



عرض بعنوان "الرؤية المستقبلية لقطاع الزراعة.."

تاريخ العرض

2025/08/30

تقديم

د / صالح حامد محبوب

أفاق جديدة للاستفادة من مخلفات صناعة زيت الزيتون في التسميد الزراعي

• إهداء : الدكتور صالح حامد محبوب

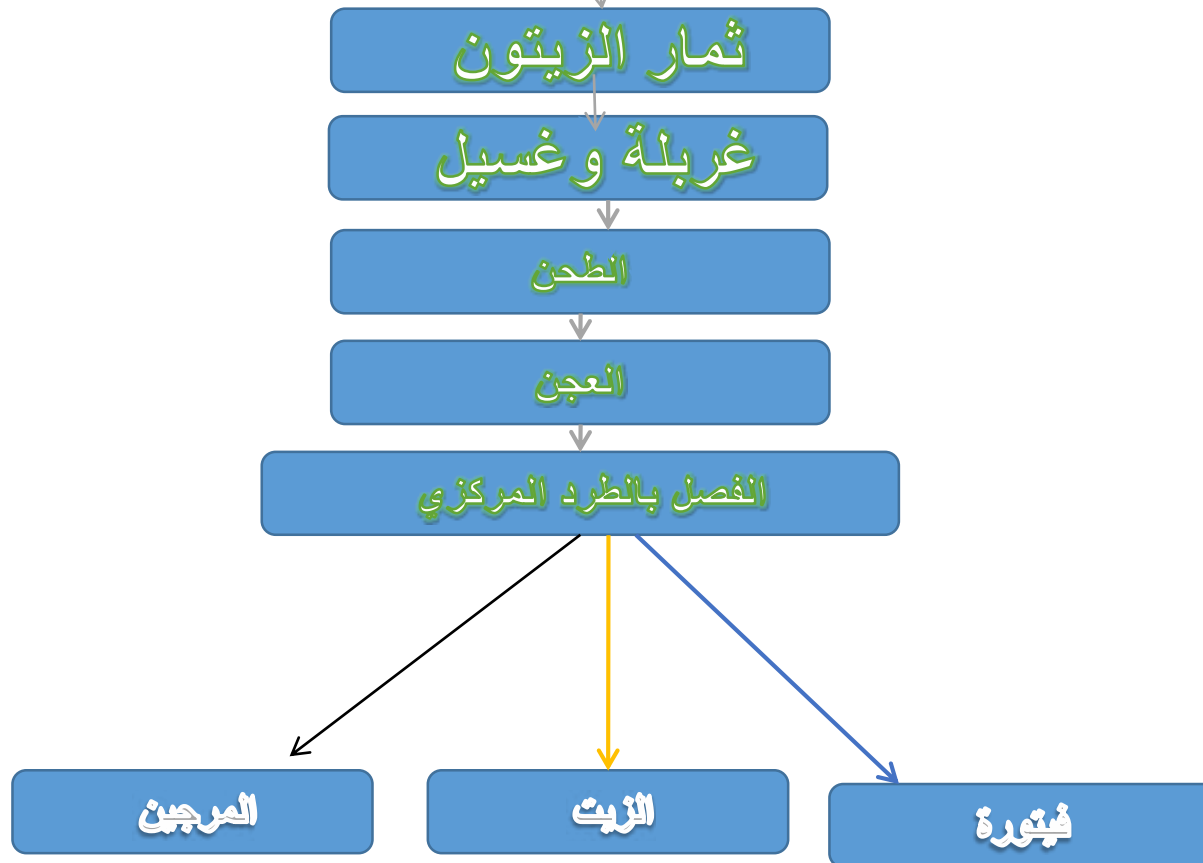
يعتبر حوض المتوسط البيئة المثالية لنمو شجرة الزيتون، و
ليبيا لها الميزة النسبية في ذلك أسوةً ببقية دول حوض
المتوسط، وتتأثر بما تتأثر به هذه الصناعة، ونستطيع القول
بأن زيادة الطلب على زيت الزيتون عالمياً أدت إلى زيادة
إنتاجيته، وبالتالي زادت إنتاجية المواد المصاحبة لإنتاج
الزيت وهذه المواد هي الفيتورة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

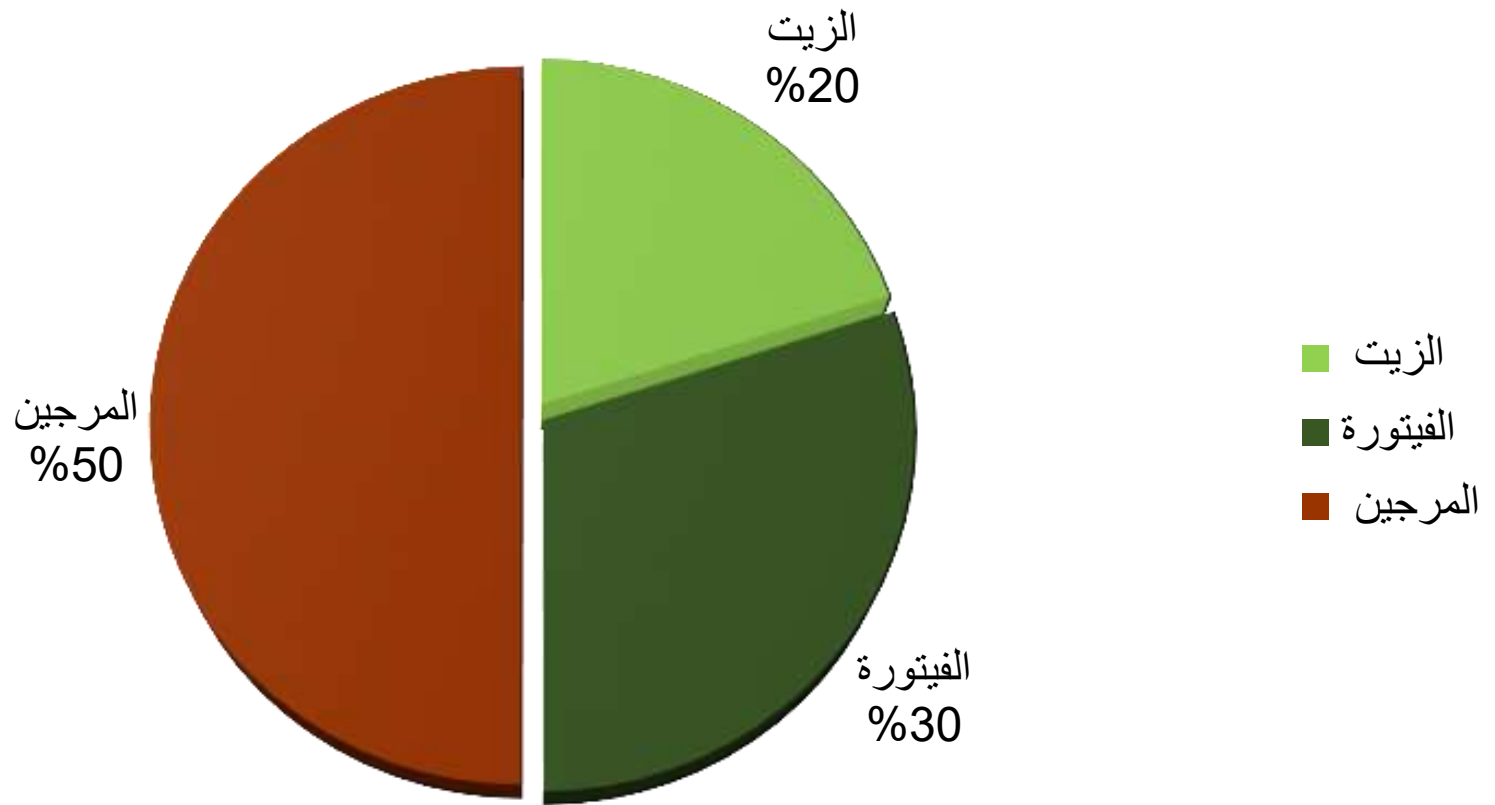
كيفية الحصول على زيت من 100 كيلو ثمار في معصرة تقليدية حجرية



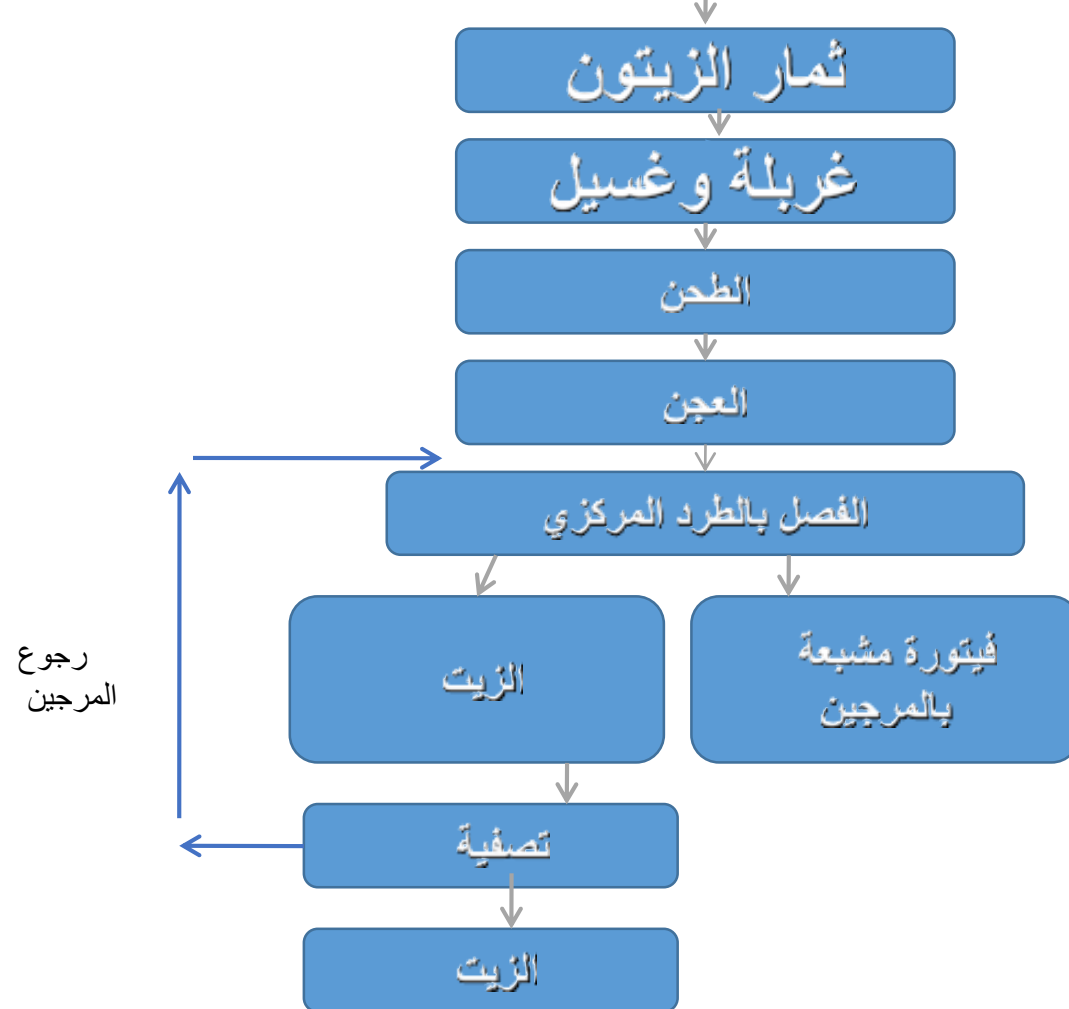
معصرة حديثة ذات النظام الكامل المتواصل بثلاث مخرجات



متوسط مخرجات عصر 100 كيلو من ثمار الزيتون



معصرة حديثة ذات النظام الكامل المتواصل بمخرجين



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 / 100 كيلو 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 :

- كعلقة 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 أنظمة حسب تحليل (فالي سيدس 1998)
ملاحظة بأن جميع هذه المؤشرات تختلف من باحث إلى آخر .

المقاييس %	نظام الضغط	نظام 3 مراحل	نظام مرحلتين
الرطوبة	27.21	50.23	56.80
دهون وزيت	8.72	3.89	4.65
بروتين	4.77	3.43	2.87
السكر الكلي	1.38	0.99	0.83
السيليلولوز	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:Olive Mill Waste Water (OMWW)

• تعتبر مادة **المرجين** إحدى مخرجات عملية عصر الزيتون مع كُُل 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 مادة 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 والفوسفور والنتروجين) وتختلف هذه المكونات وفقا لمعايير مختلفة (Fiestas Ros de ursino 1990)
4. يحتوي على درجات عالية من التلوث العضوي بدليل أن قيمة COD أعلى من 220 جرام/لتر، وقيمة BOD5 يصل حتى 100 جرام /لتر .
5. درجة PH بين 3 إلى 6 أي يميل إلى الحامضي.
6. -عالي التوصيل الكهربائي . EC
7. عالي المحتوى من الفينولات بين 0.5 إلى 24 جرام /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 باختلاف :

- (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 .
 - صعوبة تخزين المرجين.
 - الحجم الصغير لغالبية معاصر الزيت .
 - وجود مركبات عضوية يصعب على الكائنات الدقيقة تحليلها بسرعة .
 - الأحماض الدهنية والمركبات الفينولية .
 - وجود نسبة عالية من الأملاح 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 أنواع من العمليات :

أولاً : عمليات إزالة التلوث وتشمل :

أ-العمليات الفيزيائية

ب-العمليات الكيميائية

ج-العمليات الحرارية

د-العمليات البيولوجية

ثانياً : 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 تلوث 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 يحتاجها 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 الدبالية مثل الهيومك والفولفيك التي تعمل كعامل مساعد يسهل امتصاص العناصر الغذائية 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
BOD ₅ (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 وآخرون 1996):

المقياس	المرجين الإيطالي	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 والطرْد
المركزي
(أرينزو و كاباسسو 2000)

أنيونات جرام / ل			كاتيونات جرام / ل		
مرجين (طرْد .م)	مرجين (ضغط)		مرجين (طرْد .م)	مرجين (ضغط)	
1.3	1.36	Cl-	9.80	17.10	K+
0.85	1.07	H ₂ PO ₄ -	1.65	2.27	Mg ²⁺
0.530	0.57	F-	1.35	2.24	Ca ²⁺
0.420	0.53	SO ₄ -	0.162	0.40	Na+
0.0109	0.023	NO ₃ -	0.033	0.129	Fe ²⁺
			0.0301	0.0630	Zn ²⁺
			0.0091	0.0147	Mn ²⁺
			0.0098	0.0086	Cu ²⁺

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 الأوروبي ، والتي في
مقدورنا أن نستخدم الطريقة البيولوجية منها وذلك في حالة
توظيف المرجين كسماد بينما يمكن استخدام طريقة تغير
نظم الإنتاج ، أو تعريض المرجين للبخار 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 45 يوم إلى 60 يوم وبعد ذلك يمكن استعمال المرجين بأمان .

امكانية الحصول على فطر
penicilium sp
من تخمر الحمضيات



امكانية الحصول على فطر
عفن الخبز الاسود
Rhizopus nigricans



الطريقة الثانية:

فيها يتم رش المرجين مباشرة على التربة، قديماً 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 كافية 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

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

4 -حماية المياه السطحية والجوفية ، وذلك بمزج المرجين بمكونات عضوية أخرى على شكل كمبوست لدرء عملية تسريب المرجين إلى المياه الجوفية والسطحية وهذه تعتبر أفضل 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 45-60 يوماً.
 - 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 للبخار، 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 أخرى .

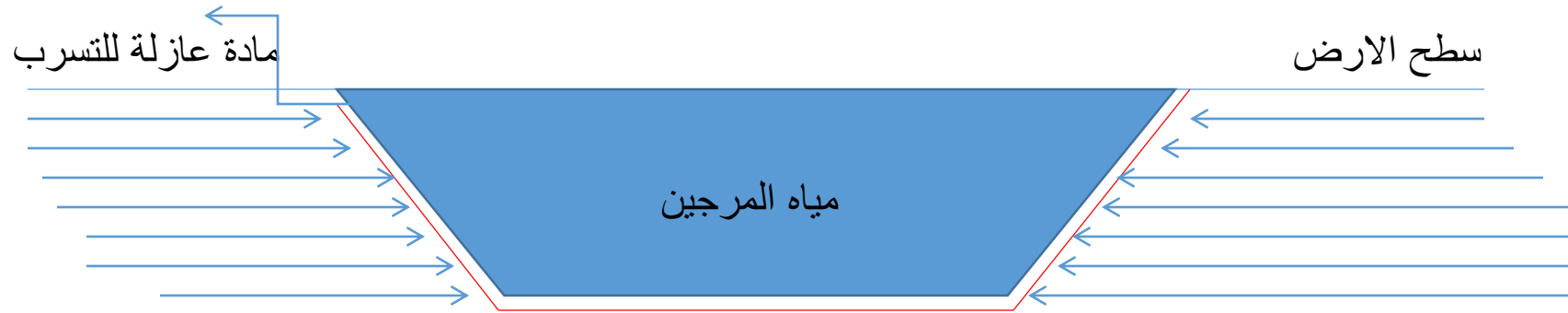
- وبذلك يفضل عمل حوض جماعي يجمع كل مرجين المنطقة

،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 و عمقه 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 طييل 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 أستاذ الاراضي كلية الزراعة /جامعة القاهرة /الناشر جون وايلي وأبنائه 1985/ترجمة للطبعة السادسة الانجليزية .
- 3- الدليل الزراعي السنوي في خدمة الفلاح الليبي أشجارنا وفواكهنا /المهندس يوسف محمود المكي الناشر شركة النور طرابلس

REFERENCES:

Il nuovo manuale di concimazione /Marino Perelli,Ferdinando
Pimpini /Arvan-Mira, Venezia 2003.

La grande guida dei fertilizzanti/Riccardo Calzavara,Pier Luigi

Graziano,Marino Perelli/ Arvan-Mira, Venezia 2002

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

هَذَا مَا تيسر إعدادهُ ولله الحمد
والشكرُكم على حسن الإصغاء