عرض بعنوان "الرؤيـــة المستقبليـــة لقطـــاع الزراعـــة.."

تقديـــم
د/ صالح حامد محجوب

تاريـــخ العـــرض
2025/08/30

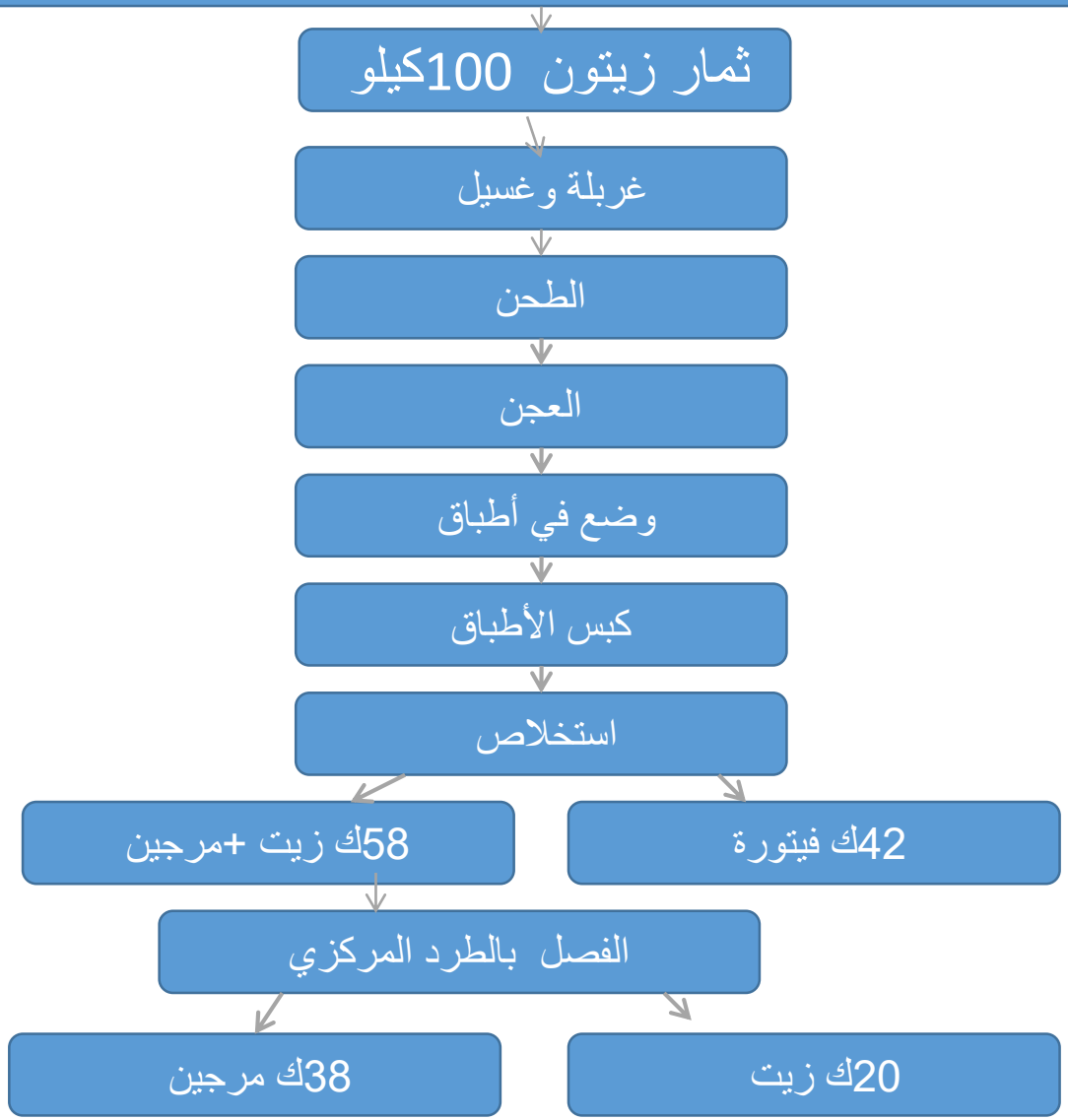
أفاق جديدة للاستفادة من مخلفات صناعة زيت الزيتون في التسميد الزراعي

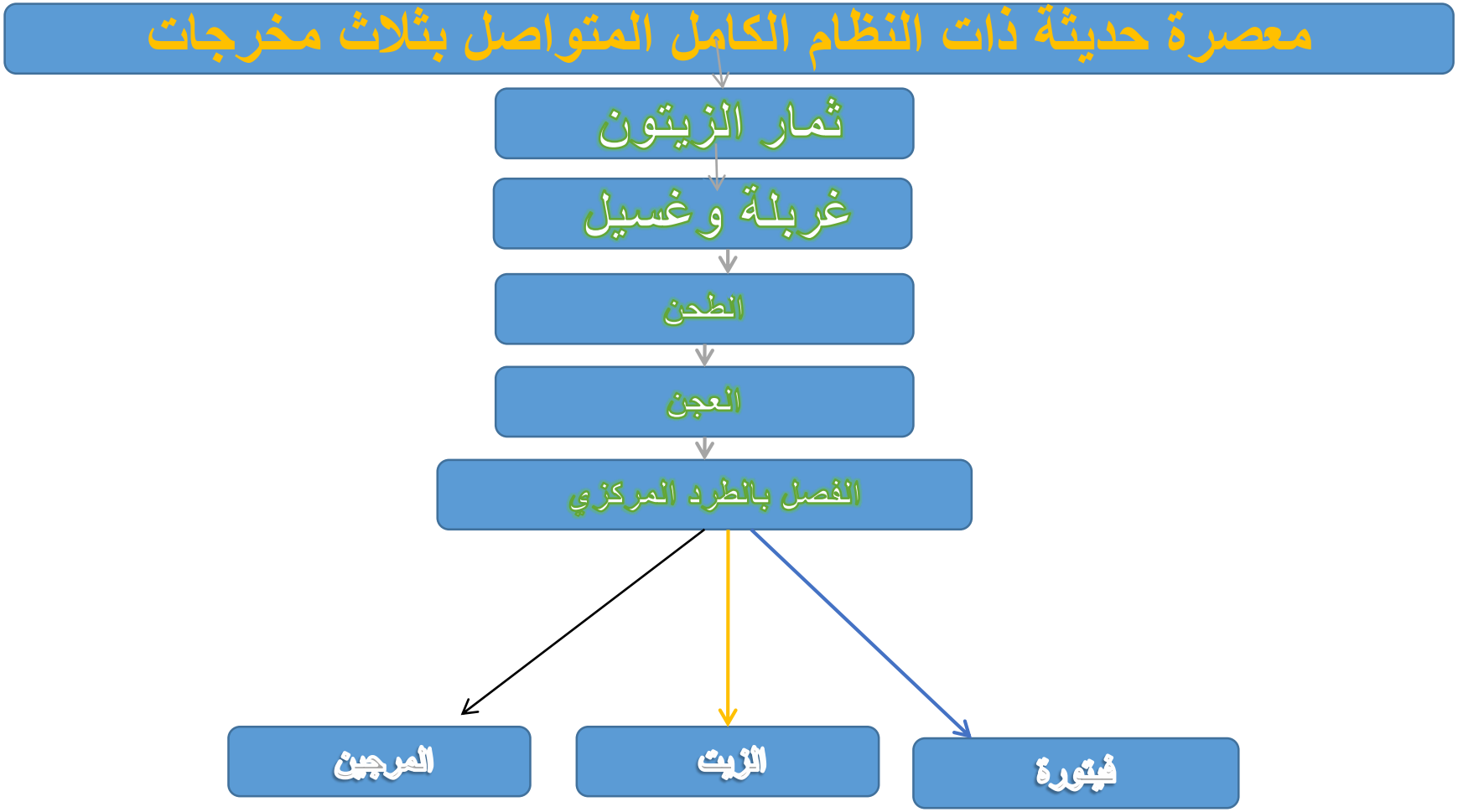
- إعداد : الدكتور صالح حامد محجوب

يعتبر حوض المتوسط البيئة المثالية لنمو شجرة الزيتون، و ليبيا لها الميزة النسبية في ذلك أسوةً ببقية دول حوض المتوسط، وتتأثر بما تتأثر به هذه الصناعة، ونستطيع القول بأن زيادة الطلب على زيت الزيتون عالميا أدت إلى زيادة إنتاجيته، وبالتالي زادت إنتاجية المواد المصاحبة لإنتاج الزيت وهذه المواد هي الفيتورة وهي المادة الصلبة، والمرجين وهي المادة السائلة .

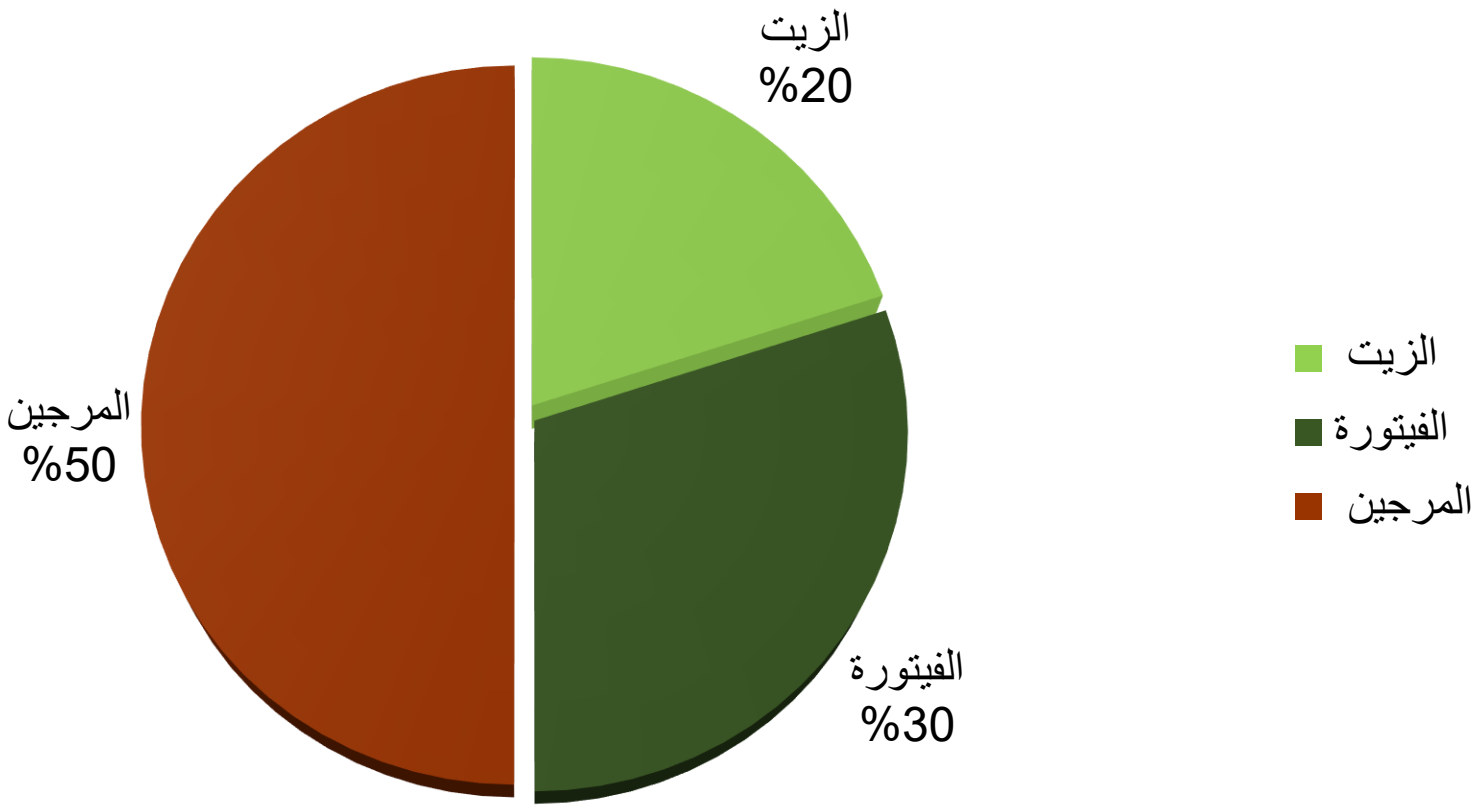
يمكن الاستفادة من مخلفات صناعة زيت الزيتون في الزراعة، من خلال إضافة هذه المخلفات إلى التربة الفقيرة حيث تعمل كسماد زراعي يحتوي على كل العناصر التي يحتاجها النبات، وأيضاً الأحماض التي يحتاجها النبات، بذلك نقلل من تكلفة شراء الأسمدة الكيماوية ،وكما أنها تحسن الخواص الفيزيائية للتربة، ويمكن عند توظيف هذه المخلفات نقلل من خطورة تلوث البيئة المحيطة بمعاصر الزيتون .

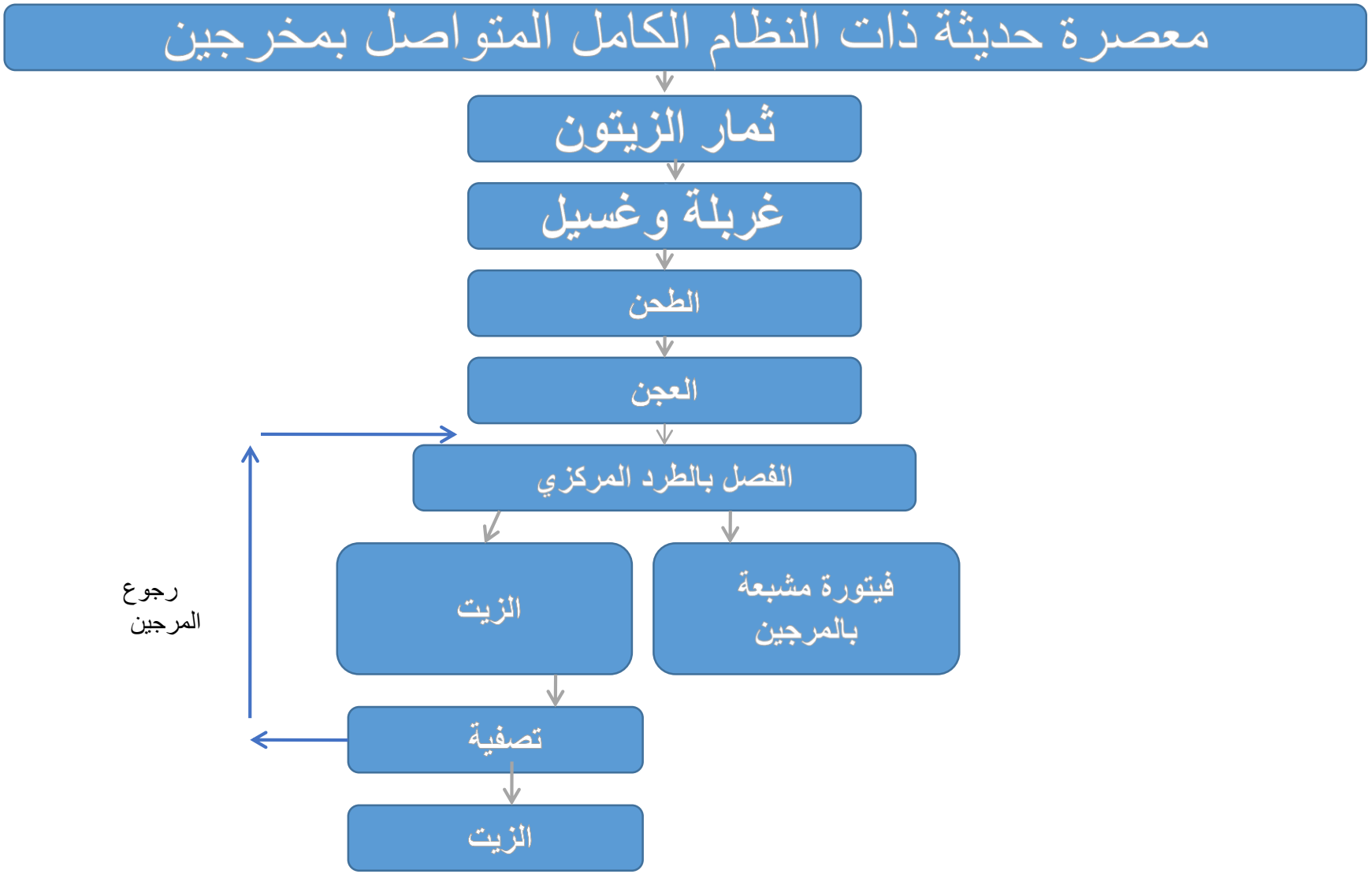
كيفية الحصول على زيت من 100كيلو ثمار في معصرة تقليدية حجرية




معصرة حديثة ذات النظام الكامل المتواصل بثلاث مخرجات
ثمار الزيتون
غربلة وغسيل
الطحن
العجن
الفصل بالطرد المركزي
المرجين
الزيت
فيتورة

متوسط مخرجات عصر 100 كيلو من ثمار الزيتون




معصرة حديثة ذات النظام الكامل المتواصل بمخرجين
ثمار الزيتون
غربلة وغسيل
الطحن
العجن
الفصل بالطرد المركزي
الزيت
فيتورة مشبعة بالمرجين
تصفية
الزيت
رجوع المرجين

المعاصر تحتاج إلى إضافة المياه الدافئة في العديد من المراحل
خاصة إذا كانت ثمار الزيتون جافة

المخلفات المصاحبة لصناعة زيت الزيتون:

- الفيتورة : وتسمى في بعض الدول العربية بالجفت والتفل وكعكة الزيتون وهي البقايا الصلبة الناتجة عن عملية عصر ثمار الزيتون ، وهي في المتوسط من 30 إلى 35 كيلوجرام / 100كيلو جرام ثمار زيتون في النظام التقليدي (الضاغط) ، بينما في نظام الطرد المركزي تزيد هذه النسبة من 35 إلى 40 كيلوجرام /100 كيلو جرام ثمار ، وهي من السهل الاحتفاظ بها إلى حين توظيفها.

كمية الفيتورة المستخرجة من معصرة واحدة

استخدامات الفيتورة :

- كعلفة للحيوانات حيث تضاف إلى العلائق بكميات بسيطة .
- تكبس على هيئة قوالب وتجفف وتستعمل كوقود في بعض الدول .
- تضاف للتربة كسماد وأيضا من أجل تحسين الخواص الفيزيائية .
- يمكن أن يُصنع منها التربة الصناعية مثل البيت موس.
- يمكن استخلاص زيت عالي الجودة منه في حالة عجنه مرة ثانية

استخدام الفيتورة كتربة بديلة للبيتموس بعد معالجتها

خصائص الفيتورة لثلاثة أنظمةو حسب تحليل(فالي سيدس 1998)
ملاحظة بأن جميع هذه المؤشرات تختلف من باحث إلى أخر .

المقايس %	نظام الضغط	نظام 3 مراحل	نظام مرحلتين
الرطوبة	27.21	50.23	56.80
دهون وزيوت	8.72	3.89	4.65
بروتين	4.77	3.43	2.87
السكر الكلي	1.38	0.99	0.83
السيلييولوز	24.14	17.37	14.54
الرماد	2.36	1.70	1.42
الفوسفور	0.07	0.05	0.04
مركبات الفينول	1.146	0.326	2.43
البوتاسيوم	0.54	0.39	0.32
كالسيوم	0.61	0.44	0.37
الكربون الكلي	42.90	29.03	25.37
النتروجين	0.71	0.51	0.43
العلاقة بين C/N	60.79	57.17	59.68

المرجين:(OMWW) Olive Mill Waste Water

- تعتبر مادة المرجين إحدى مخرجات عملية عصر الزيتون مع كُل من الزيت و الفيتورة ، وهي مادة ملوثة للبيئة ،وتعتبر من أقوى النفايات الصناعية السائلة،ويجب التعامل معها بحذر حيث إنها تحتوي على عناصر غذائية مفيدة للنبات، و لا يمكن الاستفادة من المرجين مباشرةً لاحتوائه على مواد سامة وملوثة تخلق مشاكل للتربة ، مثل مركبات الفينول والتي تعتبر موادة سامة للنبات، ولها تأثير سلبي أيضاً على النشاط البيولوجي في بداية وضعها في التربة .

خصائص وتركيب المرجين :

1. سائل كثيف يتكون من مجموعة من الألوان البنفسجي الغامق والبني والأسود.
2. له رائحة زيت الزيتون القوية.
3. يتركب من 80-83 % ماء ،15-18%مركبات عضوية ، 2% مركبات غير عضوية (املاح البوتاسيوم والفوسفوروالنتروجين) وتختلف هذه المكونات وفقا لمعاير مختلفة (Fiestas Ros de ursino 1990)
4. يحتوي على درجات عالية من التلوث العضوي بدليل أن قيمة COD أعلى من 220جرام/لتر، وقيمة BOD5يصل حتى 100جرام /لتر .
5. درجة PH بين 3إلى 6 أي يميل إلى الحامضي.
6. -عالي التوصيل الكهربائي . EC
7. عالي المحتوى من الفينولات بين 0.5إلى 24جرام /لتر
8. غني بمضادات الاكسدة وهي البوليفينول

المخاطر والتحديات التي تحد من استخدام المرجين خام:

1- الحموضة العالية والتي تقتل الكائنات الدقيقة النافعة وكذلك تحول دون امتصاص النباتات للعناصر .
2- يحتوي على أملاح معدنية عالية التركيز مما يؤدي إلى تمليح التربة وإضعاف نمو النبات .
3-الطلب العالي على الاكسجين الحيوي(BOD) بسبب التركيز العالي للمواد العضوية للمرجين إذا وضع في التربة مباشرة فإنه يتحلل بسرعة ويسحب الاكسجين من حول جذور النباتات مما قد يقتلها
4- المركبات الفينولية في المرجين الخام يكون تركيزها عالي وهي سامة للنبات مثبطة للنمو وللكائنات الدقيقة في التربة .

العوامل التي تؤثر في مادة المرجين

تعتبر مكونات مادة المرجين غير ثابتة من ناحية الكمية والنوعية فهي مختلفة بإختلاف :

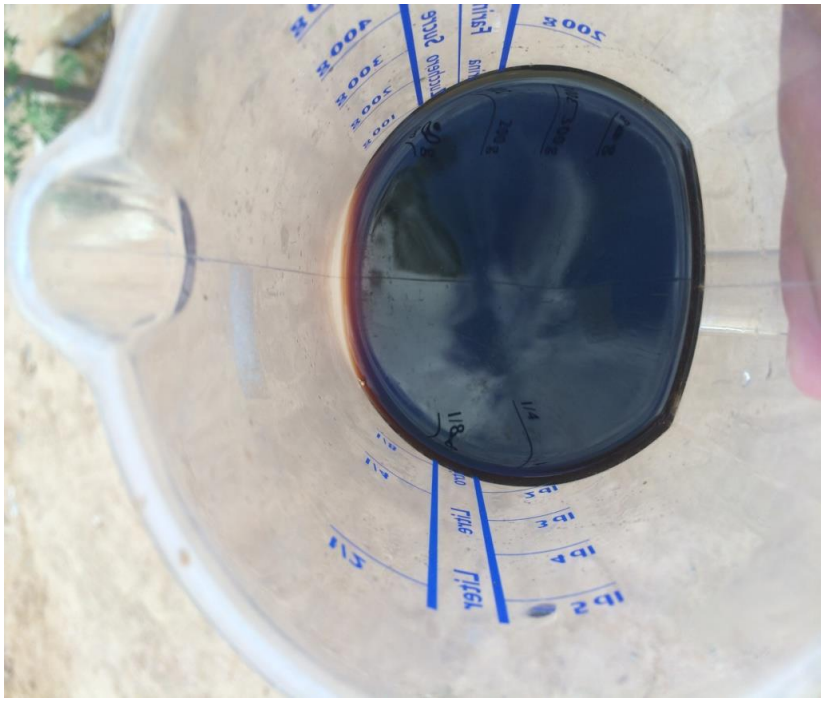
1) صنف الشجرة .
2) نضج الزيتون .
3) محتوى ماء الزيتون .
4) الظروف المناخية .
5) اختلاف الأجهزة المستخدمة.
6) اختلاف المناطق الجغرافية .

العوامل التي أدت إلى ارتفاع تكلفة معالجة المرجين :

- الطبيعة الموسمية للإنتاج .
- وصعوبة تخزين المرجين.
- الحجم الصغير لغالبية معاصر الزيت .
- وجود مركبات عضوية يصعب على الكائنات الدقيقة تحليلها بسرعة .
- الاحماض الدهنية والمركبات الفينولية .
- وجود نسبة عالية من الاملاح المعدنية الذائبة والمواد الصلبة في المعلق

(Beccari M et al 1996)

سائل المرجين



عمليات خاطئة للتخلص من المرجين في ترهونة

أحوض التخلص من المرجين بطريقة تضر بالبيئة

هناك جهود مبذولة من قبل الاتحاد الاوربي لحل مشكلة التلوث بالمرجين :

وتم تصنيف ثلاثة أنوع من العمليات :

أولاً : عمليات إزالة التلوث وتشمل :
أ-العمليات الفزيائية
ب-العمليات الكيميائية
ج-العمليات الحرارية
د-العمليات البيولوجية

ثانيا : عمليات إعادة التدوير واستعادة المكونات .

ثالثاً : عمليات تعديل نظم الإنتاج

فوائد إضافة المرجين إلى التربة الزراعية :

1. تحسين نسبة المواد العضوية .
2. يعتبر سماد مركب طبيعي و يقلل من تكاليف شراء الأسمدة الكيماوية .
3. يضيف الأحماض الدوبالية للتربة ويقلل من ثلوث المياه الجوفية مقارنة بالأسمدة الكيماوية .
4. يزيد من خصوبة التربة ويوفر ما لا يقل عن 50% من مياه الري
5. يعمل على تحسين الخصائص الهيدروديناميكية للتربة الرملية حيث يعمل المرجين على خفض نسبة التبخر للتربة في المناطق الجافة والشبه جافة.
6. يعمل على تثبيت الكثبان الرملية بدل من استعمال الزيوت المعدنية.
7. يقلل المرجين من قدرة ذبابة ثمار الزيتون على التكاثر ويعتبر بديل فعال لمكافحة الأعشاب كيميائياً
8. غني بالعناصر الغذائية التي يحتاجاها النبات خاصة عنصر البوتاسيوم بكمية أكبر مقارنة بالفوسفور والنيتروجين والعناصر الصغرى الأخرى .

استخدام المرجين كسماد:

وجود العديد من المواد المفيدة للزراعة مثل العناصر المعدنية التي تتغذى عليها النباتات و الأحماض الدُبالية مثل الهُيومك والفولفيك التي تعمل كعامل مساعد يسهل امتصاص العناصرالغذائية في التربة القلوية و الحامضية ، وبذلك يمكن استخدام المرجين كسماد طبيعي منخفض التكلفة ، وهو متوفر بكميات كبيرة ، ولكن قبل توظيفه كسماد فإن المرجين يحتوي على مواد سامة للنبات متمثلة في وجود مركبات الفينول ، ومركبات عضوية صعبة التحلل الحيوي ، ولتجنب ضرر هذه المواد على البيئة نحتاج إلى تقنيات مختلفة لمعالجتها .

عند إضافة المرجين إلى التربة :

تتمعدن المادة العضوية بواسطة الأحياء الدقيقة وتعطي الدوبال والأحماض العضوية .

المؤشرات الخاصة بالمرجين حسب تحليل مارتينيز (1986)

Ph	4.5-6
EC_{25}(ds/m)	8-22
BOD5(g/l)	35-100
COD(g/l)	40-195
Lipids(g/l)	0.3-23
Organic matter (gl)	40-165
Mineral matter(g/l)	5-14
Polyphenols(g/l)	3-24
N(g/l)	5-15
P(g/l)	0.3-1.1
K(g/l)	2.7-7.2
Ca(g/l)	0.12-0.75
Mg(g/l)	0.10-0.40
Na(g/l)	0.04-0.90
Solids(%)	5.5-17.6

مقارنة بين المرجين الإيطالي والمرجين الاسباني

(نوب وآخرون1996.):

المقياس	المـــــــــرجين الايطالي	المرجين الاسباني
COD (g/l)	80.0	49.0
BOD_5 (g/l)	11.5	4.2
Dry matter(g/l)	73.0	35.1
Ph (24c°)	5.2	4.9

تركيز الكاتيونات والانيونات في المرجين الناتج عن طريق الضغط والطرد المركزي
(أرينزو و كاباسسو 2000)

كاتيونات جرام / ل			أنيونات جرام / ل		
	مرجين (ضغط)	مرجين (طرد م.)		مرجين (ضغط)	مرجين (طرد م.)
K+	17.10	9.80	Cl-	1.36	1.3
Mg2+	2.27	1.65	H2PO4-	1.07	0.85
Ca2+	2.24	1.35	F-	0.57	0.530
Na+	0.40	0.162	SO4-	0.53	0.420
Fe2+	0.129	0.033	NO3-	0.023	0.0109
Zn2+	0.0630	0.0301			
Mn2+	0.0147	0.0091			
Cu2+	0.0086	0.0098			

من أجل الاستفادة من العناصر الموجود في مياه المرجين يجب علينا أن نتخلص من المركبات السامة التي بها ، من خلال العمليات التي أوصى بها الاتحاد الأوربي، والتي في مقدورنا أن نستخدم الطريقة البيولوجية منها وذلك في حالة توظيف المرجين كسماد بينما يمكن استخدام طريقة تغير نظم الإنتاج ، أو تعريض المرجين للبخر في حالة نريد الحد من مضار التلوث

الطريقة البيولوجية تنقسم إلى قسمين

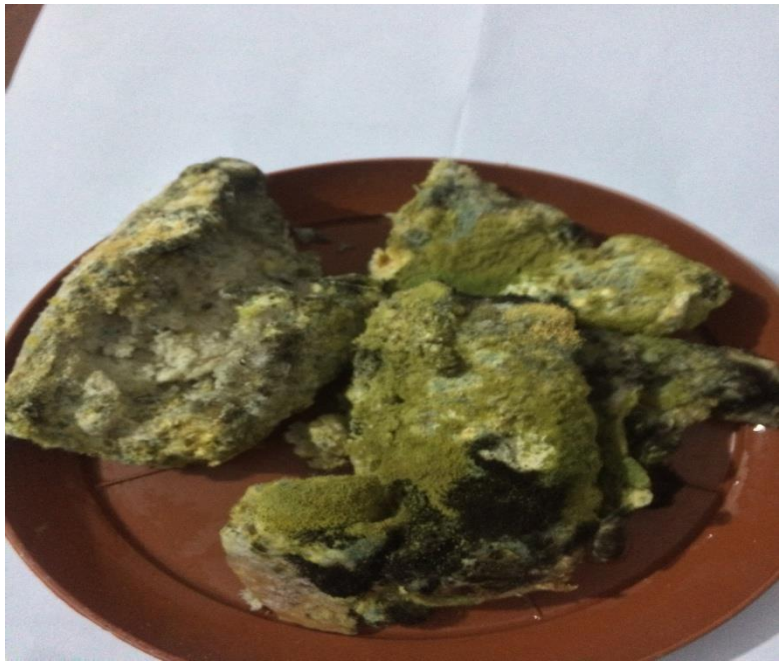
الطريقة الأولى : باستخدام بعض أنواع الفطريات

Rhizopus nigricans

Penicilium sp

وتتلخص هذه الطريقة بتحضير الفطر بحيث يرش على المرجين ويترك لمدة من الزمن ومن خلال التجربة وجدنا أن أفضل مدة هي من 45يوم إلى 60يوم وبعد ذلك يمكن استعمال المرجين بأمان .

امكانية الحصول على فطر
عفن الخبز الاسود
Rhizopus nigricans



امكانية الحصول على فطر
penicilium sp
من تخمر الحمضيات

الطريقة الثانية:

فيها يتم رش المرجين مباشرة على التربة، قديما كان البشر يتعاملون بحذر مع مياه المرجين، فقد لاحظ الرومان بأن صب مياه المرجين على الحقول يجعل الأرض قاحلة، لذا يمكن استخدام المرجين كمبيد للأعشاب خاصة عند رشه مباشرة على النباتات بدون أي معاملة للمرجين، ويفضل أن يتم الرش في فصل الشتاء قبل زراعة الأرض بمدة لا تقل عن 60 يوماً وهذه المدة تكون كافيا للتخلص من المركبات السامة، ويلاحظ بعد رش التربة مباشرة ينخفض النشاط الميكروبي (دراسة سابقة)ومع مرور الوقت يزداد نشاطها في فصل الربيع فتخلصنا من المركبات الفينولية.

توصيات عند إضافة مياه المرجين للتربة :

1- يفضل تخزين المرجين مع الفطريات لمدة لا تقل عن 45 يوم قبل الرش.
2-يفضل تخفيف المرجين 1-10 بالماء قبل الاستعمال

- 3عند ري الاشجار بالمرجين يجب ترك مسافة بينه وبين جذع الشجرة.

4 -حماية المياه السطحية والجوفية ، وذلك بمزج المرجين بمكونات عضوية أخرى على شكل كمبوست لدراء عملية تسريب المرجين إلى المياه الجوفية والسطحية وهذه تعتبرأفضل طريقة .
5- في الظروف المناخية الماطرة يستعمل المرجين على دفعات حتى نتجنب غسيل بعض العناصر الهامة للنبات مثل النتروجين.

6- في حالة استخدامه كمبيد للأعشاب يفضل رشه مباشرة بدون إضافة الفطريات.

خلاصة التجارب التي قمنا بها.

1-الفترة الزمنية التي يحتاجها الفطر للتخلص من سمية المرجين هي من 45- 60 يوماً.
2-الفترة الزمنية اللازمة لتبوير الأرض بعد إضافة المرجين غير المعامل بالفطر هي من 45-60يوماً.
3- الكمية المناسبة من المرجين لتسميد الهكتار هي من 25 متر مكعب إلى 75 متر مكعب للهكتار .
مع ملاحظة تخفيف المرجين الخام بنسبة 1:10 بالماء

في حالة عدم توظيف المرجين كسماد يمكن الحد من أضراره وذلك بتعريضه للبخر، وأن أغلب الدول المنتجة تتبع هذا الأسلوب .

أحواض البخر :

عند الشروع في بناء أحواض البخر يجب مراعاة مايلي :

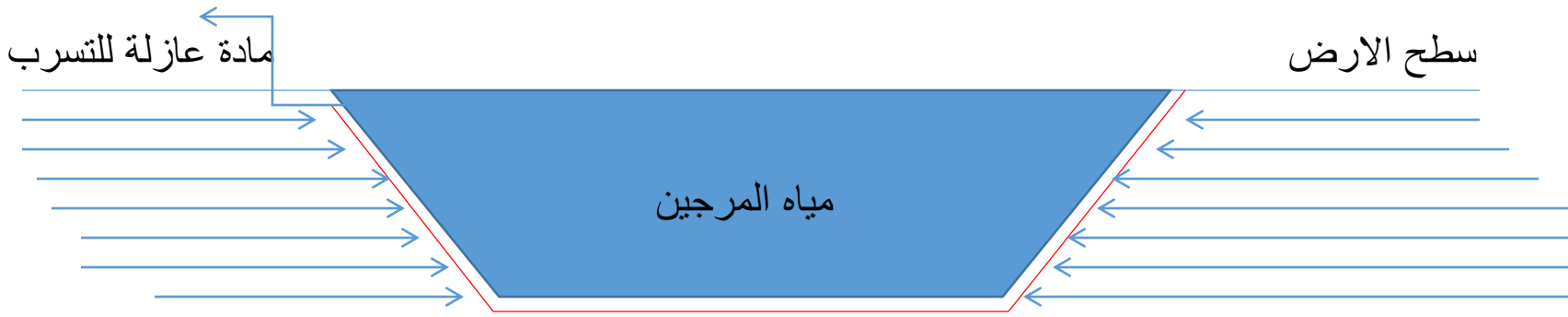
- يجب معرفة حجم المرجين الذي ينتج في المنطقة.
- المناخ من (حرارة ورياح ورطوبة نسبية)
- طبيعة الارض .
- البُعد عن مصادر المياه .
- البُعد عن المنطقة السكنية .
- نتخلص من بقايا الزيت في المرجين .
- نُرسب المخلفات الصلبة حتى نتحصل على مياه صافية يمكن تبخيرها أو توظيفها مرة أخر .
- وبذلك يفضل عمل حوض جماعي يجمع كل مرجين المنطقة ،بدل من أن تخصص لكل معصر حوض خاص بها .

المشاكل التي قد تواجه برك التبخير :

- خطورة تسرب مياه المرجين من خلال التربة إلى المياه الجوفية ، ولذلك يجب عمل تدابير وقائية مثل البطانة الجيدة والمانعة للتسرب .

- يجب أن تكون أحواض التبخير كبيرة ، فمن خلال معرفة معدل البخر في أنبوب (بيش) يمكن أن نتوقع كمية المياه التي يمكن تبخيرها في الهكتار وتبنى هذه الاحواض بعيدة عن المناطق السكنية بسبب الروائح الكريهة .

حوض مجمع مساحته يفضل أن يكون هكتار وعمقه لا يزيد عن المتر ومبطن بعازل يمنع التسرب وهو أكثر حماية وقوة في تحمل ضغط المياه



المراجع :

1-أساسيات خصوبة التربة والتسميد للدكتور خليل محمود طبيل أستاذ مساعد /قسم التربة والمياه جامعة عمر المختار /منشورات مجمع الفاتح للجامعات 1989.
2-أساسيات علم الاراضي /هنري د.فوث ترجمة الدكتور أحمد طاهر عبدالصادق أساذ الاراضي كلية الزراعة /جامعة القاهرة /الناشر جون وايلي وأبنائه1985/ترجمة للطبعة السادسة الانجليزية .
3-الدليل الزراعي السنوي في خدمة الفلاح الليبي أشجارنا وفواكهنا /المهندس يوسف محمود المكي الناشر شركة النور طرابلس

REFERENCES:

Il nuvo manuale di concimazione /Marino perelli,Ferdinando pimpini /Arvan-Mira, Venezia 2003.

La grande guida del fertilizzanti/Riccardo Calzavara,Pier Luigi

Graziano,Marino Perelli/ Arvan-Mira, Venezia 2002

Olive processing waste management Literature review and patent survey , second edition 2006 Eisevier

هذا ما تيسر إعداده ولله الحمد
واشكركم على حسن الإصغاء