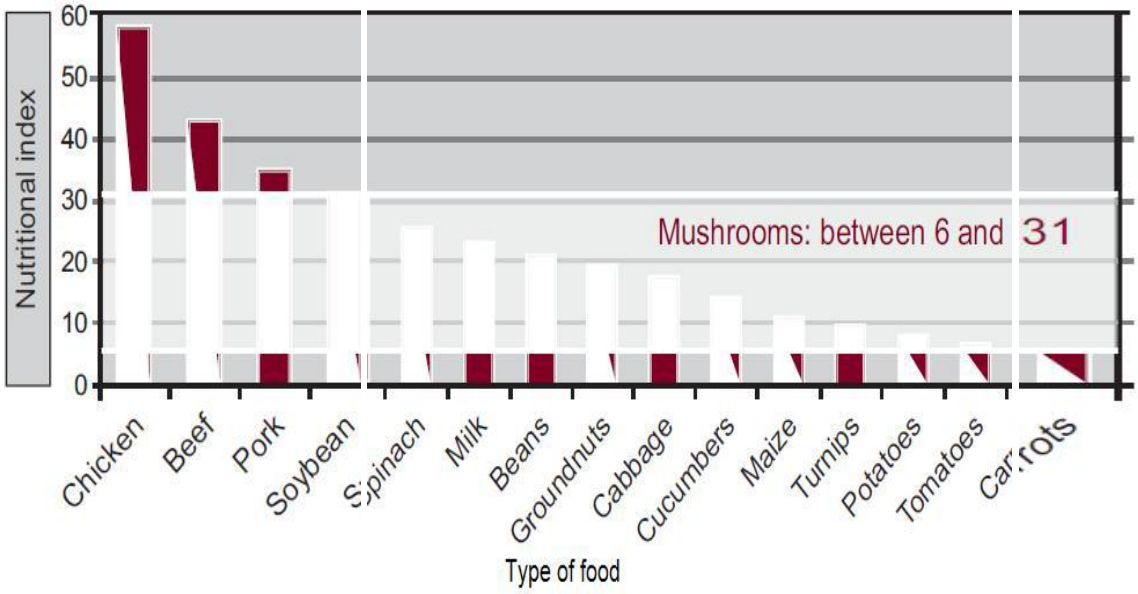
يمتلك الفطر المحاري أهمية اقتصادية كبيرة نظرا للقيمة الغذائية التي يمتلكها جدول رقم (6) واحتوائه على معظم الأحماض الامينية الضرورية للجسم ، كما أن بروتيناته تشبه بروتينات اللحوم الحيوانية ،وهوا يأتي في المرتبة الثالثة من حيث الكمية بعد اللحم والبيض .**(Royse and Schisler, 1980) (بسام علي العبوش، 2006)**

ويعتبر من الأغذية الفاخرة وذو طعم لذيذ وفاتح للشهية ،وهو من الوجبات سهلة الهضم ومنخفضة الطاقة **(بسام علي العبوش، 2006).**

المؤشر	نوع العينة	
	طازجة	جافة
الرطوبة الأولية %	73.7-90.8	10.7
البروتين الخام %	1.05-3.04	27.4
الدهون %	1.6-2.2	10
الكربوهيدرات الكلية %	8.18 - 5.76	65.0
الألياف %	0.78 - 0.75	8.3
الرماد%	0.98 - 0.61	6.6
الطاقة كيلو كالوري 100 /غ	36.7 - 34.5	356

جدول رقم 10 محتوى الفطر المحاري من العناصر الغذائية

يعتبر الفطر من الأطعمة الأساسية التي تضيف نكهة لطيفة للأطعمة ، وهي من الأغذية القيمة التي غالبا ما تعتبر بديلا عادلا للحوم ، مع قيمة غذائية مماثلة على الأقل للعديد من الخضروات، في البلدان النامية استهلاك الفطر يعتبر قيمة مضافة إلى الأنظمة الغذائية غير المتوازنة ، يحتوي الفطر الطازج على نسبة عالية من الماء حوالي 90 في المائة ، لذا فإن تجفيفه يعد وسيلة فعالة لإطالة عمره الافتراضي والحفاظ على مذاقة .(**Marshall E,Nair ,2009**)



الشكل رقم17 مقارنة بين المؤشر الغذائي (الأحماض الأمينية الأساسية والفيتامينات والمعادن) للأطعمة المختلفة مقارنة بالفطر. (Marshall E, Nair , 2009)

2.7 . التركيب الكيميائي للفطر المحاري وأهميته الطبية :

للفطر المحاري أهمية طبية عالية بحيث ينصح الأطباء بتناوله كغذاء ودواء للمصابين بالسمنة ، وهو ذو أهمية طبية لاحتوائه على أنزيم البروتييز الذي يحلل تخثر الدم . بالإضافة لاحتوائه على مواد مضادة للأورام السرطانية مثل مادة اللكتين. ويقوم المستخلص المائي للأجسام الثمرية للفطر المحاري بزيادة فعالية جهاز المناعة ومقاومة سرطان الدم لأنه يزيد من فعالية وعدد خلايا الدم البيضاء .وكذلك المستخلص المائي للفطر المحاري يساعد على مقاومة العديد من السرطانات ومنها سرطان القولون. **(Timothy P and al ,2010)**

يعتبر مصدرًا جيدًا للكربوهيدرات غير النشوية والألياف الغذائية والبروتينات والمعادن والفيتامينات **(Nour.V and al,2011)**

يحتوي فطر المحار على نسبة منخفضة من الدهون 2_5% وبالتالي يتم استعماله كغذاء ودواء لمرضى القلب ، وله دور في شفاء بعض الأمراض العصبية و النفسية بسبب احتوائه على نسبة عالية من فيتامين B.

الحقن بمستخلصات سائلة من الفطر المحاري تفيد في معالجة الخراجات بينما تستخدم مستخلصات الأجسام الثمرية المجففة في معالجة آلام المفاصل والعضلات وكونها غنية بالحديد فهي تستخدم لعلاج فقر الدم. **(حلا محمد مالك جسري،2018)**

والتركيب الكيميائي للفطر يختلف حسب نوع الفطر ونوع الوسط المزروع وهذا ما نلاحظه في الجدولين 4و5 **(بسام علي العبوش، 2006)**

نوع الفطر	الرطوبة	البروتين	الكربوهيدرات	Na	P	k	Ca	Mg
	%			مغ /100 غ				
P. ostreatus	84.2	3.95	9.66	6.32	101	280	405	30.1
P. florida	89.5	2.41	6.98	3.86	72	276	302	21.0

جدول رقم11 : التركيب الكيميائي لنوعين من فطر المحار الطازج المزروعين على وسط زراعة واحد

الرطوبة	الرماد	السيليلوز	البروتين	K	Na	Ca	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu	P	Se
92.5	0.7	2.3	1.9	258	3.8	5.0	14	1.0	0.07	0.6	0.1	86	1.1

جدول رقم 12 : التركيب الكيميائي لفطر المحار *P. ostreatus* المزروع على قش القمح مقدرا ب

مغ/غ100

3.7 .الأهمية البيئية للفطر المحاري :

تبرز أهمية الفطر المحاري من الناحية البيئية في حماية الموارد البيئية في عدة أشكال: منها الحد من انبعاث غاز CO2 الذي ينتج من تلف مخلفات الزراعة المحروقة ، وينتج من زراعة الفطر علف حيواني أيضا ، لذا فإن استخدامه كمادة أولية في وسط الزراعة سيحقق نتائج جيدة في العديد من المحاور.

.(Apati1 GP and al, 2010)

8.أنواع الفطر المحاري :

1.8. الفطر المحاري الشتويPleurotus ostreatus

هذا النوع من الفطر المحاري تتناسب زراعته في المناطق الباردة ، أوفي أشهر السنة الباردة، لذلك تمت تسميته بالفطر المحاري الشتوي، يتطلب في مرحلة نموه الخضري لدرجه الحرارة بين 25 - 29 درجة مئوية ، ورطوبة نسبيه ما بين 90 إلى 100، كما أن تعرض المشيجة لدرجة حرارة 39.5°م لمدة 48 ساعة يؤدي إلى موتها، وتستمر فترة النمو الخضري 10-14 يوم ، أثناء النمو الخضري للمشيجة يتم التحضين في غرفة مغلقة تماما. **(إبراهيم وآخرون،2018)**

شكل18: شكل توضيحي للفطر المحاري الشتوي

2.8 .الفطر المحاري الصيفي Pleurotus pulmonarius

يناسب هذا النوع من الفطر الزراعة في المناطق الحارة ، في أشهر السنة الحارة، لذلك يسمى بالفطر المحلي الصيفي بحيث يتطلب حرارة أعلى من الفطر المحاري الشتوي، ، ويمكن للمشيجة أن تنمو ضمن المجال الحراري10-35 درجة مئوية ، ويكون نموها المثالي ضمن المجال 23 - 28 درجه مئوية ، والمجال الحراري المثالي للإثمار هو 18 -24 درجة مئوية. ورقم حموضة وسط الزراعة المثالي المثالي تتراوح بين 6.8 إلى 8 ونسبة =30-60: 1، و نسبة المحتوى المائي لوسط الزراعة يجب أن يكون حوالي 60% ، مع تبديل كبير ومستمر للهواء ، وكميه كافية من الأكسجين والإضاءة عند الإثمار. **(إبراهيم وآخرون ،2018)**

شكل19: شكل توضيحي للفطر المحاري الصيفي

3.8 .الفطر المحاري الملك Pleurotus eryngii

الفطر المحاري الملك له قيم غذائية وطبية عالية ويعتبر من الأنواع ذات القيمة الغذائية العالية بين المستهلكين في أوروبا وآسيا ، وأمريكا الشمالية. في إيطاليا بدأت زراعة الفطر المحاري الملك تجاريا في منتصف السبعينيات ، وفي الوقت الحاضر يزرع بشكل متزايد في أكثر من عشرات الدول في جميع أنحاء العالم ، يعتبر ثاني أكثر أنواع الفطر زراعة على مستوى العالم. **(Bandura,2022)**

الفطر المحاري الملكي يقوم بالنمو على الجذور الميتة لنبات Eryngium compestris، يقوم بالنمو أيضا في المراعي ،و المروج ، الحدائق ، وكذلك في النباتات المظلة بشكل أساسي ، تنمو هذه الفطريات في جذورها وسيقانها، من النادر تواجدها في مروح الغابات والتلال ، ويمكن العثور عليها كذلك في السهوب والمناطق الجبلية ، ينتمي إلى عائلة Apiaceae ،ومن الشروط التي يتطلبها الفطر المحاري

الملكي لنموه :مرج جميل على تربة جيرية ، جافة نوعا ما ، صخرية ، محيطية أو تربة البحر الأبيض المتوسط . **(Djebli R et al ,2020).**

تتميز الأجسام الثمرية لفطر Pleurotus eryngii بقيمتها الغذائية العالية إذ تحتوي على 91% ماء والمكونات الأخرى على أساس الوزن الجاف ، 27% بروتين ،1.6% 58% كربوهيدات ،11.5 ألياف ،يعد هذا الفطر من فطريات العفن الأبيض ويتميز بقدرته العالية على تحليل المواد السليليوزية واللغنينية بسبب إفرازه العديد من الإنزيمات المحللة مثل (Peroxidase)و(Laccase)و(Xylanase)وغيرها الكثير. وهذا أعطاه ميزة فريدة وهي القدرة على النمو الجيد على العديد من المخلفات النباتية والزراعية. وقد قامت بلدان عديدة بتنميته تجارياً بحسب المخلفات الزراعية المتوافرة في كل بلد **.(احمد كريم عبد الرزاق وآخرون، 2017).**

شكل20: شكل توضيحي للفطرالمحاري الملك

1.3.8 .الوصف المورفولوجي للفطر المحاري الملك :

الاسم: Pleurotus eryngii (Pleurotus de panicaut)
الغطاء: ثخين ، محدب في البداية بهامش ملفوف ، ثم منخفض قليلاً ، بقطر من 5 إلى 15 سم ولون بني داكن عند الشباب ويصبح أخف وزناً مع تقدم العمر .
الشفرات: بيضاء وواسعة ومتباعدة ومتقاربة للغاية .

القدم: صلبة وقصيرة وبيضاء اللون.

اللحم: أبيض .

الحصاد: يكون في فصل الصيف - الخريف ، ينمو في المروج والكثبان الرملية.

(Rampin M, 2017)

2.3.8. التصنيف العلمي ل Pleurotus eryngii : حسب (Djebli R and al ,2020)

المملكة : Fungi

الشعبة : Basidiomycota

الطائفة :Agaricomycetes

الرتبة :Agaricales

العائلة :Pleurotaceae

الجنس : Pleurotus

النوع :Pleurotus eryngii

4.8 . الفطر المحاري الورديdjamor Pleurotus:

ويطلق عليه باسم Pink oyster mushroom، يتكاثر هذا النوع من الفطر في درجات الحرارة المرتفعة نسبيا ويعطي عدد كبير من العناقيد الجيدة عند درجات الحرارة الأعلى من 19° ،ليس له طعم خاص غير طعم الفطر المحاري و يستخدم فقط للتزيين ، درجة الحرارة دون 8-10°م تؤدي إلى موت مشيجة هذا الفطر،يزرع هذا الفطر على تبن القمح أو نشارة الخشب **(Yolexis R.C.S and al ,2020)**

شكل 21 :شكل توضيحي للفطر المحاري الوردي

1.4.8. الوصف المورفولوجي للفطر المحاري الوردي :

الغطاء:

اللون الأساسي لغطاء الفطر هو اللون الوردي يكون من 4 إلى 12 سم ، قمعي الشكل إلى حد ما بعيدًا عن المركز ، مقعر بهامش ملفوف أولًا ثم يتم تسويته أكثر أو أقل .

الشفرات:

غير متشابهة ، رفيعة وواسعة إلى حد ما ، ذو لون وردي فاتح عندما يكون الفطر صغيرًا و مع تقدم العمر يصبح قريبا إلى اللون الوردي مع تقدم العمر.

الجذع:

يكون بعيدا نسبيا عن المركز بالاعتماد على مكان تثبيته ، مع تواجد خطوط عريضة في امتداد الشفرات ، وغالبًا ما تكون متصلة بالقاعدة إلى السيقان المجاورة ، وبالتالي تشكل كتل تحتوي على العديد من الأفراد.

(HAMRAOUI R et ZID. H .M ,2020)

2.4.8 .التصنيف العلمي للفطر المحاري الوردي:

حسب(HAMRAOUI R et ZID. .M ,2020)

Fungi :Règne

Division Basidiomycota

Classe Agaricomycetes

Ordre Agaricales

Famille Pleurotaceae

Genre Pleurotus

Espèce Pleurotus djamor

5.8 . فطر محاري الدردار Hypsizygus ulmarius :

يطلق عليه بمصطلح Elmoyster mushroom،يتميز بأجسام ثمرية تشبه الأجسام الثمرية للفطر المحاري العادي غير أن قبعته تكون على شكل نصف كرة بيضاء رمادية إلى بنية ،ويعتبر من أسهل أنواع الفطور المحارية زراعة وهي مناسبة للمزارعين المبتدئين ،ومن شروطه انه يتطلب حرارة منخفضة لإثماره ونموه . **(Yolexis R.C.S and al ,2020)**

شكل 22: شكل توضيحي للفطر المحاري الدردار

9 .القيمة الغذائية لأشهر أنواع الفطر المحاري الأكثر استهلاكا :

نوع الفطر المحاري / المؤثر المدروس	**Pink oyster** ***Pleurotus djamor***	**Pearl oyster** ***Pleurotus ostreatus***	**Phoenix oyster** ***Pleurotus pulmonarius***
السعرات الحرارية كالوري	365	360	355
البروتين غ	30.20	27.25	19.23
الدهون الكلية غ	2.86	2.75	2.70
الدهون غير المشبعة العديدة	0.91	1.16	0.53
الدهون الغير المشبعة الكلية غ	0.97	1.32	0.62
الدهون المشبعة غ	0.16	020	0.11
الكربوهيدرات الكلية غ	52.76	56.53	63.40
الكربوهيدرات المعقدة غ	29.66	38.43	51.60
السكاكر غ	23.10	18.10	11.80
الألياف غ	43.80	33.40	48.60
الكولسترول غ	0	0	0
فيتامين A وحدة دولية	0	0	0
(فيتامين B1) ثيامين ملغ	0.26	0.16	0.10
رايبوفلافين (فيتامين B2) ملغ	2.45	2.04	1.68
نياسين (فيتامين B3) ملغ	65.80	54.30	23.80
حمض البانتوثينيك (فيتامين B5)ملغ	33.20	12.30	8.80
فيتامين Cملغ	0	0	0
فيتامين D ملغ	136	116	178
كالسيوم ملغ	5	20	9
نحاس ملغ	1.61	1.69	1.03
حديد ملغ	11.0	9.1	6.5
بوتاسيوم ملغ	4600	2700	2600

سيلينيوم ملغ	0.175	0.035	0.09
صوديوم ملغ	13	48	16

جدول رقم 13 يمثل القيمة الغذائية لثلاث انواع من الفطور

حسب **(Stamets , 2005)**

10. الإنتاج العالمي للفطر المحاري :

Country	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
China	4,826,000	5,658,972	6,527,965	7,068,102	7,591,140	8,026,152	7,786,368
Italy	684,401	761,858	1,016,886	604,525	600,114	594,835	683,620
USA	359,469	390,902	402,904	408,157	432,100	429,562	419,630
Netherlands	266,000	304,000	307,000	323,000	310,000	310,000	300,000
Poland	230,000	220,000	228,300	237,069	245,747	252,944	260,140
Spain	133,000	146,100	147,440	149,700	149,854	218,795	197,010
Canada	78,452	84,202	137,597	132,448	134,545	118,642	133,935
France	119,373	115,696	116,602	104,461	108,671	101,135	101,949
United Kingdom	69,300	70,740	78,580	85,484	94,857	103,197	99,813
Ireland	54,500	57,700	69,600	67,700	69,600	72,200	70,000
India	40,600	40,600	30,000	17,000	28,000	33,699	29,992
Republic of Korea	26,250	24,787	26,000	26,771	26,860	26,292	26,158
All other	5,369,166	6,227,659	7,094,714	7,665,730	8,216,306	8,659,997	8,480,171

جدول14 يوضح نسب الإنتاج العالمي للفطر المحاري لسنة 2010-2016

(Jegadeesh raman and al ,2008)

11. طرق حفظ الفطر المحاري :

يتمتع الفطر المحاري بمزايا كثيرة إلا أنه يعتبر من المحاصيل الموسمية سريعة التلف وقصيرة العمر حيث يبدأ بالذبول بعد يوم واحد من الحصاد ، وفي الظروف المناخية المثالية فإن زمن بقاء هذا الفطر طازجا ليس أكثر من ثلاثة أيام **(2010Apati1،G.P and al)** لذا تستمر العمليات المتطورة في حفظه وإطالة عمره ، والقيام بتأمينه في جميع المواسم. **(Nour.V and al,2011)**

1.11. حفظ الفطر المحاري بالتبريد :

هي طريقة مؤقتة تقوم بتخزين الفطر لمدة قصيرة الهدف منها الإنقاص من التفاعلات الحيوية الداخلية في المادة الطازجة أو الحفظ للمادة المنتجة والمعلبة وذلك باستخدام الدرجات الحرارية الموجبة والقريبة من الصفر ، حيث يتم وضع ثمار الفطر في كيس ورقي أو في عبوات بلاستيكية و بعد ذلك تحفظ في براد الثلاجة العادية على درجة حرارة (2_5 °م) . **(هبة محمد طرقجي، 2018)**

2.11. حفظ الفطر المحاري بالتجميد :

هذه الطريقة تهدف إلى وقف التفاعلات الحيوية وتثبط الفعالية الإنزيمية والجرثومية للفطر وذلك باستعمال الدرجات الحرارية السالبة دون الصفر المئوي ، وتتراوح فيها الدرجات الحرارية مابين 25°م حتى 40°م ثم يليها الحفظ عند درجة حرارة 18°م .

نعم تعبئة الفطر المقطع والمسلوق في أكياس بلاستيكية صغيرة من البولي ايتلين بحيث تكون كمية الفطر المقطوعة الموضوعة في كل كيس بحدود 200 غ ، وفي الأخير يتم إجراء التجميد والذي يجب أن يحصل بأقصى سرعة ممكنة على درجة حرارة قدرها -40 °م. **(هبة محمد طرقجي، 2018)**

3.11 . حفظ الفطر المحاري بالتجفيف:

لاحظ الإنسان قديما أن الثمار والمحاصيل التي تبقى تحت أشعة الشمس تستمر فترة أطول من التي تم قطافها لذلك بدا الإنسان بتقليد الطبيعة و من هنا بدأ تجفيف الأغذية وتم ذلك بطرق بدائية ، وتعتبر طريقة التجفيف من أقدم طرق الحفظ التي تم استخدامها من طرف الإنسان قديما في حفظ الأغنية ، وتتمحور هذه الطريقة في خفض رطوبة المواد الغذائية ورفع تركيز المواد الصالة الذائبة بها إلى حد أن يوقف أو يثبط نمو الأحياء الدقيقة والإنزيمات ، و المواد الجافة تتميز بقدرتها على الاحتفاظ بقدر من الرطوبة يتراوح أحيانا بين 5_14% وتختلف عن ذلك المواد المجففة كيميائيا وتعتبر على العموم كمواد غذائية مكثفة وتحتفظ بمعظم مميزات المواد الطازجة المحضرة منه ، ومع التقدم في العمر قام الإنسان بالاستفادة من أشعة الشمس في تجفيف الأغذية وإنتاج الطاقة . (هبة محمد طرقجي ، 2018)

4.11. حفظ الفطر المحاري بالتعليب:

في هذه المرحلة يتم وضع منتجات الفطر الجاهزة للتعليب مع محلول ماحي أو سكري خفيف التركيز في عبوات محكمة الإقفال ، بعد ذلك يتم معاناة محتويات العاب المغلقة بدرجات حرارة معينة ومدة كافية من

اجل القضاء على جميع الأحياء الدقيقة مع احتمال بقاء خلايا متبوغة لاتسمح الظروف المحيطة كالحموضة والوسط اللاهوائي بإنباتها.

في هذه الطريقة يشترط الإتلاف الكامل لجميع الإنزيمات ، حيث ينظف الفطر المحاري بالماء ، ثم يغطس بالماء المغلي لمدة دقيقتين وتسمى هذه العملية بالتبييض ثم يقطع الفطر حسب الرغبة ويتم وضعه في مطربانات في ماء درجة حرارته 85°م ثم يوضع الغطاء ويختم ، ثم توضع المطربانات في اوتوكلاف درجة حرارته 121°م لمدة 40 دقيقة ثم تبرد سريعا وتخزن **(هبة محمد طرقجي ، 2018)**

12. أوساط المناسبة لإكثار بذور الفطر المحاري

يمكن تحميل مشيجة الفطر المحاري على أحد الأوساط التالية:

- حبوب قمح + 1.5% جبس أو كربونات على أساس الوزن الرطب.- حبوب الذرة البيضاء + 1.5% جبس أو كربونات على أساس الوزن الرطب.- حبوب الشعير + 1.5% جبس أو كربونات على أساس الوزن الرطب.- قشور بذور القطن 88% + نخالة قمح 10% + سكر 1% + جبس 1%.- نشارة خشب 78% + نخالة قمح 20% + سكر 1% + جبس 1%.- نشارة خشب 58% + أوراق الشاي المستعملة 20% + قش أي محصول نجيلي 20% + سكر 1% + جبس 1%.- 80% من نشارة الخشب + 20% قش قمح.

- نخالة القمح 50 غرام+ بيرليت 40 غرام + كبريتات الكالسيوم 6 غرام + كربونات الكالسيوم 1.5 غرام + ماء 120 مل.- قش الأرز مقطع بطول 3-2 سم ينقع بالماء لمدة 12-4 ساعة ثم يصفى من الماء ويمر بمحلول من 1% سكروز + 1.5% كربونات 2% نخالة الأرز أو القمح، ويجب ضبط المحتوى المائي لرطوبة المزيج النهائية عند 60%.تنتج ابواغ الفطر بنفس طريقة إنتاج ابواغ الفطر الزراعي المذكورة سابقا وبنفس المراحل تقريبا ، إلا أن عملية إنتاج ابواغ الفطر المحاري أسهل وأسرع وأقل حساسية للتلوث من الفطر الزراعي**(محمد موفق يبرق و آخرون ، 2009) .**

13. المشاكل والصعوبات التي تعترض زارعة الفطر المحاري:

-**البكتريا**: تعتبربكتريا Pseudomonas tolaasii من أهم أنواع البكتريا الأكثر شيوعا و التي تصيب الفطر المحاري وهي التي تسبب للفطر الزراعي مَرض التلطخ البكتيري Bacterial Blotch , A Bisporus ، وتتمثل أعراض المرض في إنخفاض في الغلة وتغير البقع البرتقالية وتقصف وهشاشة الأجسام الثمرية ، وانخفاض عمر تخزين الفطر .

وهناك عدة أمور تشجعها الإصابة بهذه البكتريا : الرطوبة النسبية الثابتة والمرتفعة لفترة طويلة، وحركة الهواء غير الكافية، وارتفاع حرارة وسط الزراعة المفرطة (أعلى من 35°م)، وارتفاع المحتوى المائي لوسط الزراعة، ووجود الماء الحر على سطح الأجسام الثمرية قد يؤدي إلى تفاقم عدوى P. Tolaasii ، ويمكن الحد من الإصابة بتخفيض الرطوبة النسبية إلى 85-80% .(Royse،2003)

-**الفطريات** : معظم الفطور الملوثة تقوم بالنمو على وسط الزراعة تصادف أثناء زراعة الفطر المحاري منافسة الفطر المحاري على غذائه ، ونادرا ما تتطفل عليه .

وتتضمن هذه الفطريات الأجناس التالية: Monilia، Fusarium، Coprinus، Botrytis،Aspergillus، Trichoderma، Trichoderma ،Penicillium،Mucor.

تعتبر الركائز المهمة أكثر تعرضا الإصابة من الركائز التي تم بسترتها وتكييفها ،عندما ترتفع درجة حرارة وسط الزراعة فوق 35° لأنها تثبط نمو المشيجة، ودرجات الحرارة العالية تجعله عرضة للإصابة بالفطر الحبري.Coprinus spp و العفَن الأخضر.Trichoderma spp.

من النادر أن يصاب الفطر المحاري بالفطريات من الجنسين Cladobotryum وVerticillium الممرضة للفطر الزراعي . A bisporus ، يمكن العثور على هذه الفطريات عندما تصيب الفطر المحاري بشكل أساسي على الأجسام الثمرية القديمة وبقايا الساق.(Royse,2003)

- **الحشرات**: الحشرات التي تصيب أنسجة الفطر المحار تسبب لمزارعي الفطر المحاري اكبر الخسائر وخاصة: في أشهر الصيف. ومن أهم أنواع الحشرات التي تصيب الفطر المحاري

(Megaselia halterata M ،Phoridae ،Mycophila speyeri Cecidomyiidae،Scatopsidae ،Sciaridae) (Lycoriella solani،nigra

، وبالتالي بداءات عناقيد الأجسام الثمرية للفطر المحاري تعتبر حساسة جدا لأبخرة المواد الكيميائية لذلك يعتبر استخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة الحشرات أمرا صعبا جدا وذو مخاطر كبيرة في هذه الحالة. حيث تم ملاحظة تشكل قطاعات كبيرة مَن أنسجة الفطر المحاري المشوه والتي تظهر بهيئة تشبه القرنبيط بعد رش المبيدات الحشرية فَي طور تشكل عناقيد بداءات الأجسام الثمرية. وبالتالي من الأفضل استخدام مصائد الحشرات اللاصقة في مكافحة الحشرات وخاصة أثناء التلقيح و التكاثر ، هذه الطريقة تساعد في الحفاظ على أعداد الحشرات دون العتبة الاقتصادية للمكافحة الكيميائية، ويمكن استخدام المكافحة الحيوية بفعالية جيَدة .**(Royse,2003)**

-**تشوه عناقيد الأجسام الثمرية**: هناك عدة أسباب تؤدي إلى تشكل عناقيد أجسام ثمرية مشوهة، ولا يزال العديد من هذه الأسباب مجهول حتى اليوم. ومن أهم أسباب التشوه المعروفة هي: التهوية الغير كافية ، وجود الدخان والغازات في هواء غرف الزراعة مثل الغازات الناتجة عن أجهزة التدفئة ، أبخرة الكيماويات، ارتفاع الحرارة المفرط في وسط الزراعة أثناء طور النمو الخضري، انخفاض الحرارة أثناء طور الإثمار (دون الدرجة 10°س) ، الإضاءة غير الكافية **(Royse, 2003)**.

- ارتفاع تركيز الابواغ في هواء غرف الزراعة:

يمكن للفطر الواحد أن ينتج عددا قد يصل إلى 4 مليون بوغ / السَاعة. إن تعرض العمال لاستنشاق جراثيم الفطر المحمولة في الجو أمرا يحظى باهتمام معظم مزارع الفطر المحاري، لأنها قد تسبب التحسس عند بعض العمال، وبالتالي ينصح باستخدام الأقنعة لتنقية الهواء أمن الجراثيم أثناء التنفس، أو زيادة التهوية قبل 2-1 ساعة من دخول العمال إلى غرف الزراعة. **(Royse,2003)**

الجانب التطبيقي

الفصل الرابع مواد وطرق البحث

الجزء الاول

زراعة الفطر الباريسي الأبيض

أولا . مجالات الدراسة:

1. المجال الزماني:

امتدت التجربة الزراعية للدراسة البحثية للفطر الباريسي من 24 فيفري 2023 إلى غاية 30ماي 2023.

2. المجال المكاني:

تمت الدراسة في منطقة "ابن زياد" التي تقع في الجهة الغربية من ولايةقسنطينة ولها حدود مع ولاية ميلة، تتربع على مساحة تقدر ب 257.37 كم²عند متخصصة ومكونة في زراعة الفطرهي السيدة " بسمة بن قيقاية" حيث تمتلك مزرعة خاصة لأنتاج الفطروتوزيعه في ربوع الولاية، حيث تمت العملية في غرف أين تم التحكم في كل الظروف التي من شأنها أنجاح زراعة الفطر الباريسي.

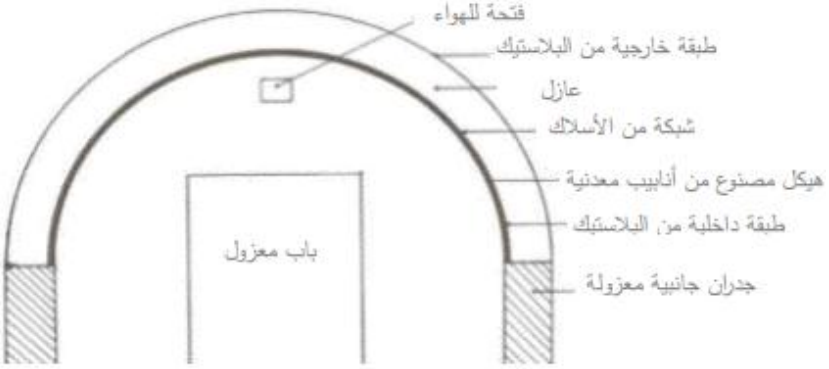
ثانيا . الأدوات المستخدمة:

- المادة الأولية : تفل القهوة ، ميسيليوم ، تبن ،روث الخيل ،جير و جبس.
- برميل كبير للغلي.
- مطحنة و خلاط للكومبوست.
- مناضد حديدية étagères.
- موقد حراري كبير.
- خزانات و رشاشات مياه.
- مصدر للبرودة.
- غرفة تحضين ، إثمار و تخزين.

* شروط بنية غرفة تربية الفطر:

- تكون البنية الأساسية من الخشب أو الإسمنت.
- أن تكون الأرض إسمنتية ذات ميول قليل لتصريف الماء، و تعيين مصارف للميا ه.
- دهن الجدران الداخلية والأسقف بمادة تحتوي على البروكسي. إن اللون الأبيض يزيد الإضاءة ويسمح بملاحظة وجود العفن.
- عزل الجدران من أجل الحفاظ على درجة حرارة ثابتة، وذلك باستخدام مادة عازلة
- أن تكون الجدران غير متصدعة.
- وضع شباك حماية من الأسلاك المعدنية الضيقة على الأبواب، المنافذ وفتحات التهوية.

- استخدام البيوت البلاستكية لعزل الغرف ، حيث يجب أن يكون هيكل البيوت البلاستكية مصنوع من أنابيب معدنية مطلية بالزنك ومطوية بشكل نصف دائري ومنصوبة فوق جدران جانبية ذات ارتفاع90 سم من الأرض.
- يمدد نوع من البلاستيك الثقيل فوق الهيكل وشبكة من الأسلاك ومن ثم مادة عازلة من الفيبركلاس (1 – 13 سم .) يتم وضع طبقة ثانية من البلاستيك لتغطية المادة العازلة من الخارج وحمايتها من الطقس.
- أن تكون الأبنية مجهزة بمعدات للتحكم بالحرارة والرطوبةحسب احتياجات الفطر في مختلف مراحل النمو.



الشكل 23 بنية غرفة زراعة الفطر الباريسي (الاجاريكس)

ثالثا . خطوات و مراحل تحضير الميسيليوم للأنتاش:

المرحلة الأولى: تحضير الميسيليوم:

استخدم في هده التجربة تقاوي الفطر الباريسي (ميسيليوم) من الجيل الأول والذي تم شراؤه من طرف مزرعة ابن زياد.

الشكل 24 صورة المسيليوم المستخدم

المرحلة الثانية: تحضير الوسط الزراعي:

1. مرحلة تجهيز و تعقيم المستلزمات:

- **تعقيم تفل القهوة** :في هده المرحلة تم جمع بقايا القهوة من مقهى "الهلال" المتواجدة في علي منجلي يوم15 فيفري2023نوعيتها "فاميكو" و تخزينها لمدة 03 أيام.

قمنا بتعقيم 20كغ و 250 غ من تفل القهوة ببخار الماء(تفويرها) لمدة 1ساعة وربع مع التقليب.

- **تعقيم نخالة القمح:** نضع 10 كغ من نخالة القمح في كيس محكم ووضعه في برميل يغلي لمدة 43دقيقة.

- **تعقيم التبن :**نضع الماء في برميل كبير ليغلي مع أضافة 4كغ من الجير لتعديل نسبة الPH ألى 7 ثم نضيف 100 كغ من التبن ونقسم الكمية الى جزأين حيث نترك كل جزء يغلي لمدة 40 دقيقة مع التقليب، ثم نفرغ على شباك ليجف مع تجنب تعريضه لأي تيار هوائي لمدة 24 ساعة حتي يفرغ من الماء مع بقاءه رطبا، بحيث عند عصره باليد تبقى اليد رطبة.

نقوم بتمرير التبن على طاحونة وقاطع آليوتفتيته الى قطع صغيرة.

2. مرحلة تجهيزالكمبوست:

- نقوم بتعقيم غرفة ذات أبعاد 3م x 4م بماء الجافيل ، و بعد دلك قمنا بتفريغ التبن المعقم.
- ثم نفرغ كل من 10 كغ جير وجبس 20كغ250غ القهوة المعقمة و 10كغ نخالة القمح المعقمة.
- ثم نقوم بالخلط الجيد لمكونات الكومبوست في خلاط آلي في غرفة مغلقة لتجنب أي تيارهوائي.
- نترك الكومبوست لمدة 7 أيام في حالة ركود وبعد دلك نقوم بعملية التقليب اليدوي للكومبوست كل 3 أيام لمدة 21 يوما حتى تظهر علامات بيضاء.

الشكل 25 صورة كمبوست الزراعة بعد تحضيره

3. مرحلة الزراعة:

- نقوم بتجهيز غرفة برفوف حديدية جانبية وتعقيمها.
- نضع على الرفوف غلاف بلاستيكي لعدم السماح بتلامس الكومبوست والرفوف الحديدية.
- نملأ دلو بالكمبوست ثم نقوم بتفريغه في الرفوف و توزيعه بتجانس حتى نفاد كمية الكمبوست.
- يكون سمك الوسط الزراعي 14 سم.
- نقوم ببدر الميسيليوم فوق الوسط الزراعي بكثافة.
- غلق الوسط الزراعي بالغلاف البلاستيكي.

الشكل 26 صور تجهيز الرفوف الحديدية

الشكل 27 صورة ملأ الرفوف بكومبوست الزراعة

رابعا . مراحل إنتاج الفطر الباريسي:

يمر نمو الفطر الباريسي بـ3 مراحل هي :

- مرحلة التحضين.
- مرحلة الأثمار.
- مرحلة الجني.

1. مرحلة التحضين :

في هده المرحلة بعد غلق الرفوف التي تحوي الكمبوست بالغلاف البلاستيكي، ندخل في مرحلة التحضين حيث يجب مراعاة أن تكون درجة حرارة الغرفة 20 درجةولا ترتفع عن 29 درجة لأن دلك قد يؤدي الى موت مشيجة الفطر كما يجب ضبط رطوبة الهواء داخل الغرفة بحيث لا تقل عن 90% الى 100%مع ظلام دائم.

- في هده المرحلة لا نحتاج الى عملية التهوية حتى نساعد على ارتفاع غاز CO2 الدي يشجع على نمو الفطر.
- نترك الكمبوست داخل الغرفة لمدة 15 يوما مع ترطيب خفيف.
- بعد 15 يوما نلاحظ نمو مشيجة الفطر تغزو كامل الكمبوست وتصدر منه رائحة الفطر المعروفة.

الشكل 28 صورة لعملية التحضين

2. مرحلة الأثمار:

*** مرحلة التحفيز :**

تبدأ هده المرحلة من اليوم 16 بعد التحضين، يتم خلال هده المرحلة تشجع الفطر على أعطاء بادرات صغيرة التي ستنمو و تعطي الثمار لاحقا.

- يتم دلك من خلال كسر ظروف التحضين بخفض درجة الحرارة الى 16 درجة مئوية، واستخدام الإضاءة لمدة لا تقل عن 12 ساعة يوميا مع توفير الهوية الدائمة والرطوبة المناسبة عن طريق رش الماء.

الشكل 29 صورة الكمبوست بعد 15 يوما من التحضين
(انتشار المسيليوم)

* **مرحلة النمو و أعطاء الثمار**:

تبدأ بعد أسبوع من انتهاء مرحلة التغضين و تكون فيها النموات الصغيرة يزداد حجمها و تفرعها لإعطاء الجسم الثمري و لكي نحصل على الإنتاج لا بد من المحافظة على الحرارة 20-22 درجة مئوية.

الشكل 30 صورة الإثمار بعد 7 أيام من التحضين

الشكل 31 صورة الإثمار بعد 15 يوما من التحضين

3. مرحلة الجني:

- في هده المرحلة ينضج الفطر عندما ينفصل الغطاء عن الساق يزيدالحجم، الذي هو نوعًا ما متغير،ونستخدم سكينا لحصاده ودلك بقطعه في القاعدة.
- تكون عدة قطفاتأخرى بين كل قطفة 10 أيام ، اعتمادًا على ظروف النمو.

القطفة الأولى يكون معدل الإنتاج 70%

القطفة الثانية يكون معدل الإنتاج 25%

القطفة الثالثة يكون معدل الإنتاج05%

الشكل 32 صورة محصول الفطر الباريسي المنتج

خامسا . حفظ المنتج و تعليبه:

- يتم حفظ الفطر الباريسي في يوم حصاده أو في اليوم التالي على أبعد تقدير.
- للحفاظ على الفطر طازجا ومنعه من الجفاف يجب وضعه في غرف تبريد عند درجة حرارة 1°-2°.
- نستخدم في عملية الحفظ أكياسا ورقية لأنها تسمح بالتنفس عكس الأكياس البلاستيكية التي تسبب التعرق وبالتالي العفن.

الجزء الثاني

زراعة الفطر المحاري

أولا . مجالات الدراسة:

* **المجال المكاني :**

تم تجهيز غرفة خاصة جهزت للتجربة الأولية في منطقة سطح المنصورة ببلدية قسنطينة حيث تم التحكم في كل الظروف التي من شانها إنجاح هذه الأنواع من الفطريات .

* **المجال الزمان :**

امتدت فترت التجربة من 24 مارس 2023 حتى 30 ماي 2023 ,

- 30 يوم فترة التحضين .

- 30 يوم فترة الإثمار .

ثانيا . الادوات المستعملة في الدراسة :

* **المواد والاجهزة في مكان التجربة :**

- مصدر حرارة (مدفأة).
- برميل كبير للغلي.
- 5 كلغ تبن.
- شباك للتجفيف.
- طاولة لخلط الكمبوست.
- اكياس بلاستيكية شفافة ذات طول 45 سم وعرض 35سم.
- 500غ نخالة القمح.
- 400غ الجير.
- 200غ جبس .
- 1كلغ و250غ تفل القهوة.
- مصدر للبرودة (ألواح مجمدة).
- 500غ مسليوم .

* **التقاوي المستعملة :**

نظرا لضيق الوقت ولتفادي عدم نجاح تجربة إنتاج الميسيليوم استخدم في هذه التجربة تقاوي الفطر المحاري (المسليوم) من الجيل الأول (500غ) ، تم الحصول عليها من مزرعة إنتاج الفطر في بلدية ابن زياد ولاية قسنطينة.

الشكل 33 صورة لميسيليوم الفطر المحاري

المميزات التي يجب أن تتوفر في البذور لتكون صالحة للزرع:

- أن تغطي الشيجة سطوح الحبوب المحمل عليها المسليوم.

- أن يكون المسليوم ذو لون ابيض ناصع خالي من أي أنواع غريبة كاللون الأصفر،الخضر،الأسود ....

- من الأحسن والأفضل لإنجاح الفطر استعمال تقاوي الأجيال الأولى وتجب البذور ذات الأجيال المتعددة لأنها تؤدي إلى انخفاض الإنتاج وانتشار الأمراض و الحشرات.

ثالثا . خطوات و مراحل التجربة :

المرحلة الأولى: مرحلة تجهيز وتعقيم المستلزمات :

- **تعقيم تفل القهوة**: تم جمع تفل القهوة من مقهى متواجد بمنطقة المنصورة، نقوم بتعقيم 1كلغ و 250 غ من تفل القهوة بالبخار (تفويرها) لمدة ساعة وربع مع التقليب المستمر.
- **تعقيم نخالة القمح:** نضع 500غ من نخالة القمح في كيس محكم الإغلاق في المضغوطة لمدة 40 دقيقة.

الشكل 34 صورة توضح طريقة تعقيم نخالة القمح

- **تعقيم التبن:** نضع الماء في برميل كبير ليغلي مع إضافة 200غ من الجير لتعديل نسبة ال PH الى 7 ثم نضيف 5كلغ من التبن ونتركه يغلي لمدة 40 دقيقة مع التقليب . ثم نفرغه على شباك ليجف مع تجنب تعريضه لاي تيار هوائي لمدة 12 ساعة إلى 24 ساعة حتى يفرغ من الماء مع بقائه رطب بحيث عند عصره باليد تبقى اليد رطبة .

الشكل 35 صورة لطريقة تعقيم التبن

بعد غلي التبن يزيد وزنه ثلاث مرات اي يصبح وزنه حولي 15 كلغ .

المرحلة الثانية: مرحلة تجهيز كمبوست الزراعة :

- نعقم طاولة الخلط بالكحول واليدين مع ارتداء الكمامة لتجنب تعرض الكمبوست لأي مكروبات ونغلق غرفة الخلط .

- نفرغ التبن المعقم على الطاولة ونقوم بتقليبه جيدا .

- ثم نفرغ كل من 200غ جير و 200غ جبس والقهوة المعقمة (1كلغ و 250غ) و 500غ نخالة القمح المعقمة ثم نقوم بالخلط الجيد لمكونات الكمبوست في غرفة مغلقة لتجنب أي تيار خارجي .

المرحلة الثانية: مرحلة الزراعة :

- نضع في وسط اكياس الزراعة طبقة من الكمبوست حوالي 10 سم نرش فوقها حولي ملعقة طعام من الميسيليوم ثم نكمل بنفس الطريقة ثم نضع طبقة أخرى من الكمبوست ثم نرش الميسيليوم وهكذا حتى امتلاء الكيس .

- بعد ذلك نغلق الأكياس جيدا ونقطع اطراف الاكياس ونقوم بعمل حولي خمس ثقوب في الجوانب الاكياس على الا يتجاوز قطرها 1 سم وتسد بواسطة قطن طبي لتصريف الرطوبة الزائدة ان وجدت .

- مرحلة الزراعة كانت يوم 25 مارس 2023 .

الشكل 36 صورة لمرحلة زراعة تقاوي الفطر المحاري في الكمبوست

الشكل 37 صورة لزراعة الفطر المحاري في الكيس البلاستيكي

رابعا . مراحل إنتاج الفطر المحاري:

1. مرحلة التحضين:

- نترك الاكياس في مكان معقم سلفا مغلق ومظلم (استعملنا خزانة) تحت درجة حرارة مرتفعة حوالي 22°-25° ، وتركيز مرتفع لغاز ثاني أكسيد الكربون .

الشكل 38 صورة توضح بداية انتشار الميسيليوم يوم 15افريل 2023

- تستمر هذه المرحلة من 15 الى 30 يوم حتى انتشار المسليوم في وسط الزراعة وتحوله الى اللون الابيض وبذلك نتاكد ان الاكياس جاهزة لمرحلة الاثمار .

2. مرحلة الإثمار:

الشكل 39 صورة توضح انتشار الميسيليوم في الاكياس وتحول

وسط الزراعة للون الابيض ، اليوم 25 بعد الزراعة

- بعد انتشار المسليوم جيدا في الاكياس نقوم بعمل فتحات على شكل علامت + بقطر 3-5 سم وعددها يكون حوالي 5 فتحات .

الشكل 40 صورة توضح بداية ضهور الاجسام الثمرية

في اليوم 31 بعد الزراعة

- الشروط الواجب توفرها في هذه المرحلة :

- الرطوبة النسبية : في هذه المرحلة يجب ان تتوفر الرطوبة بنسبة عالية بين 85% و 90% .
- التهوية : في هذه المرحلة يختاج الفطر لنموه الى التهوية .
- الضوء : يحتاج الفطر في هذه المرحلة الى الضوء الخافت لمدة 8 ساعات في اليوم .

الشكل 41 صورة توضح الثمار جميع الاكياس المزروعة

بعد 33 يوم من الزراعة

الشكل 42 صورة توضح حجم الفطر المحاري بعد 35 يوم من الزراعة

3. مرحلة الجني:

- تبدأ عملية القطف عند ملاحظة توقف نمو الثمار وتقوص حواف الفطر نحو الاسفل .

- عدد قطفات الفطر المحاري ثلاث قطفات بين كل قطفة اسبوع .

الشكل 43 صورة لفطر القطفة الاولى بعد 37 يوم من الزراعة

خامسا . حفظ المنتج و تعليبه:

- يتم حفظ الفطر الباريسي في يوم حصاده أو في اليوم التالي على أبعد تقدير.
- للحفاظ على الفطر طازجا ومنعه من الجفاف يجب وضعه في غرف تبريد عند درجة حرارة 1°-2°.
- نستخدم في عملية الحفظ أكياسا ورقية لأنها تسمح بالتنفس عكس الأكياس البلاستيكية التي تسبب التعرق وبالتالي العفن.

الجزء الثالث

إنتاج الميسيليوم

أولا : مجالات الدراسة

1 - المجال الزماني :

امتدت تجربة إنتاج الميسيليوم خلال يومين من 5 جوان 2023 إلى 6 جوان 2023 .

2 - المجال المكاني :

تم تجهيز الميسيليوم في مخبر الميكروبيولوجي بكلية علوم الطبيعة والحياة جامعة قسنطينة 1

ثانيا : الأدوات المستعملة في الزراعة

* **الأجهزة في المختبر :**
- 50 طبق بتري .
- 4قارورات زجاجية .
- 4قارورات زجاجية بسعة 250ملل .
- 2بيشار 500ملل.
- ميزان حساس.
- جهاز قياس درجة الحموضة.
- موقد بنزيني.
- ماصة أوتوماتيكية.
- قارورة غسيل تحتوي على الماء المقطر.
- الموصدة autoclave.
- حاضنة incubateur.
- المحرض المغناطيسي Agitateur magnétique .
- Papier aluminium .
- مغناطيسين parreau magnétique .
- 4 ملاقط .
- 4 شفرات بيستوري .

* **المواد الأساسية لانجاز التجربة :**
- محلول Naoh
- محلول Hcl
- agar agar 20g
- سكر d-glucose
- 200 g بطاطا
- ماء
- شاش

- فطر محاري
- فطر باريسي
- شفرة

ثالثا :تحضير محلول PDA :

1-تأخذ حبات البطاطا بمقدار 200 g وتغسل جيدا ثم تقطع إلى قطع صغيرة وتوضع في دورق مع لتر من الماء المقطر فوق النار لمدة نصف ساعة .

2- ترشح البطاطا المسلوقة بواسطة قطعة من الشاش

3- يأخذ الراشح ويتم تقسيمه في بيشرين , يوضع في البيشر الأول 100مل من محلول البطاطا و يضاف له 10gمن سكر D-Glucose و 400مل من الماء المقطر ويوضع في البيشر الثاني أيضا 100مل من محلول البطاطا و يضاف له 10gمن سكر D-Glucose و 400مل من الماء المقطر .

4- نضيف للبيشر parreau magnétique ونقوم بوضعه فوق Agitateur ليقوم بخلط المكونات .

5- عند الانتهاء من خلط المكونات نقوم بقياس درجة الحموضة ونعدلها على ph =7 .

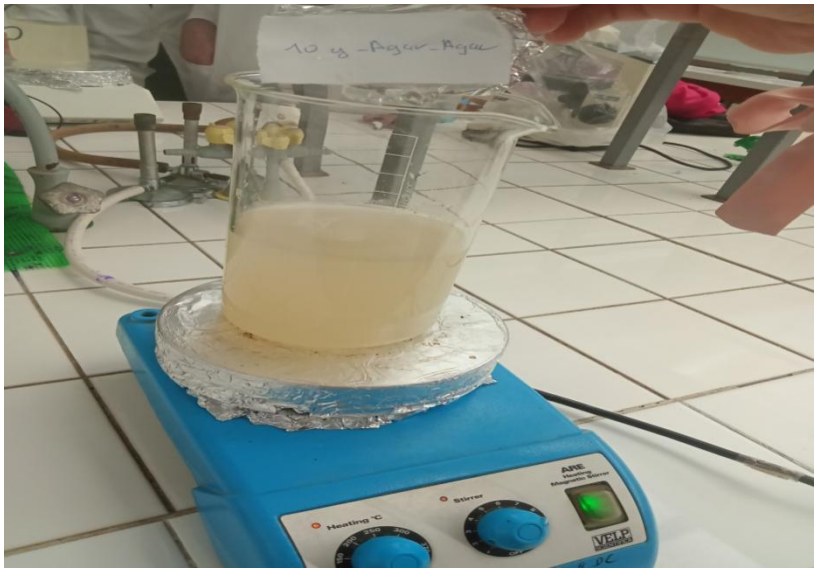
إذا كان phالمحلول اكبر من 7 نقوم بإضافة HClلتعديل درجة الحموضة بحيث يصبح ph= 7

و إذا كان ph المحلول اقل من7 نقوم بإضافة NAOH لتعديل درجة الحموضة بحيث يصبح ph= 7 .

6- عند الانتهاء من تعديل درجة ph المحلولين نقوم بوضع البيشرين فوق Agitateur مرة أخرى , ثم نقوم بإضافة 10g من agar بالتدريج في المحلول الأول و 10g من agar بالتدريج في المحلول الثاني , ونقوم بتشغيل الحرارة (الحرارة ليست عالية) لمدة 15 إلى 20 دقيقة حتى يذوب agar .

7- نقوم بتوزيع المحلول في قارورات زجاجية ووضعها في جهاز التعقيم autoclave لمدة ساعة .

8- بعد ساعة نقوم بإخراج القارورات الزجاجية التي تحتوي على محلول PDA من autoclave وتركها تبرد لمدة 20 دقيقة .



الشكل 44 صورة خلط محلول PDA فوقAgitateur

الشكل 45 صورة وضع محلول PDA في قارورات

الشكل 46 صورة وضع قارورات محلول PDA في جهاز التعقيم autoclave

رابعا : تحضير الميسيليوم

- نقوم بتعقيم المخبر جيدا وتعقم الأيدي جيدا بماء الجافيل .

- نأخذ الفطر ونقوم بغسله جيدا .

- نأخذ شفرة ونقوم بتعقيمها بواسطة موقد بنسن .

- نقوم بتقطيع الفطر طوليا بواسطة الشفرة ، مع مراعاة عدم لمس السطح الداخلي للفطر باليدين .

- نأخذ ملقط ونعقمه بواسطة موقد بنسن ، ثم نأخذ بالملقط خزعة من المنطقة الداخلية للساق .

- نقوم بفتح أطباق بتري مع مراعاة أن توضع في منطقة المعقمة (قرب موقد بنسن) .

- نسجل على أطباق بتري موع الفطر ورقم العينة حسب الترتيب التالي .

عينات الفطر المحاري	T1M1	T2M1	T3M1	T4M1	T5M1	T6M1	T7M1	T8M1	T9M1	T10M1
عينات الفطر الباريسي	T1M2	T2M2	T3M2	T4M2	T5M2	T6M2	T7M2	T8M2	T9M2	T10M2

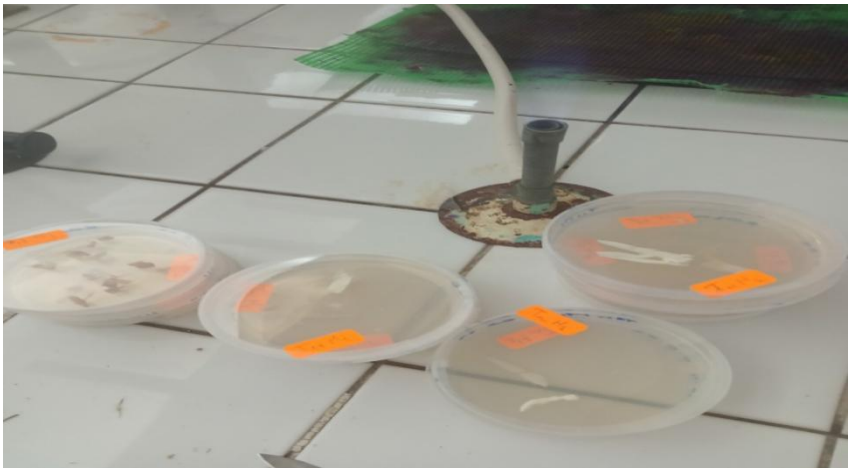
- نضع محلول PDA في أطباق بتري وتترك قليلا ليجمد محلول PDA .

- تنقل القطع إلى أطباق بتري التي تحتوي على محلول PDA .

- نقوم بغلق أطباق بتري جيدا بواسطة شريط لاصق مطاطي للتأكد من عدم تعرضه لأي عدوى فطرية.

- نضع أطباق بتري الخاصة بالفطر المحاري والفطر الباريسي في الحاضنة عند درجة حرارة 24 ° وظلام دائم .

- مدة انتشار مشيجة الميسيليوم من 15 يوم حتى 25 يوم .



الشكل 47 صورة وضع خزع الفطر المحاري والباريسي فوق المحلول المغذي في اطباق يتري

الشكل 48 صورة نمو المشيجة من خزعة الفطر المحاري خلال اليوم الثامن من عملية التحضين

الشكل 49 صورة نمو المشيجة من خزعة الفطر الباريسي خلال اليوم الثامن من عملية التحضين

الفصل الخامس:

مناقشة النتائج

اولا نتائج انتاج الفطر المحاري في كومبوست تفل القهوة :

ان النتيجة التي تم التوصل اليها توافق تماما نتائج دراسات اخرى استعملت تفل القهوة ككومبوست لزراعة الفطر المحاري ومن اهمها :

- دراسة أجريت في عام 2018 أظهرت أن زراعة الفطر المحاري في كمبوست القهوة يمكن أن تزيد من كفاءة استخدام المواد العضوية والمعادن في الكمبوست، وتحسين جودة المحصول. وقد وجد الباحثون أن زيادة نسبة القهوة في الكمبوست تؤدي إلى زيادة إنتاجية الفطر المحاري.

- دراسة أخرى أجريت في عام 2019 وجدت أن زراعة الفطر المحاري في كمبوست القهوة يمكن أن تحسن جودة الهواء في المناطق الحضرية، حيث يمكن استخدام الكمبوست كوسيلة لتصفية الهواء من الملوثات العضوية المتطايرة.

- وفي دراسة أخرى تمت في عام 2020 وجد أن زراعة الفطر المحاري في كمبوست القهوة يمكن أن تزيد من نسبة البروتين والأحماض الأمينية في المحاصيل، وهو أمر مهم للأغذية النباتية والنباتية البديلة.

بصفة عامة، فإن زراعة الفطر المحاري في كمبوست القهوة يمكن أن تكون طريقة فعالة ومستدامة لإنتاج المحار، وتحسين جودة البيئة والمواد العضوية. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى المزيد من الأبحاث لتحديد أفضل الممارسات والظروف لزراعة الفطر المحاري في كمبوست القهوة.

ثانيا نتائج انتاج الفطرالباريسي في كومبوست تفل القهوة :

ان النتيجة التي تم التوصل اليها توافق تماما نتائج دراسات اخرى استعملت تفل القهوة ككومبوست لزراعة الفطر المحاري ومن اهمها :

- دراسة أخرى أجريت في عام 2018 وجدت أن زراعة الفطر الباريسي في كمبوست القهوة يمكن أن تؤدي إلى زيادة إنتاجية المحصول وتحسين جودته، حيث وجد الباحثون أنه يمكن زيادة إنتاجية الفطر الباريسي بشكل كبير عند استخدام كمبوست القهوة كوسيط للزراعة.

- دراسة أخرى أجريت في عام 2019 وجدت أن زراعة الفطر الباريسي في كمبوست القهوة يمكن أن تكون طريقة فعالة ومستدامة لإنتاج المحصول، وأنه يمكن أن يؤدي إلى زيادة إنتاجية الفطر الباريسي وتحسين جودته وخصائصه الغذائية.

بصفة عامة، فإن هذه الدراسات وغيرها تشير إلى أن زراعة الفطر الباريسي في كمبوست القهوة يمكن أن تكون طريقة فعالة ومستدامة لإنتاج المحصول، وتحسين جودة البيئة والمواد العضوية. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى المزيد من الأبحاث لتحديد أفضل الممارسات والظروف لزراعة الفطر الباريسي في كمبوست القهوة.

- دراسة أجراها فريق من الباحثين في جامعة نيويورك في عام 2017 أظهرت أن زراعة الفطر الباريسي في كمبوست القهوة يمكن أن تكون طريقة فعالة لإنتاج المحصول بكفاءة عالية، حيث وجد الباحثون أن الفطر الباريسي يمكن أن ينمو بشكل جيد في الكمبوست الذي يحتوي على نسبة عالية من القهوة.

ثالثا نتائج انتاج الميسيليوم:

الميسيليوم هو المظهر الخارجي للفطر، ويمكن زراعته في مختلف الوسائط الغذائية، بما في ذلك مخلوط PDA.وفيما يلي بعض الدراسات التي تتناول زراعة الميسيليوم في مخلوط:PDA.

- دراسة أجراها فريق من الباحثين في جامعة بورتو في البرتغال عام 2019 أظهرت أن مخلوط PDA يمكن استخدامه كوسيط فعال لزراعة الميسيليوم في المختبر، وأن هذا الوسط يمكن أن يدعم نمو الفطر بشكل جيد.

- دراسة أخرى أجراها فريق من الباحثين في جامعة بنسلفانيا في الولايات المتحدة عام 2020 وجدت أن مخلوط PDA يمكن استخدامه كوسيط فعال لزراعة الميسيليوم في المختبر، وأنه يمكن أن يدعم نمو الفطر بشكل جيد في ظل ظروف مختلفة.

- دراسة أخرى أجراها فريق من الباحثين في جامعة كارولينا الشمالية في الولايات المتحدة عام 2021 وجدت أن مخلوط PDA يمكن استخدامه كوسيط فعال لزراعة الميسيليوم في المختبر، وأنه يمكن أن يدعم نمو الفطر بشكل جيد في ظل ظروف مختلفة، بما في ذلك درجات الحرارة المختلفة والرطوبة المختلفة.

بصفة عامة، فإن زراعة الميسيليوم في مخلوط PDA يمكن أن تكون طريقة فعالة لزراعة الفطر في المختبر، وتحضيره للزراعة في وسائط أخرى. ومع ذلك، لا تزال هناك حاجة إلى المزيد من الأبحاث لتحديد أفضل الممارسات والظروف لزراعة الميسيليوم في مخلوط PDA .

1. ميسيليوم الفطر المحاري:

ان النتيجة التي تم التوصل اليها توافق تماما نتائج دراسات اخرى استعملت محلول PDA لزراعة ميسيليوم الفطر المحاري ومن اهمها :

- أجرى فريق من الباحثين في جامعة كيوتو باليابان دراسة عام 2017 حول إنتاج ميسيلوم فطر المحاري Pleurotus ostreatusفي مخلوطPDA ، وقد وجدوا أن مخلوط PDA يمكن استخدامه كوسيط فعال لزراعة الميسيلوم، وأن الفطر ينمو جيدًا في هذا الوسط.

- في دراسة أخرى أجراها فريق من الباحثين في جامعة نابلس في فلسطين عام 2020، وجدوا أن مخلوط PDAيمكن استخدامه كوسيط فعال لإنتاج ميسيلوم فطر المحاري، وأنه يمكن الحصول على نسب عالية من النمو في هذا الوسط.

- في دراسة أخرى أجراها فريق من الباحثين في جامعة بابل في العراق عام 2021، وجدوا أن مخلوط PDAيمكن استخدامه كوسيط فعال لإنتاج ميسيلوم فطر المحاريPleurotus florida ، وأنه يمكن الحصول على نسب عالية من النمو في هذا الوسط.

بصفة عامة، فإن الدراسات تشير إلى أن مخلوط PDA يمكن استخدامه كوسيط فعال لإنتاج ميسيلوم فطر المحاري، وأنه يمكن الحصول على نسب عالية من النمو في هذا الوسط. ومع ذلك، يجب الانتباه إلى أن إنتاج ميسيلوم الفطر المحاري يتطلب ظروف محددة للحرارة والرطوبة والتهوية، لذلك قد تختلف النتائج باختلاف الظروف والأساليب المستخدمة في الإنتاج.

2. ميسيليوم الفطرالباريسي:

ان النتيجة التي تم التوصل اليها توافق تماما نتائج دراسات اخرى استعملت محلول PDA لزراعة ميسيليوم الفطر الباريسي ومن اهمها :

- أجرى فريق من الباحثين في جامعة شيراز في إيران دراسة عام 2013 حول إنتاج ميسيليوم فطر الباريسي في وسطPDA ، ووجدوا أن وسط PDA يمكن استخدامه كوسيط فعال لزراعة الميسيليوم، وأن الفطر ينمو بشكل جيد في هذا الوسط.

- في دراسة أخرى أجراها فريق من الباحثين في جامعة تكساس في الولايات المتحدة الأمريكية عام 2018، وجدوا أن وسط PDA يمكن استخدامه كوسيط فعال لإنتاج ميسيليوم فطر الباريسي، وأنه يمكن الحصول على نسب عالية من النمو في هذا الوسط.

- في دراسة أخرى أجراها فريق من الباحثين في جامعة كوينزلاند في أستراليا عام 2020، وجدوا أن وسط PDA يمكن استخدامه كوسيط فعال لإنتاج ميسيليوم فطر الباريسي، وأنه يمكن الحصول على نسب عالية من النمو في هذا الوسط.

بصفة عامة، فإن الدراسات تشير إلى أن وسط PDA يمكن استخدامه كوسيط فعال لإنتاج ميسيليوم فطر الباريسي، وأنه يمكن الحصول على نسب عالية من النمو في هذا الوسط. ومع ذلك، يجب الانتباه إلى أن إنتاج ميسيليوم الفطر الباريسي يتطلب ظروف محددة للحرارة والرطوبة والتهوية، لذلك قد تختلف النتائج باختلاف الظروف والأساليب المستخدمة في الإنتاج.

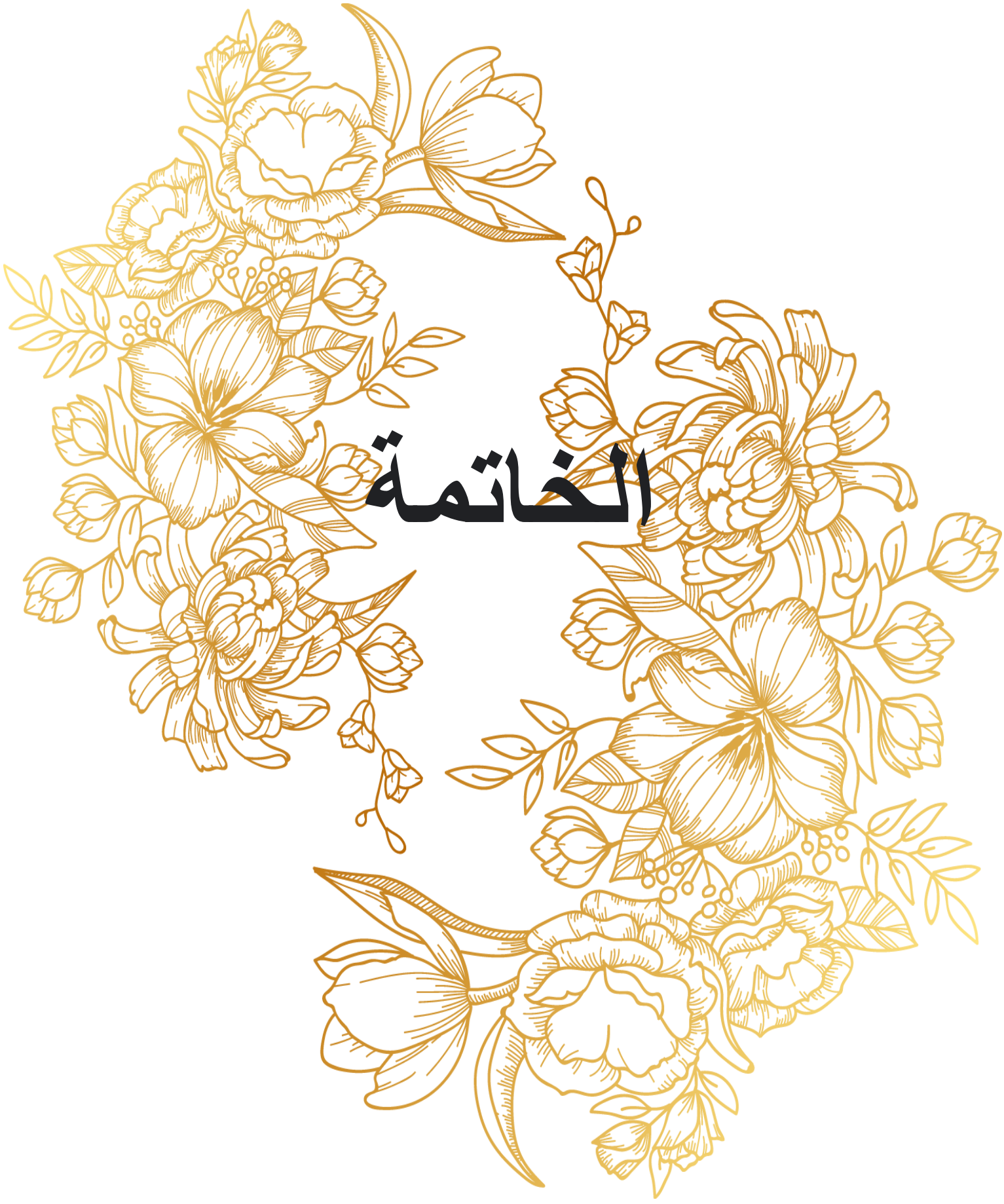
خلاصة

يتميز كمبوست القهوة بأنه يحتوي على مجموعة متنوعة من المواد العضوية والمغذيات التي يمكن استخدامها كمصدر غذائي للفطريات. ومن بين الفطريات التي يمكن زراعتها في كمبوست القهوة، فإن الفطر المحاري والفطر الباريسي يعتبران من الأكثر شيوعًا.

تعتبر زراعة الفطر المحاري والفطر الباريسي في كمبوست القهوة طريقة مستدامة للغاية لإنتاج الفطر، حيث يتم استخدام مواد عضوية متاحة بسهولة في البيئة المحلية وتقليل النفايات الغذائية. كما أن زراعة الفطر في كمبوست القهوة يمكن أن تحسن جودة التربة وتزيد من الإنتاجية الزراعية.

ومع ذلك، يجب الانتباه إلى أن إنتاج الفطر في كمبوست القهوة يتطلب مراقبة دقيقة للظروف البيئية المحيطة بالفطر، مثل درجة الحرارة والرطوبة ومستوى الأكسجين والتهوية. كما أنه يجب تحديد الكمية الصحيحة من مخلفات القهوة التي يجب استخدامها في الكمبوست، حيث يمكن أن تؤثر الكمية الزائدة من المخلفات على جودة الفطر المنتج.

بصفة عامة، فإن زراعة الفطر المحاري والفطر الباريسي في كمبوست القهوة يمكن أن تكون طريقة فعالة ومستدامة لإنتاج الفطر، ولكن يجب مراعاة بعض العوامل المهمة لضمان الحصول على إنتاج جيد وجودة عالية.



الخاتمة

الخاتمة

تحتل القهوة المرتبة الثانية بعد النفط من حيث العملات المتداولة حول العالم. بمتوسط إنتاج سنوي يزيد عن 2.5 مليون طن من المخلفات المواد الصلبة من صناعة البن القابلة للذوبان بما في ذلك قشور البن و القهوة. يولي المجتمع الحديث أهمية كبيرة في تقليل النفايات، لذلك من المنطقي عدم التخلص من المنتجات الثانوية لإنتاج القهوة ودمجها في سلسلة القيمة، تعتبر بقايا القهوة من النفايات العضوية التي تتكون من العديد من العناصر التي يسمح تقييمها بالحصول على منتجات مختلفة .تحتوي هذه النفايات على خواص فيزيائية مثل ثرائها بالرطوبة التي تصل إلى 88 ٪ والتي تساعد على نمو الميكروبات، و خواصها الكيميائية المختلفة التي تحتوي عليها مثل الكربون والهيدروجين والنيتروجين ... وهذا التنوع يسمح لها لتثمين ذلك في منتجات أخرى مثل تثمينه في السماد.

سلطنا الضوء في دراساتنا المتعلقة بإنتاج الفطر المحاري والباريسي على تقنيات زراعية حديثة من خلال الاستفادة من نفايات القهوة وذلك بإضافتها إلى الكومبوست الخاص بزراعة هذه الأنواع من الفطر وعن القيمة الغذائية للفطر المحاري والباريسي التي يمكنها تعويض القيمة الغذائية للحم بأنواعه، وإمكانية تحويل دراستنا إلى ارض الواقع بإنشاء مزرعة خاصة بكلى النوعين ،كما قمنا في بحثنا هذا بإجراء دراسة جدوى لهذا المشروع ، فهو من ابسط وأسهل المشاريع على الإطلاق لكون الفطر سهل الدراسة من جهة وإمكانية الحصول على مخلفات القهوة بالمجان أي الحصول على كومبوست الزراعة بسعر اقل ، ولقلة المستثمرين في هذا المجال في الدول العربية من جهة أخرى .

في نهاية هذه الدراسة يمكننا أن نؤكد أن المخلفات الزراعية مثل تفل القهوة قد تكون مصدرًا لمواد القيم المضافة من خلال جعلها ركيزة لزراعة الفطر الصالح للأكل ، في الواقع هذا المشروع يفتح آفاق عديدة وجديدة .

المراجع

المراجع باللغة العربية:

- **إياد هاني العلاف، (2018).** 150 سؤال و جواب في برامج تسميد بساتين الفاكهة . دار المعتز للنشر و التوزيع . جامعة الموصل . ص : 33 - 10.

- **عزمي محمد أبو ريان، (2010) .** الزراعة العضوية(مواصفاتها و أهميتها في صحة الإنسان). دار وائل للنشر.عمان .الأردن .ص:158 – 59.

- **أحمد الفياض و محمد العبد الله، (2006).** تصنيع السماد العضوي " الكمبوست "من المخلفات العضوية .المركز الوطني للبحوث الزراعية و نقل التكنولوجيا ، ص5 :3 .
- **شنوج قآ ناكروج،(2020).** الحياة العضوية حياة صحية .مجموعة النيل العربية للنشر، القاهرة . مصر. ص:68 - 12 .
- **زين الدين صاحبي و شمس الدين جرمان ،**(2021-2022) مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في الحقوق تخصص :قانون البيئة والتنمية المستدامة ،إعادة التدوير كأداة لحماية البيئة.
- **أكرم لعور و شامية بن عباس** الرسكلة كخيار استراتيجي لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر، مجلة دراسات في الاقتصاد وإدارة الأعمال المجلد 03 العدد – 06 ديسمبر20 ،ص:222-223.

- **محمد مسلم و رابح اوكيل ،** إسهامات رسكلة النفايات في تحقيق التنمية المستدامة والأطر القانونية المنظمة لها في الجزائر،مجلة التنمية والإستشراف للبحوث والدراسات المجلد 03 - العدد: 05 – ديسمبر 2018 ص 185 – 189.

- **- عليوش خلود ومختاري صبرينة،** (2019-2020)، مقارنة تأثير التسميد بتفل القهوة المجفف (SCG) والتسميد بمحلول (NPK)على الخصائص المورفولوجية لنبات العدس(***Lens cuilranis***) المحلي دراسة ميدانية، مذكرة تخرج لنيل شهادة الماستر، التخصص : بيولوجيا و فزيولوجيا إنتاج نباتي.

- **جلول ،احمد، مروان حميدان ورياض زيدان .(1995).** الزراعة المحمية .مديرية الكتب والمطبوعات ،كلية الزراعة ، جامعة تشرين ، اللاذقية ، سورية .ص:419 .
- **احمد،لونا،**.(2010) دراسة تأثير وسط الزارعة في نمو وإنتاجية فطر المحار Pleurotus ostreatus،رسالة ماجستير،كلية الزراعة،جامعة تشرين. ص: 98.

- **إبراهيم صقر ، محسن جحجاح ، نور فاضل .(2018)** ، دراسة الكفاءة الاقتصادية لانتاج الفطر المحاري في محافظة اللاذقية ،مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية ، سلسلة العلوم البيولوجية ، المجلد (40) العدد (2) ص : 102.

- **احمد كريم عبد الرزاق، كامل سليمان جبر ، حميد علي هدوان .(2017).** تقييم كفاءة نوع الوسط والتغطية في صفات الإنتاجية والنوعية لفطر Pleurotes eryngii ،.مجلة العلوم الزراعية العراقية المجلد 48 (2) ص : 484 - 472.

- **محمد موفق يبرق ، سليم خوجة ، عمر عتيق ، وجيه دواليبي ، إنعام الياس، حجاز يمندو ، عمار بياعة . (2009) .** الدليل العملي لزراعة الفطور في سوريةPractical Handbook for Cultivation of Mushrooms in Syria ،الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، مركز البحوث العلمية الزراعية حلب . ص: 110 -108 .

- **حلا محمد مالك جسري.(2018)** . تأثير أوساط غذائية مختلفة في إنتاجية الفطرالمحاري

رسالة ماجيستار في الهندسة الزراعية ، كلية الهندسة الزراعية في جامعة حلب . ص: 7-9.

- **بسام علي العبوش . (2006)** .تأثير إضافة خميرة الخبز (Saccharomyces cerevisiae) لبعض مخلفات البقوليات في إنتاجية الفطرالمحاري (Pleurotus ostreatus) ،جامعة الفرات ، كلية الهندسة الزراعية قسم البساتين .ص: 12-11-10 .

- **هبة محمد طرقجي . (2018) .** تأثير المعاملة الأولية وطريقتي التجفيف بالهواء الحار والتجفيف في بعض الدلائل الفيزيائية والكيميائية للفطر الصدفي (*Pleurotus ostreatus*)، رسالة ماجيستار في الهندسة الزراعية ، تخصص علوم الأغذية بجامعة حلب ، ص: 25-26 .
- **أكثر الدول العربية استهلاكا للقهوة، فبراير 17, 2023، موقع صناع المال،**

https://www.almaal.org/the-arab-countries-that-consume-the-most-coffee

المراجع باللغة الاجنبية:

- **María Asensio-Ramos et Giovanni D'Orazio** , Capillary electromigration techniques: Application to coffee analysis - A review, Journal of Chromatography Open ,2023
- International Coffee Organization Data as at 31 July 2020.
- **Malika B. (2016)**. *valorisation des residus agricoles par culture de deux souches de champignons comestibles de genre Pleurotus.* these de doctorat Université Mouloud Mammeri de tizi ouzou.
- **Messaoudi Souzane et Nasri Hafida. (2021) .** Valorisation et recyclage des déchets agricoles par culture des certaines champignons comestibles. MÉMOIRE DE MASTER Spécialité : Biochimie Appliquée. Université Mohamed Khider de Biskra
- **HAWKSWORTH , D.L&.KALIN-Arroyo,M.T., 1995** .in Global Biodiversity Assessment,(ed. Heywood,V.H) .(Cambridge Univ .Press,Cambridge,U.K).pp.107-191 **.**
- **CHANG,S.T. (1999).** World Production of cultivated edible and medicinal mushroom in 1997 with emphasis on lentinus edodes (Berk). International J. Med. Mush. 1pp: 291-300.
- **Cho. S. (2004).**What Is Mushroom، In mushroom growers، oyster mushroom cultivation, hand book1,Seoul, Koria، p:1-3.
- **Bok yoo.Y ,Jon;.O.S,Park.J.S,Kab.Y.J.D. (2004).**Several kinds of trials for Oyster Mushroom applied of microbiology ,National Institute of Agricultural Science and Technology,RDA ,Suwon ,Korea P:44-707**.**
- **Quarata.R , Dettori.M, Verde.I, Marchesi.U, Palompi.M.A.(**2001). haracterization and Evaluating of Genetic Diversity in Peach Germplasm Using RAPD and RFLP Marks, Actahort(ISHS) 546Pp:486-496.
- **Apati1. G.P, Furlan S.A, Laurindo.J.B. (2010).** Drying and Rehydration of Oyster Mushroom،Brazling Archives of Biology and Technology, 53(4) Pp: 945-952
- **Stamets، P. (2005**). Mycelium running، How mushrooms can help save the world. Ten speed press, Berkeley , Toronto, Canada. 202 pp.
- **Yolexis Roberta Cardona Soberao، Jorge Diaz Sánchez, Lianet Cardoso Paneque، Amaury Pérez Sánchez. (2022).** Culture media used in the proliferation of edible

mushrooms of the PLEUROTUS genus. Universidad de Camagüey. Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Camagüey, Cuba.Vol. 35, No. 04.P 883

- **Martínez-Carrera, D. (1998).** Oyster mushrooms. McGraw-Hill Yearbook of Science & Technology 1999. Ed.: M. D. Licker. McGraw-Hill, Inc, New York. Pp. 242-245. ISBN 0-07-052625-7 (447 pp.) [http://books.mcgraw-hill.com].

- **Carvalho M . (2010)** .Mushrooms of the Pleurotus genus: a review of cultivation techniques: . Interciencia, 35(3) ,177-182

- **Bhattim , Maria.M ,Growth. (2007) .**Development and Yield of Oyster Mushroom، Pleurotus ostreatus (JACQ .EX .FR) .KUMMER as A ffected by Different Spawn Rates،Pak . J .Bot.2692-2685 :(7)39 .

- **Apati1 .G.P, FurlanS.A, Laurindo.J . (2010)**.Drying and Rehydration of Oyster Mushroom **,** Brazling Archives of Biology and Technology, 53(4) Pp952-945 :

- **Nour.V, Trandafir.I., Ionica.E.M . (2011) .** Effects of Pre –Treatments .and Drying Temperatures on The Quality of dried Button Mushrooms.، South Western Journal of Horticulture، Biology and Environment (.2) Pp:15-24

- **Royse, D.J. (2003).** Cultivation of Oyster Mushrooms، Penn States College of Agricultural Sciences, The Pennsylvania State University, 201 Willard Building, University Park,PA 16802-2801,Tel 814-865-4700/V,814-863-1150/TTY,USA,Retrieved August 20, 2007. Available at http: //pubs. cas. psu. edu /freepubs /pdfs /UL207.pdf. 11 pp.
- **Rampin M. (2017).** Champignons « medicinaux » : de l'usage traditionnel aux complements alimentaires. Diplôme d'état de docteur en pharmacie : Faculté des sciences pharmaceutiques. Université Toulouse III Paul Sabatier,70-71p
- **Bandura I,Isikhuemhen OS, Kulik A, Bisko N, Serduik M, Khareba V, et al.(2022).**Mushroom fruiting body yield and morphological characteristics from different strains of Pleurotus eryngii**.** Journal of Applied Biology and Biotechnology vol. 10(01) p:1.
- **Djebli Rayene ,Rebiai Amani .(2020).**Etude bibliographique du Champignon Pleurotus eryngii et extraction des triterpènes à partir de l'espèce Algérienne.mémoire de master :Biochimie et Biologie Cellulaire et Moléculaire :Université des Frères Mentouri Constantine1.Algérie.page :6_7

- **HAMRAOUI Randa ,ZID Hizia Meroua .(2020).**Multiplication de six variétés de champignons comestibles sur déchets agro-alimentaires ,Mémoire de master ,Microbiologie ،Option : Mycologie et Biotechnologie fongique . Université de frères mentouri Constantin 1.p 15

- **Marshall E, Nair NG.**. **(2009)**Make money by growing mushrooms. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

- **Jegadeesh Raman, Seul-Ki Lee، Ji-Hoon Im، Min-Ji Oh، Youn-Lee Oh، and Kab-Yeul Jang.(2018).**Current prospects of mushroom production and industrial growth in India : Journal of mushrooms.http://dx.doi.org/10.14480/JM.2018.16.4.239 .E-mail : gabriel@korea.kr، Tel : +82-43-871-5710، Fax : +82-43-871-5702 . p :244.

- **Timothy P. Mc Carty ,Phyllis Boone,Sharon Greenfield .(2010).**Mushrooms ,Industry & Trade ,Summary.United States International Trade Commission ,Washington, DC 20436, www.usitc.gov.p 28_29

- **Arora, D., & Sharma, R. K. (2018). Cultivation of oyster mushroom (Pleurotus species) on coffee waste. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 7(3), 3940-3950.**

- **Ulloa, M., & Villota, N. (2019). Oyster mushroom cultivation on coffee grounds: evaluation of the quality of the substrate and the fruiting body. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas, 13(2), 239-249.**

- **Pardo-Giménez, A., Blázquez, K. A., & Reina, R. (2020). Valorization of coffee grounds for oyster mushroom cultivation. Waste Management, 105, 550-557.لا**

- **Li, Y., Wang, J., & Zhang, X. (2017). Cultivation of Pleurotus ostreatus on spent coffee grounds and evaluation of its taste quality. Journal of Food Science and Technology, 54(7), 1951-1958.**

- **Hamid, A. A., Mohd Tahir, N. A., & Yusoff, N. A. (2018). The potential of spent coffee grounds as a substrate for the cultivation of Pleurotus ostreatus. Journal of Environmental Management, 227, 59-65.**

- **-Koutrotsios, G., Larou, E., Mountzouris, K. C., Zervakis, G. I., & Kapsalis, E. (2019). Valorisation of coffee industry residues for the production of edible mushrooms. Waste Management, 87, 753-761.**

- **Ferreira, I. C., Barros, L., Abreu, R. M., & Pinheiro, J. (2019). Evaluation of the mycelium growth of Pleurotus spp. on different agro-industrial wastes. Journal of Environmental Management, 249, 109312.**
- **Luong, T. M., & Ooi, E. (2020). The effects of different culture media and carbon sources on mycelial growth of Pleurotus ostreatus (Jacq.) P. Kumm. Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science, 43(4), 561-573.**
- **Tien, M., & Kirk, T. K. (1988). Lignin-degrading enzyme from the hymenomycete Phanerochaete chrysosporium burds. Science, 221(4611), 661-663.**
- **Rezaei, M. R., & Azizi, M. (2013). Optimization of mycelial growth and yield of Agaricus bisporus on different media. Journal of Agricultural Science and Technology, 15(5), 1059-1070.**
- **Bouras, N., Kalogeropoulos, N., Stathopoulos, P., & Karapantsios, T. D. (2018). Cultivation of Agaricus bisporus in submerged fermentation: Effect of media and additives on biomass production and β-glucan content. Food Chemistry, 240, 277-284.**
- **Adhikari, M. K., & Burgess, L. W. (2020). Effect of different culture media and pH on mycelial growth and sporophore production of Agaricus bisporus. Journal of Applied Microbiology, 129(6), 1602-1613.**
- **Saleh, F. A., & Al-Rasheed, S. A. (2021). Mycelium growth and antioxidant activity of Pleurotus florida cultured on potato dextrose agar medium. Journal of Babylon University/Pure and Applied Sciences, 29(2), 129-136.**
- **Al-Shehri, A. M., & Al-Rashdi, K. M. (2020). Influence of Different Media on Mycelial Growth, Nutritional Value and Antimicrobial Activity of Pleurotus ostreatus Mushroom. Journal of Pure and Applied Microbiology, 14(3), 1973-1982.**
- **Matsumoto, J., & Kato, T. (2017). Development of a method for producing mycelium of Pleurotus ostreatus using potato dextrose agar medium. Biocontrol Science, 22(2), 87-92.**

مراجع الصور

- « coffeechemistry.com ,Unlocking Coffee's Chemical Composition: Part 1, . Disponible sur : http://www.coffeechemistry.com/, (consulté le 26 mai 2023)
- **https://www.cairn.info/revue-pour-2014-4-page-181.htm**

- https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.facebook.com%2F106528857846420%2Fphotos%2Fa.106529537846352%2F106536687845637%2F%3Ftype%3D3&psig=AOvVaw1ncCipyr47TfWsLz9Yin3x&ust=1684524188219000&source=images&cd=vfe&ved=0CA4QjRxqFwoTCPjxw_DL__4CFQAAAAAdAAAAABAD

- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0c/Pleurotus_pulmonarius.SOUTHbay.jpg/502px-Pleurotus_pulmonarius.SOUTHbay.jpg
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/77/Hypsizygus_ulmarius.jpg/800px-Hypsizygus_ulmarius.jpg?20081015161715
- https://www.agrireseau.net/documents/Document_91272.pdf

الملحق

بطاقة المعلومات

1.فريق الإشراف :

فريق الاشراف	
المشرف الرئيسي نوال عويجية	التخصص

2.فريق العمل :

فريق المشروع	التخصص	الكلية
عوايجية نوال	العلوم البيولوجية	علوم الطبيعة والحياة
بوعون قطرة الندا	بيولوجيا وفيزيولوجيا التكاثر	علوم الطبيعة والحياة
روابح إكرام	بيولوجيا وفيزيولوجيا التكاثر	علوم الطبيعة والحياة
بن سويعد أسامة	فيزيولوجيا النبات	علوم الطبيعة والحياة
بوعناقة رستم فرح الدين	فيزيولوجيا النبات	علوم الطبيعة والحياة

فهرس المحتويات

المحور الأول : تقديم المشروع

1- فكرة المشروع (الحل المقترح)

2- القيم المقترحة

3- فريق العمل

4- أهداف المشروع

5- الجدول الزمني لتحقيق المشروع

المحور الثاني : الجوانب الابتكارية

1- طبيعة الابتكارات

2- مجالات الابتكارات

المحور الثالث : التحليل الاستراتيجي للسوق

1- عرض القطاع السوقي

2- قياس شدة المنافسة

3- الإستراتيجية التسويقية

المحور الرابع : خطة الإنتاج والتنظيم

1- عملية الإنتاج

2- التموين

3- اليد العاملة

4- الشراكات الرئيسية

مقدمة

تعتبر الحزائر ثامن دولة عالميا واول دولة عربيا من حيث استهلاك مادة القهوة التي تقدر فاتورة استيراديها بالملايير،ينتهي بها الامر لمكب النفايات بعد استهلاكها ،لذا فكرنا بتثمين هاته النفايات واعادة رسكلتها في زراعة عضوية مفيدة للمواطن الجزائري ،فقمنا باختيار الفطر لانه غني بالبروتينات والفيتامينات فيعتبر بذلك غذاء هام يساهم في تحسين الوضع الصحي للمستهلك.

حيث بلغ إجمالي إنتاج الفطر في العالم حوالي 26 مليون طن في عام 2008 , و يتوقع زيادة هذا الرقم في السنوات القادمة نظرا للطلب المتزايد على الفطر , يعد بدء مزرعة الفطر فرصة عمل لأصحاب المشاريع بسبب استثماراتها الناشئة المنخفضة نسبيا وإمكانية العوائد المرتفعة .

هناك العديد من المهام المهمة المقدمة والمستثمرة التي يجب مراعاتها عند بدء عمل زراعة الفطر..

تشارك مزارع الفطر في زراعة و حصاد و توزيع الفطر الصالح للأكل مثل الفطر المحاري و الباريسي , ويمكن بيع هذا الفطر مباشرة للمستهلكين والمطاعم ومتاجر البيع بالتجزئة .

لذا قمنا كفريق عمل بناءا على خبرة المشرفة في رسكلة وتثمين نفايات القهوة وبناءا على رغبة الفريق في انتاج الفطر الزراعي بالتفكير المتكامل في انشاء هذا المشروع وتحويله لمؤسسة ناشئة.

المحور الأول

تقديم المشروع

1. فكرة المشروع (الحل المقترح):

- كثرة نفايات تفل القهوة في المقاهي و ضياعها دون تثمين
- قلة العرض و كثرة الطلب للفطر الطازج في السوق
- عدم توفر الفطر الطازج في السوق .
- توجد نسبة كبيرة من الناس تفضل الفطر الطازج غير المعالج على الفطر المعلب لدواعي صحية فهو غني جدا بالبروتين والفيتامينات .
- ولغلاء مصادر البروتين (اللحوم البيضاء والحمراء والأسماك) فالفطر يعوض القيمة الغذائية لمصادر البروتين (غذاء الفقراء) .
- سنقوم بإنتاج فطر طازج (محاري وباريسي) عالي الجودة غير معالج .
- يتم ذلك من خلال زراعة الفطر بتوفيراحدث التقنيات بالاعتماد على مواد أولية طبيعية (تفل القهوة)
- يتم اختيار منطقة قسنطينة لقربها من المصادر الأولية ومراكز التسويق فهي منطقة تجارية , وعدم توفر منتجين في قسنطينة .

2. القيمة المقترحة :

- يعتبر فطر طازج طبيعي وصحي اعتمادا على الزراعة العضوية (رسكلة مواد عضوية).
- توفير فطر طازج بسعر اقل .
- تكلفة الإنتاج المنخفضة وذلك بتوفير المواد الأولية بسعر رخيص .
- استغلال تفل القهوة (بقايا القهوة المستعملة) في الزراعة .

- استغلال نفايات كومبوست الزراعة لتسميد التربة وبقايا بذور الفطر كأعلاف للحيوانات .

3. فريق العمل :

- الاستاذة الدكتورة عوايجية نوال دكتوراة في العلوم البيولوجية قامت بتاطير مذكرات تخرج ماستر عن رسكلة تفل القهوة في الزراعة العضوية لعدة انواع من المحاصيل.منها الباقوليات والنجليات،ودراسة مقارنة بين تفل القهوة كسماد عضوي و npkكسماد كيميائي. في زراعة عدة محاصيل.

- لطالبة بوعون قطرة الندا تخصص بيولوجيا وفيزيولوجيا التكاثر قام بدورات تدريبية في مجال زراعة الفطر .

- الطالبة روابح اكرام تخصص بيولوجيا وفيزيولوجيا التكاثر قام بدورات تدريبية في مجال زراعة الفطر.

- الطالب بن سويعد اسامة تخصص تنوع بيئي فيزيولوجيا النبات قام بدورات تدريبية في مجال زراعة الفطر

- الطلب بوعناقة رستم فرح الدين تخصص تنوع بيئي فيزيولوجيا النبات قام بدورات تدريبية في مجال زراعة الفطر.

4. أهداف المشروع :

نسعى لان نصبح المنتج رقم 1 في إنتاج الفطر المحاري والفطر الباريسي في مناطق الشرق الجزائري وتصديره إلى مختلف الدول .

5-جدول زمني لتحقيق المشروع :

			الأسابيع						
			1	2	3	4	5	6	7
الأعمال	1	الدراسات الأولية		✓					
	2	كراء المقر		✓	✓				
	3	شراء تجهيزات المحل				✓			
	4	تركيب المعدات						✓	
	5	اقتناء المواد الأولية						✓	✓
	6	بداية الإنتاج							✓

المحور الثاني

الجوانب الابتكارية

1. طبيعة الابتكارات:

- طبيعة الابتكار المعتمدة في هذا المشروع هي ابتكارات متزايدة ويتمثل في:

رسكلة تفل القهوة في الزراعة العضوية (زراعة الفطر المحاري والباريسي).

2. مجالات الابتكار:

هذا المشروع يحتوي على الجوانب الابتكارية التالية:

- مشروع رائد في مجال الزراعة العضوية.
- رسكلة كومبوست الزراعة كأسمدة وتثمين بقايا الفطر كأعلاف للحيوانات.
- استهداف فئة جديدة من المستهلكين (الذين يعانون من الأمراض والنباتيين) .

المحور الثالث

التحليل الاستراتيجي للسوق

1. عرض القطاع للسوقي:

* الأسواق المستهدفة :

- موزعي الفطر بالجملة.
- المطاعم الكبرى والفنادق.
- شركات الخدمات الغذائية.
- عملاء التجزئة.

2. قياس شدة المنافسة:

- أهم المنافسين في السوق الجزائرية :
- مزرعة باتنة.
- مزرعة بلعباس والتي تعد الوحيدة على المستوى الوطني .
- من بين نقاط قوة هذه المزرعة هو الإنتاج العالي حيث معدل إنتاجها يقدر بمليون كيلو في العام وكذلك الاقدمية .
- من بين نقاط ضعفهم : عدم تحقيق اكتفاء السوق من الفطر وتواجدهم في الغرب.

3. الإستراتيجية التسويقية:

- نعتمد في تسويق منتجاتنا على إستراتيجية تسويقية بأسعار تنافسية من خلال رسكلة القهوة كتكنولوجيا متطورة.
- تعتبر مؤسستنا زبائنها رأس مالها ولهذا تتيح لهم تقديم الشكاوى والمقترحات ومعالجتها بأسرع وقت ممكن.

المحور الرابع

خطة الإنتاج والتنظيم

أولا : عملية الإنتاج

1. عملية تحضير المواد الأولية:

- جمع تفل القهوة من المقاهي.
- شراء التبن.
- شراء ميسيليوم الفطر.
- شراء كومبوست الفطر الباريسي.
- شراء أكياس الزراعة.

2. عملية الزراعة:

- مرحلة التعقيم وتحضير الكومبوست.
- مرحلة التحضين.
- مرحلة القطف.

3. التعبئة والتغليف.

4. التسويق.

ثانيا: التموين

- نتعامل في عملية الشراء مع أصحاب المزارع لاقتناء التبن وأصحاب المقاهي لإقتناء تفل القهوة ومصنعي كومبوست الفطر الباريسي ومنتجي ميسيليوم الفطر.
- الدفع يتم عند الإستلام

ثالثا : اليد العاملة

- مشروعنا يخلف حوالي 10مناصب عمل مباشرة وما يقارب 15 عمل غير مباشرة أثناء التحضير والجني.

رابعا : الشراكات الرئيسية

- أهم الشراكات لمشروعنا كانت مع المودرين لمشاركتهم في إنجاح مشورعنا (الشراكة مع المطاعم ومحلات السوبر ماركت لتقديم الفطر المستزرع محليا وتجار الجملة وموزعي الفطر والمقاهي)، بالإضافة إلى كل من حاضني الأعمال جامعة قسنطينة 1.

➢ نموذج العمل التجاري:

<table>
<tr>
<td rowspan="2">شرائح العملاء

1-عملاء التجزئة
2-المطاعم في المجتمع وحوله.
3-شركات الخدمات الغذائية
4-موزعي الفطر بالجملة.</td>
<td>العلاقة مع العملاء

1-الحفاظ على علاقات طويلة الأجل مع المطاعم المحلية والبقالة.
2-توفير خدمة عملاء مخصصة لضمان الجودة.</td>
<td rowspan="2">القيم المضافة

1-توفير مجموعة واسعة من الفطر عالي الجودة حديثا بكميات كبيرة.
2-خدمة مزرعة الى طاولة للمطاعم المحلية.
3-الفطر عالي الجودة المتاحة للعملاء بأسعار تنافسية.
4-المساهمة في تقليل التلوث من خلال استعمال تفل القهوة في الزراعة.</td>
<td>الأنشطة الرئيسية

1-تزايد الفطر الصالح للأكل في التربة أو الركائز الطبيعية ,مثل القش أوتفل القهوة.
2-حصاد وفرز الفطر لمراقبة الجودة.
3-طلبات الشحن للمطاعم والعملاء الآخرين.</td>
<td>الشركاء الرئيسيون

1-شراكة مع المطاعم ومحلات السوبر ماركت لتقديم الفطر المستزرع محليا.
2-العقود مع تجار جملة الفطر والموزعين.
1-المقاهي التي تزودنا بتفل القهوة.</td>
</tr>
<tr>
<td>القنوات

1-منصة على الانترنت لعملاء البيع بالتجزئة.
2-المبيعات المباشرة للمطاعم المحلية ومحلات البقالة الكبيرة.
3-أسواقالأغذيةالمتخصصة.
4-توزيع الجملة من خلال تاجر الفطر بالجملة.</td>
<td>الموارد الرئيسية

1-زراعة الفطر ومعدات الحصاد.
2-الوصول إلىالأرض (أومنشاةمستأجرة) لزراعة الفطر ووضعها لتخزين الفطر الذي تم حصاده.
3-الموظفين ذوي السمعة الطيبة مع معرفة زراعة.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">مصادر الدخل (الإيرادات)

1-بيع الفطر الطازج بالتجزئة.
2-رسوم الشحن والتوصيل.
3-عمولة من عقود التوزيع مع تجار الفطر بالجملة.
4-مبيعات من العقود مع المطاعم المحلية.
5-الربح من بيع الفطر المجفف,</td>
<td colspan="3">هيكل التكاليف

1-تكاليف العمال,
2-الاستثمارات في معدات الزراعة.
3-تكلفة الأراضيأومرفقالإيجار.
4-تكاليف التغليف للشحن,</td>
</tr>
</table>

السنة الجامعية	اعداد الطالبة: روابح اكرام
2022 – 2023	بوعون قطرة الندا بوعناقة رستم فرح الدين بن سويعد اسامة

مذكرة التخرج للحصول على شهادة الماستر

اعادة رسكلة نفايات تفل القهوة في زراعة الفطر المحاري والفطر الباريسي. مؤسسة ناشئة

الملخص

ينجم عن صناعة واستهلاك القهوة يوميا أطنانا من النفايات وهدر لملايين الدينارات ،هذا ما يشكل عبئا على النظام البيئي، لذلك و بهدف تثمين هذه النفايات وإعادة استغلالها فكرنا برسكلتها وتحويلها إلى مواد أولية طبيعية صديقة للبيئة وذلك بتحويلها لكمبوست عضوي غني بالنتروجين والفوسفور والبوتاسيوم منافسا بذلك السماد الكيميائيالمستورد بتكلفة عالية. .

وعليه هدف بحثنا هذا وفكرة انشاء مؤسستنا الى استغلال بقايا القهوة من خلال جعلها ركيزة ومادة أولية لزراعة الفطر الزراعي الذي يعتبر منجم للغذاء الصحي الغني بالبروتينات والفيتامنات حيث اجرينا تجارب في زراعة الفطر المحاري والفطر الباريسي وتوصلنا لمنتوج مرضي بمردود عالي وذو جودة تمكنه من التنافس مع الاسواق الموازية ...

بعد دراسة المشروع والجدوى الاقتصادية والبيئية طورنا خطة لإنشاء مؤسسة لاسترداد هذه النفايات العضوية و رسكلتها و تحويلها و الاستفادة منها بيئيا و اقتصاديا.

الكلمات المفتاحية:

القهوة؛ الرسكلة؛الفطر الزراعي؛ الفطر المحاري؛ الفطر الباريسي

لجنة المناقشة:

رئيس اللجنة: كلييات فهيمة استاذة محاضرة ب

المشرف: عوايجية نوال استاذة محاضرة أ

الممتحنة: رحمون حورية استاذة مساعدة