وزارة البيئة

قرار رقم ١/١٠٠

تطبيق المذكرة الإرشادية بصناعة زيت الزيتون في لبنان والتلوث البيئي العام الناتج عنها

ان وزير البيئة،

بناء على المرسوم رقم ٢٨٣٩ تاريخ ٢٠٠٩/١١/٩ (تشكيل الحكومة)،

بناء على القانون رقم ٢١٦ تاريخ ١٩٩٣/٠٤/٠٢ (إحداث وزارة البيئة) لا سيما المادة الأولى منه،

بناء على القانون رقم ٦٩٠ تاريخ ٢٠٠٥/٨/٢٦ (تحديد مهام وزارة البيئة وتنظيمها)،

بناء على القانون رقم ٤٤٤ تاريخ ٢٠٠٢/٠٧/٢٩ (قانون حماية البيئة)،

بناء على المرسوم رقم ٥٢٤٣ تاريخ ٢٠٠١/٠٤/٠٥ (تصنيف المؤسسات الصناعية)،

بناء على المرسوم رقم ٢٢٧٥ تاريخ ٢٠٠٩/٦/١٥ (تنظيم الوحدات التابعة لوزارة البيئة وتحديد مهامها وملاكها وشروط التعيين الخاصة في بعض وظائفها)،

بناء على اقتراح مدير عام البيئة بالانابة،

بعد استشارة مجلس شورى الدولة (الرأي رقم ٢٠٠٩/٢٠٢ ـ ٢٠١٠ تاريخ ٢٠١٠/٥/١١)،

يقرر ما يأتي:

المادة الأولى:

يطلب من جميع المؤسسات المصنعة

leb98928.max

لزيت الزيتون وجوب التقيد بالمذكرة الإرشادية لصناعة زيت الزيتون في لبنان المرفقة ربطا.

المادة الثانية:

ان المذكرة الإرشادية المرفقة ربطا هي جزء لا يتجزأ من القرار.

المادة الثالثة:

يعمل بهذا القرار فور نشره في الجريدة الرسمية.

بيروت في ٨ تموز ٢٠١٠

وزير البيئة

محمد ناجي رحّال

لائحة المحتويات

١. مقدمة
٢. اهداف المذكرة
٣. المنهجية
٤. تعريفات
٥. مراحل صناعة زيت الزيتون
٦. المواد الداخلة (Input) في صناعة زيت الزيتون
٦ـ١ حبوب الزيتون
٦ـ١ـ١ إدارة نوعية حبوب الزيتون
٦ـ١ـ٢ نظام مراقبة نوعية حبوب الزيتون
٦ـ٢ المياه
٦ـ٢ـ١ إدارة المياه
٦ـ٢ـ٢ نظام مراقبة كمية ونوعية المياه المستعملة:
٦ـ٣ الطاقة
٦ـ٣ـ١ إدارة الطاقة الكهربائية
٦ـ٣ـ٢ نظام مراقبة حسن استهلاك الطاقة الكهربائية:
٧. النفايات الناتجة عن صناعة زيت الزيتون
٧ـ١ النفايات السائلة
٧ـ١ـ١ مياه غسل الزيتون
٧ـ١ـ٢ الزيبار
٧ـ٢ النفايات الصلبة:
٧ـ٢ـ١ الأوراق والجذوع والأغصان والأتربة
٧ـ٢ـ٢ الجفت
٧ـ٣ الملوثات الهوائية
٧ـ٣ـ١ الملوثات الهوائية الناتجة عن المولد الكهربائي والمرجل البخاري
٧ـ٣ـ٢ الملوثات الهوائية الناتجة عن تخمر النفايات العضوية
٧ـ٤ التلوث الضوضائي
٧ـ٤ـ١ الآثار البيئية للتلوث الضوضائي
٧ـ٤ـ٢ ادارة التلوث الضوضائي
٧ـ٤ـ٣ نظام مراقبة التلوث الضوضائي
٨. شروط بيئية عامة

١. مقدمة

يعتبر الزيتون من أهم المحاصيل الزراعية في منطقة البحر الأبيض المتوسط ويشكل مصدرا مهما للدخل في معظم البلدان المتوسطية، ويعتمد لبنان بشكل كبير على الزيتون وزيت الزيتون في الاستهلاك المحلي والتصدير. تشكل زراعة الزيتون في لبنان حوالي ٢٠٪ من مجمل الأراضي الزراعية وتشكل اليد العاملة في هذا القطاع ٥٧٪ من اجمالي اليد العاملة في القطاع الزراعي. تختلف كميات الزيتون المنتجة سنويا إلا ان حوالي ٧٠٪ من اجمالي كميات الزيتون المنتجة تستخدم في صناعة زيت الزيتون (UNEP; Ministry of Economy & Trade, 2006).

تعتبر صناعة زيت الزيتون من الصناعات التقليدية الموسمية. وقد بلغ عدد معاصر الزيتون في لبنان بحسب إحصاءات وزارة البيئة للعام ٢٠٠٥ حوالي ٥٠٠ معصرة. تعتمد ٨٧٪ من هذه المعاصر على تقنية العصر التقليدي، بينما تعتمد ١٣٪ منها على تقنيات العصر الحديثة (الطرد الثلاثي والطرد الثنائي) (Ministry of Environment; UNDP; SMAP II,2005).

ينتج عن صناعة زيت الزيتون نوعان اساسيان من النفايات التي تختلف خصائصها باختلاف تقنية العصر: الجفت (نفايات صلبة) والزيبار (نفايات سائلة). تلحق الادارة غير الفعالة والمتكاملة لهذه النفايات ضررا بالبيئة وتلوثا للموارد الطبيعية خاصة التربة والمياه.

قدرت كلفة التدهور البيئي الناتج عن قطاع صناعة زيت الزيتون في لبنان للعام ٢٠٠٦ بـ ١٣,٢٧ مليون دولار اميركي أي حوالي ٢٪ من مجمل كلفة التدهور البيئي على المستوى الوطني. (Ministry of Environment; UNDP; SMAP; ELARD, ,2007).

من هنا، وبهدف تفادي الآثار السلبية الناجمة عن صناعة زيت الزيتون دون التأثير على انتاجية هذا القطاع ونموه، تم وضع هذه المذكرة الإرشادية التي من شأنها معالجة مختلف الأمور المتعلقة بصناعة زيت الزيتون في لبنان والآثار البيئية الناتجة عنه.

٢. أهداف المذكرة

تهدف هذه المذكرة الإرشادية الى:

ـ عرض مختلف التقنيات المعتمدة في صناعة زيت الزيتون؛

ـ تحديد مختلف النفايات الناتجة عن كل من التقنيات المعتمدة في صناعة زيت الزيتون؛

ـ تحديد مختلف الاجراءات التخفيفية وخيارات الانتاج الأنظف الممكن تطبيقها في صناعة زيت الزيتون؛

ـ تحديد عدد من طرق معالجة واعادة استعمال النفايات الناتجة عن صناعة زيت الزيتون؛

ـ وضع برنامج مراقبة لتقييم الالتزام البيئي لمعاصر الزيتون.

٣. المنهجية

تم الاعتماد في وضع هذه المذكرة الإرشادية على ما يأتي:

ـ مسح ميداني لمعاصر الزيتون في لبنان لتحديد مختلف التقنيات المعتمدة في صناعة زيت الزيتون وكيفية ادارة النفايات الناتجة عنها.

ـ تدقيق بيئي على معاصر زيتون تعتمد تقنيات عصر مختلفة لتبيان الفرق بين تقنيات العصر من ناحية استعمال الموارد الطبيعية وانتاج النفايات المختلفة.

ـ التحديد الكمي والنوعي لمختلف النفايات الناتجة عن التقنيات المستخدمة في صناعة زيت الزيتون.

ـ مراجعة مختلف القوانين والقرارات الوطنية المرعية الاجراء المتعلقة بصناعة زيت الزيتون.

ـ مراجعة احدث المراجع العلمية الوطنية والاقليمية والدولية المتعلقة بصناعة زيت الزيتون وادارة النفايات الناتجة عنها.

leb98928.max

٤. تعريفات

معصرة الزيتون	هي كل منشأة يتم فيها عصر حبوب الزيتون واستخراج الزيت منه.
تقنية عصر الزيتون	هي الوسيلة التي تستخدم لعصر حبوب الزيتون وهي نوعان: ـ العصر التقليدي (Traditional): يعتمد على فصل الزيت عن عجينة الزيتون بواسطة الضغط (مثلا مكابس هيدروليكية) ـ العصر الحديث (Modern): يعتمد على فصل الزيت عن عجينة الزيتون بواسطة طارد مركزي (Decanter) أفقي. هناك ثلاثة انواع من الطرد المركزي: o الطرد المركزي الثلاثي (3-Phases): له ثلاثة مخارج وينتج عنه الزيت والجفت والزيبار. o الطرد المركزي الثنائي والنصف (2 & a half phases): له ثلاثة مخارج وينتج عنه الزيت والجفت والزيبار إلا انه يستخدم كميات مياه أقل مقارنة مع الطرد المركزي الثلاثي. o الطرد المركزي الثنائي (2- Phases): له مخرجين وينتج عنه الزيت والجفت عالي الرطوبة ويعتمد على استخدام كمية قليلة من المياه مقارنة مع تقنيات العصر الأخرى.
الجفت	هي النفايات الصلبة الناتجة عن عصر حبوب الزيتون والتي تحتوي على لب وبذور الزيتون المطحونة. تحتوي هذه المادة الصلبة على نسخة مئوية من زيت الزيتون (٢ ـ ١٢٪) ومحتوى رطوبة يتراوح بين ٤٠ ـ ٦٠٪ بحسب تقنية العصر المعتمدة.
الزيبار	هي النفايات السائلة الناتجة عن عصر حبوب الزيتون والتي تحتوي على مواد عضوية كالسكريات والمواد النيتروجينية والمواد الكحولية والفينولات المتعددة الحلقات، شحوم، واملاح معدنية كالفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنيزيوم والصوديوم والحديد.

يعتمد عصر حبوب الزيتون على المراحل الأساسية التالية:

المرحلة	تفاصيل المرحلة	العصر التقليدي	العصر الحديث
مرحلة تحضير حبوب الزيتون	هي المرحلة التي يتم فيها فصل حبوب الزيتون عن الشوائب التي تحتويها مثل الأوراق والجذوع والأغصان، باستخدام نافثات الهواء أو آلات رجراجة. يتم بعد ذلك إزالة الأتربة والغبار عنها عبر غسلها بالماء.		
مرحلة طحن حبوب الزيتون	هي المرحلة التي يتم فيها طحن حبوب الزيتون باستخدام الحجرين الدوارين، المطارق أو الاسطوانات.		
مرحلة خلط عجينة الزيتون	هي المرحلة التي يتم فيها خلط عجينة الزيتون بما يسمح بتجانس مكوناتها وتسهيل عملية فصل الزيت عن باقي هذه المكونات والسماح للأنزيمات بإعطاء النكهة الخاصة بالزيت.		

مرحلة فصل الزيت عن عجينة الزيتون	هي المرحلة التي يتم فيها فصل الزيت عن باقي مكونات العجينة (الزيبار والجفت). تتم هذه العملية باعتماد إحدى التقنيات التالية: ○ تقنية العصر التقليدي (Traditional) تعتمد على الضغط (مكبس هيدروليكية) لفصل الزيت عن باقي مكونات العجينة. ○ تقنية العصر الحديث: تعتمد على فصل الزيت عن باقي مكونات العجينة بواسطة قوة الطرد المركزي (الطرد الثلاثي، الطرد الثنائي والنصف والطرد الثنائي)	
مرحلة تنقية الزيت	هي المرحلة التي يتم فيها فصل الزيت عن متبقي الشوائب (مواد صلبة علقة وماء) باعتماد عملية الترکيد و/أو الطرد المركزي العلمودي	
مرحلة تخزين الزيت	هي المرحلة التي يتم فيها تخزين الزيت في مستوعبات أو خزانات تمهيداً لتسويقه	

٦. المواد الداخلة (Input) في صناعة زيت الزيتون

١ ـ ٦ حبوب الزيتون

تستقبل معاصر الزيتون حبوب الزيتون على شكل حمولات معبأة إما بأكياس أو بصناديق أو بآليات النقل. تختلف نوعية حبوب الزيتون باختلاف العوامل التالية:

- أجناس حبوب الزيتون؛
- مدى نضج حبوب الزيتون؛
- محتوى الماء في حبوب الزيتون؛
- خصائص تربة زراعة الزيتون؛
- وقت القطاف؛
- استعمال الأسمدة والمبيدات؛
- الظروف المناخية

١ ـ ١ ـ ٦ إدارة نوعية حبوب الزيتون

ـ استلام حبوب الزيتون في مستوعبات ذات ثقوب تسمح بتهوئتها منعا لتشكل محيط رطب لحبوب الزيتون مما يتسبب باهترائها وتخمرها وارتفاع مستوى حموضة زيت الزيتون؛

ـ تخزين حبوب الزيتون في أمكنة جافة، باردة وجيدة التهوئة؛

ـ تخزين حبوب الزيتون لمدة لا تزيد عن ٢٤ ساعة من موعد قطافها وإلا تخزينها في أمكنة جيدة التهوئة، غير معرضة لأشعة الشمس وبعيدة عن مصادر الروائح؛

٢ ـ ١ ـ ٦ نظام مراقبة نوعية حبوب الزيتون

ـ الاحتفاظ بسجل يبين:

- مصدر حبوب الزيتون؛
- تاريخ ووقت استلام حبوب الزيتون؛
- طريقة استلام حبوب الزيتون (صناديق، أكياس، الخ...)
- تاريخ ووقت عصر حبوب الزيتون.

٢ ـ ٦ المياه

تستخدم المياه كمصدر أساسي في صناعة زيت الزيتون وتضاف في المراحل المبينة في الرسم البياني رقم (١) المرفق ربطا، كما وتستخدم في أعمال التنظيف والغسيل.

وتبين الدراسات ان نسبة المياه المستخدمة في صناعة زيت الزيتون هي بحسب الجدول رقم (١) أدناه:

جدول رقم ١: نسبة المياه المستخدمة في صناعة زيت الزيتون

تقنية العصر	كمية المياه المستعملة في لبنان بحسب نتائج التدقيق البيئي على المعاصر (ل./طن)	الكمية المرجعية (RAC-CP) (ل./طن)
تقليدي	٣٠٠ ـ ٣٠٠٠	٤٠٠ ـ ٦٠٠
طرد ثنائي	٢٥٠	١٢٠
طرد ثلاثي	٩١٠ ـ ٩٥٣	٧٠٠ ـ ١٠٠٠
طرد ثنائي ونصف	٤١٤	٤٢٠ ـ ٦٠٠

leb98928.max

١ ـ ٢ ـ ٦ ادارة المياه:

ـ التأكد من مراعاة المياه المستعملة في صناعة زيت الزيتون للمواصفات المطلوبة لمياه الشرب.

ـ ترشيد استعمال المياه في جميع المراحل الانتاجية وفي اعمال الغسيل والتنظيف من خلال:

o استقبال حبوب زيتون نظيفة قدر الامكان (عبر التنسيق مع المزارعين)؛

o استعمال الوسائل الجافة أو نافثات الهواء لتنظيف حبوب الزيتون قبل البدء بتنظيفها بالماء؛

o تنظيف مناطق الانتاج والآلات بطريقة التنظيف الجاف قبل التنظيف المائي؛

o إعادة استعمال مياه غسيل حبوب الزيتون؛

o إستعمال أجهزة الطفو في خزانات المياه لمنع هدر المياه؛

o العمل على استبدال مرحلة التركيد الفيزيائي في تقنية العصر التقليدي بطارد مركزي عامودي (فرازة) لاجراء عملية الفرز؛

o ضبط كميات المياه المستخدمة في الفرازة عبر التقيد بتعليمات المصنّع؛

o ضبط الوقت وتنظيم مواعيد عصر الزيتون بحيث يتم الاستفادة قدر الامكان من تشغيل الطارد المركزي العامودي.

٢ ـ ٢ ـ ٦ نظام مراقبة كمية ونوعية المياه المستعملة:

ـ استعمال عدادات للمياه؛

ـ الاحتفاظ بسجل يبين كميات المياه المستخدمة؛

ـ أخذ عينات من مصادر المياه المستعملة وتحليلها بحسب الأصول واستنادا للمؤشرات الواردة في المرسوم رقم ٩٩/١٠٣٩ (مواصفات مياه الشرب) للتأكد من صلاحيتها للاستعمال.

ـ الاحتفاظ بسجل يبين نوعية المياه المستعملة ونتائج التحاليل المخبرية؛

٣ ـ ٦ الطاقة

تستخدم الطاقة كمصدر أساسي في صناعة زيت الزيتون وتستهلك في المراحل المبنية في الرسم البياني رقم (١) المرفق ربطا.

١ ـ ٣ ـ ٦ إدارة الطاقة الكهربائية:

ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية في جميع المراحل الانتاجية من خلال:

ـ العمل على استعمال مصادر الطاقة البديلة (الطاقة الشمسية، الجفت، الخ...)؛

ـ إختيار الآلات والمعدات التي توفر من استهلاك الطاقة؛

ـ إستخدام الانارة الموفرة للطاقة؛

ـ الاعتماد قدر الامكان على الانارة والتهوئة الطبيعية؛

ـ إجراء صيانة دورية للآلات والمعدات؛

ـ التأكد من أن قدرة المولد الكهربائي لا تتعدى حاجة المعصرة للطاقة.

٢ ـ ٣ ـ ٦ نظام مراقبة حسن استهلاك الطاقة الكهربائية:

ـ استعمال عدادات كهربائية؛

leb98928.max

ـ الاحتفاظ بسجل يبين كميات الطاقة المستهلكة؛

ـ الاحتفاظ بسجل يبين جدول الصيانة الدورية للمعدات والآلات.

٧ ـ النفايات الناتجة عن صناعة زيت الزيتون

ينتج عن صناعة زيت الزيتون النفايات التالية:

١ ـ ٧ النفايات السائلة

ينتج عن صناعة زيت الزيتون نوعان من النفايات السائلة: (١) مياه غسل الزيتون و(٢) الزيبار.

١ ـ ١ ـ ٧ مياه غسل الزيتون

هي النفايات الناتجة عن عملية غسل حبوب الزيتون وتختلف خصائصها بحسب نظافة تلك الحبوب. تحتوي هذه النفايات على الأتربة وعلى القليل من الدهون التي تنتقل من حبوب الزيتون التالفة.

١ ـ ١ ـ ١ ـ ٧ إدارة مياه غسل الزيتون

ـ التقليل من كميات المياه المستعملة في تنظيف الزيتون وذلك باستعمال تقنيات التنظيف الجاف (نافثات الهواء، آلات رجراجة، الخ...)؛

ـ فصل المياه الناتجة عن عملية غسل الزيتون عن النفايات السائلة الناتجة عن العملية الانتاجية؛

ـ الاستفادة قدر الامكان من إعادة استعمال مياه الغسيل داخل المعصرة (للتنظيف) وخارج المعصرة؛

٢ ـ ١ ـ ١ ـ ٧ نظام مراقبة مياه غسل الزيتون

ـ استعمال عدادات للمياه؛

ـ الاحتفاظ بسجل يبين كميات المياه المستخدمة؛

٢ ـ ١ ـ ٧ الزيبار

يتألف الزيبار من المياه الموجودة في حبوب الزيتون إضافة الى المياه التي تضاف خلال عملية العصر.

تختلف مكوّنات الزيبار كمّا ونوعا بحسب العوامل الآتية (Halvadakis, 2006):

ـ نوعية حبوب الزيتون:

- مدى نضج حبوب الزيتون؛
- محتوى الماء في حبوب الزيتون؛
- خصائص تربة زراعة الزيتون؛
- وقت القطاف؛
- استعمال الأسمدة والمبيدات؛
- الظروف المناخية.

ـ تقنية عصر حبوب الزيتون:

- كمية المياه المستهلكة التي تختلف باختلاف نوعية الآلات؛
- ظروف وطرق التشغيل.

ـ تخزين حبوب الزيتون:

- طرق التخزين؛
- مدة التخزين.

يوضح الجدول رقم (٢) أدناه خصائص الزيبار باختلاف تقنيات العصر.

leb98928.max

جدول رقم ٢: خصائص الزيبار

المؤشرات	العصر التقليدي (RAC/CP,2000)	العصر التقليدي في لبنان ☆	العصر الحديث (RAC/CP,2000)	العصر الحديث في لبنان ☆
الأس الهيدروجيني PH	٥,٢٧	٤,٢٤ ـ ٥,٦٣	٥,٢٣	٥,١ ـ ٦,٩٩
الطلب الحيوي على الأكسيجين (غ/ل) BOD	١٢٠ ـ ١٣٠	٢٥ ـ ٣٣	٤٥ ـ ٦٠	٦,٥ ـ ٣١,٧
الطلب الكيميائي على الأكسيجين (غ/ل) COD	٩٠ ـ ١٠٠	٢١ ـ ١٩٠	٣٥ ـ ٤١	٦١ ـ ٤٩,٥
المواد الصلبة العالقة (غ/ل)	١	٦ ـ ٧٢,٨	٩	٣,٧ ـ ٣٥,٦
الأملاح المعدنية (غ/ل)	١٥	ـ	٥	ـ
المواد القابلة للتبخر (غ/ل)	١٠٥	ـ	٥٥	ـ
الدهون (غ/ل)	٠,٥ ـ ١	١,٧ ـ ١١,٧	٣ ـ ١٠	٠,٠١٥ـ٠,١٢٨
الفينولات متعددة الحلقات (جزء بالمليون) ppm	١٠٠٠ ـ ٢٤٠٠	١٣ ـ ١٦٧	٥٠٠٠ ـ ٢٣٠٠٠	٠,٠٠١ ـ ٠,٧

* بحسب نتائج التدقيق البيئي على عدد من معاصر الزيتون في لبنان.

تختلف كميات الزيبار الناتجة عن عصر الزيتون باختلاف تقنيات العصر (حسب كميات المياه التي تضاف خلال عملية العصر) كما هو مبين في الجدول رقم (٣) أدناه.

جدول رقم ٣: كميات الزيبار الناتجة عن مختلف تقنيات العصر

تقنية العصر	كمية الزيبار الناتجة (ل./طن زيتون) (RAC/CP, 2000)	كمية الزيبار الناتجة في لبنان☆ (ل./ طن زيتون)
العصر التقليدي	٤٠٠ ـ ٦٠٠	١٦٠ ـ ١٦٦
الطرد الثنائي	٣٠٠ ـ ١٢٠٠	١١٠ ـ ١٢٠
الطرد الثلاثي	١٠٠٠ ـ ١٢٠٠	٣٣٢
الطرد الثنائي والنصف[1]	٦٠٠ ـ ٨٤٠	٨٨٩

* بحسب نتائج التدقيق البيئي على عدد من معاصر الزيتون في لبنان.

١) هذه المعلومة مقتبسة من محاضرة لشركة ألفا لافال المصنعة لهذه التقنية.

١ ـ ٢ ـ ١ ـ ٧ الآثار البيئية للزيبار

يسبب التصريف العشوائي للزيبار آثارا سلبية على البيئة وذلك نظرا لمحتواه شديد الحموضة والغني بالمواد العضوية الناتجة بشكل أساسي عن الفينولات المتعددة الحلقات. بعض هذه الآثار السلبية هي:

١ ـ ١ ـ ٢ ـ ١ ـ ٧ تلوث التربة

ـ تضر حموضة الزيبار بالخصائص الفيزيائية والجيوتقنية للتربة وتؤدي بذلك الى تلوث الطبقة السفلية للتربة (S' Habou, 2005).

ـ تضر المواد الفينولية الموجودة في الزيبار التربة بسبب صعوبة تحللها (Zenjari, 2001).

ـ يزيد رمي الزيبار في التربة من خطر تلوث المياه الجوفية (Zenjari, 2001).

ـ يؤدي الاستخدام العشوائي للزيبار في الري التسميدي لآثار سامة على الكثير من المحاصيل الزراعية (El Hadrami, 2004m).

٢ ـ ١ ـ ٢ ـ ١ ـ ٧ تلوث المياه

ـ يمكن لكميات قليلة من الزيبار أن تلوث مصادر مياه الشرب في حال تسربه الى المياه الجوفية. وتتفاقم المشكلة عندما يتم استعمال «الكلور» لتطهير المياه. حيث أن تفاعل «الكلورين» مع «الفينول» يؤدي الى تشكيل «الكلوروفينول» الذي يشكل خطورة أكبر على صحة الانسان من الفينول وحده (Spandre, 1996).

ـ تتسبب حموضة الزيبار بموت الأسماك عند التخلص منه بشكل عشوائي في المياه السطحية (RAC/CP, 2000).

ـ تشكل نسبة الدهون الموجودة في الزيبار طبقة على سطح المياه تحول دون تشبع المياه بالأكسجين، كما تعيق مرور أشعة الشمس الى داخلها، فتمنع بالتالي نمو الكائنات الحية النباتية والحيوانية (RAC/CP, 2000).

٣ ـ ١ ـ ٢ ـ ١ ـ ٧ تلوث الهواء

يسبب رمي الزيبار في التربة انبعاث الفينول وثاني أكسيد الكبريت في الهواء الذي يتأكسد ليشكل حمض الكبريت وحمض الكبريتوز اللذين يتساقطان على شكل أمطار حمضية. كما ينتقل ثاني أكسيد الكبريت لمسافات طويلة، نظرا لقدرته على البقاء لمدة طويلة في الغلاف الجوي (Rana, 2003).

٢ ـ ٢ ـ ١ ـ ٧ إدارة الزيبار

ـ ترشيد استعمال المياه في صناعة زيت الزيتون والتقيد ـ الى الحد الأقصى الممكن ـ بكميات المياه المطلوبة لكل تقنية بحسب ما ورد في الجدول رقم (١) المرفق ربطا؛

ـ العمل على تجهيز المعصرة بفرازة، لتخفيف نسبة الزيت المتبقي في الزيبار؛

ـ فصل الزيبار عن مياه الغسل ومياه الصرف الصحي؛

ـ تجميع الزيبار في خزانات خاصة غير نفاذة ذات سعة تتناسب مع كمية الزيبار المنتجة خلال مدة أسبوع عمل ـ كحد أدنى

ـ وعدم رميه مباشرة في الطبيعة أو في الأنهر والآبار الارتوازية؛

ـ التخلص أو إعادة استعمال الزيبار بطريقة سليمة بيئيا اخذا بعين الاعتبار الوسائل المبينة في الملحقين رقم (١) (الحلول الممكنة لمعالجة الزيبار) ورقم (٢) (القرار الصادر عن وزارة البيئة والمتعلق بشروط استعمال الزيبار في الري) المرفقين ربطا؛

leb98928.max

ـ تزويد وزارة البيئة بدراسة فنية تبين كميات الزيبار المنتجة وتقنية معالجتها أو إعادة استعمالها وخطة الادارة البيئية والحصول على موافقة وزارة البيئة قبل اعتمادها.

٣ ـ ٢ ـ ١ ـ ٧ نظام مراقبة نوعية وكمية الزيبار

ـ أخذ عينات من جميع مصادر الزيبار مرة بالموسم وتحليلها بحسب المؤشرات الواردة في الجدول رقم (٤) أدناه للتأكد من نوعيتها وسبل معالجتها أو إعادة استعمالها بما يتلاءم مع الاجراءات الواردة في الملحقين رقم (١) و(٢) المرفقين ربطا؛

ـ الاحتفاظ بسجل يبين كميات الزيبار الناتجة ونتائج التحاليل المخبرية لعينات الزيبار؛

ـ تزويد وزارة البيئة بتقرير سنوي يبين نتائج المراقبة للزيبار قبل وبعد المعالجة.

جدول رقم ٤:
المؤشرات الواجب تحليلها بالنسبة للزيبار الناتج عن معاصر الزيتون

المؤشر	الوحدة
الأس الهيدروجيني	ـ
الطلب الحيوي على الأكسيجين	ملغ/ل
الطلب الكيميائي على الأكسيجين	ملغ/ل
المواد الصلبة العالقة	ملغ/ل
إجمالي الفوسفور	ملغ/ل
إجمالي النيتروجين	ملغ/ل
إجمالي البوتاسيوم	ملغ/ل
إجمالي الكلسيوم	ملغ/ل
إجمالي المغنيزيوم	ملغ/ل
الزيوت والشحوم	ملغ/ل
إجمالي الكربون العضوي	ملغ/ل

٢ ـ ٧ النفايات الصلبة:

ينتج عن صناعة زيت الزيتون نوعان من النفايات الصلبة: (١) الأوراق والجذوع والأغصان والأتربة و(٢) الجفت.

١ ـ ٢ ـ ٧ الأوراق والجذوع والأغصان والأتربة

يتم فصل حبوب الزيتون عن الشوائب التي تحتويها مثل الاوراق والجذوع والأغصان والأتربة باستخدمات نافثات الهواء أو آلات رجراجة. ينتج عن عملية تنظيف الزيتون نوعان من النفايات:

ـ الأوراق والجذوع والأغصان؛

ـ التراب والغبار.

leb98928.max

تقدر كمية هذا النوع من النفايات بين ٢ و١٥٪ من وزن الزيتون

١ ـ ١ ـ ٢ ـ ٧ الآثار البيئية للأوراق والجذوع والأغصان والأتربة

لا آثار بيئية تذكر لهذا النوع من النفايات

٢ ـ ١ ـ ٢ ـ ٧ إدارة الأوراق والجذوع والأغصان والأتربة

تجميع هذه النفايات في مستوعبات أو أكياس بهدف إما إعادة استعمالها كمحسنات للتربة أو كعلف للحيوانات أو التخلص منها في مستوعبات النفايات الصلبة المنزلية.

٣ ـ ١ ـ ٢ ـ ٧ نظام مراقبة الأوراق والجذوع والأغصان والأتربة

لا ضرورة لتأمين نظام مراقبة لهذا النوع من النفايات.

٢ ـ ٢ ـ ٧ الجفت

تختلف التركيبة الكيميائية للجفت الناتج عن عصر الزيتون باختلاف نوع وحالة ومصدر حبوب الزيتون إضافة الى تقنية العصر المعتمدة.

إن الجفت الناتج عن العصر التقليدي والطرد المركزي الثلاثي (3-Phases) يحتوي على بذور الزيتون المطحونة وقشر ولبّ الزيتون ومياه ونسبة من الزيت. أما الجفت الناتج عن الطرد المركزي الثنائي (2-Phases) هو كناية عن وحول كثيفة تحتوي على بذور ولبّ الزيتون المطحون إضافة الى نسبة عالية من الرطوبة. يبين الجدول رقم (٥) أدناه كمية وخصائص الجفت الناتج عن مختلف تقنيات العصر.

جدول رقم ٥: كمية وخصائص الجفت الناتج عن مختلف تقنيات العصر (Halvadakis, 2006)

	العصر التقليدي	العصر التقليدي☆	الطرد الثلاثي	الطرد الثلاثي☆	الطرد الثنائي	الطرد الثنائي☆
كمية الجفت الناتج	٤٤٠ كلغ/ طن	٣٨٠ ـ ٥٩٠	٥٧٠ كلغ/ طن	٥٥٠ ـ ٦٠٠	٧٧٥ كلغ/ طن	٧٧٥
نسبة الرطوبة	٢٦ ـ ٢٨٪	٢٥ ـ ٣٤,٤	٤٨ ـ ٥٢٪	٤٥,٨	٥٤,٥ ـ ٥٩٪	٥٩,٦
نسبة متبقي الزيت	٥,٥ ـ ١٢٪	٣,٤ ـ ٦,٥	٢,٤٤ ـ ٥,٣٤٪	٣	٢,٩ ـ ٦,٤٪	٥,٧
النيتروجين الكلي	٠,٧٪	١,٠ ـ ١,٦	٠,٥٪	٠,٤٨	٠,٤٪	٠,٢٦
الفوسفور الكلي	٠,٠٧٪	ـ	٠,٠٥٪	ـ	٠,٠٤٪	ـ
البوتاسيوم الكلي	٠,٥٤٪	١,٩٨ ـ ١٣,٨٠	٠,٣٩٪	ـ	٠,٣٢٪	ـ
مواد فينولية	١,١٤٦٪	ـ	٠,٣٢٦٪	ـ	٢,٤٣٪	ـ
الكربون الكلي	٣٩,٥ ـ ٤٦,٣٪	ـ	٢٦,٧ ـ ٣١,٣٪	ـ	٢٣,٣ ـ ٢٧,٤٪	ـ
معدل الكربون للنيتروجين	٥٥,٥ ـ ٦٦٪	ـ	٥٢ ـ ٦٢٪	ـ	٥٤,٤ ـ ٦٥٪	ـ

* بحسب نتائج التدقيق البيئي على عدد من معاصر الزيتون في لبنان.

leb98928.max

مع الاشارة الى أن الجفت الناتج عن العصر التقليدي والطرد المركزي الثلاثي يتميز بقيمته الحرارية المرتفعة، والتي تتراوح بين ٢,٥٠٠ و٣,٠٠٠ كيلو كالوري/ كلغ (RAC/CP، ٢٠٠٠).

١ ـ ٢ ـ ٢ ـ ٧ الآثار البيئية للجفت

١ ـ ١ ـ ٢ ـ ٢ ـ ٧ تلوث التربة

إن احتواء الجفت على نسبة من الزيبار يؤدي الى تلوث التربة عند وضعه أو تصريفه بشكل مباشر وعشوائي على التربة.

٢ ـ ١ ـ ٢ ـ ٢ ـ ٧ تلوث الهواء

يساهم التخمر اللاهوائي (دون وجود هواء) للجفت بانبعاث روائح كريهة من جراء تكون غازي الميثان وكبريت الهيدروجين.

٣ ـ ١ ـ ٢ ـ ٢ ـ ٧ تلوث المياه

إن احتواء الجفت على نسبة من الزيبار يؤدي الى تلوث المياه في حال تسرب الزيبار منه.

٢ ـ ٢ ـ ٢ ـ ٧ إدارة الجفت

تجميع الجفت الناتج عن تقنيتي العصر التقليدي والطرد الثلاثي في غرفة مستقلة ذات أرضية من الباطون مجهزة لتصريف الزيبار الناتج عن الجفت.

ـ تأمين تهوئة كافية ومستمرة في غرفة تجميع الجفت منعا لانتشار الروائح الناتجة عن التخمر اللاهوائي لهذه النفايات.

ـ تجميع الجفت الناتج عن تقنية الطرد الثنائي في حوض ذي أرضية وجوانب عازلة (على سبيل المثال باطون مسلح أو بولي إثيلين عالي الكثافة) بهدف تعريضه لأشعة الشمس وتخفيف رطوبته على أن يتم تأمين قنوات لتصريف الزيبار الناتج عن الجفت.

ـ توصيل الزيبار الناتج عن الجفت الى خزان تجميع الزيبار.

ـ إعادة استعمال الجفت داخل المؤسسة أو تسليمه للجهات المختصة بإعادة استعماله أو تدويره أو تصنيعه.

٣ ـ ٢ ـ ٢ ـ ٧ نظام مراقبة نوعية وكمية الجفت

ـ الاحتفاظ بسجل يبين كميات الجفت الناتجة وطرق تصريفها و/أو معالجتها؛

ـ تزويد وزارة البيئة بتقرير سنوي يبين نتائج المراقبة للجفت.

٣ ـ ٧ الملوثات الهوائية

تنتج الملوثات الهوائية عن مصدرين أساسيين: (١) المولد الكهربائي والمرجل البخاري و(٢) تخمر النفايات العضوية.

١ ـ ٣ ـ ٧ الملوثات الهوائية الناتجة عن المولد الكهربائي والمرجل البخاري

تنتج عن احتراق الوقود المستعمل لتوليد الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية وهي غازات العدم المؤلفة من أكاسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وأكاسيد الكبريت والجزيئات؛

١ ـ ١ ـ ٣ ـ ٧ الآثار البيئية للملوثات الهوائية الناتجة عن المولد الكهربائي والمرجل البخاري

تبقى هذه الملوثات في الهواء لمدة طويلة قبل ان تتحلل، وهي من الغازات الدفينة التي تؤثر على طبقة الأوزون، كما وانها تتفاعل مع بخار الماء لتنتج المطر الحمضي.

٢ ـ ١ ـ ٣ ـ ٧ ادارة الملوثات الهوائية الناتجة عن المولد الكهربائي

leb98928.max

والمرجل البخاري

ـ التحكم بالملوثات عند المصدر من خلال استعمال نوعية جيدة من الوقود لتوليد الطاقة الكهربائية.

ـ صيانة المولد الكهربائي والمرجل البخاري بشكل دوري بهدف تأمين الاحتراق الفعال والكامل للوقود.

ـ استعمال طرق هندسية مناسبة لضبط ومعالجة الملوثات الهوائية الناتجة عن احتراق الوقود، بما يتلاءم مع المعايير البيئية الوطنية الموضوعة لها بموجب قرار وزارة البيئة رقم ٢٠٠١/١/٨ (المواصفات والمعايير المتعلقة بملوثات الهواء والنفايات السائلة المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات تكرير المياه المبتذلة)؛

ـ العمل على استخدام مصادر الطاقة البديلة.

٣ ـ ١ ـ ٣ ـ ٧ نظام مراقبة الملوثات الهوائية الناتجة عن المولد الكهربائي والمرجل البخاري

ـ اجراء فحوصات وقياسات لمستويات الملوثات الهوائية المنبعثة من العوادم مرة كل موسم للتحقق من مراعاة هذه الملوثات للمعايير البيئية الوطنية الموضوعة لها بموجب قرار وزارة البيئة رقم ٢٠٠١/١/٨ (المواصفات والمعايير المتعلقة بملوثات الهواء والنفايات السائلة المتولدة عن المؤسسات المصنفة ومحطات تكرير المياه المبتذلة)، لا سيما بالنسبة للمؤشرات الآتية:

- نسبة الأكسيجين
- أكسيدات النيتروجين
- أكسيدات الكبريت
- أكسيدات الكربون
- الجزيئات

ـ الاحتفاظ بسجل يبين نتائج القياسات.

٢ ـ ٣ ـ ٧ الملوثات الهوائية الناتجة عن تخمر النفايات العضوية

ينتج عن تخمر النفايات العضوية (الجفت والزيبار) روائح كريهة ناتجة عن تكون الاحماض العضوية المتطايرة VOCs. ينتج عن عملية تخمر الزيبار انبعاث غاز الميثان وبعض الغازات الاخرى مثل كبريت الهيدروجين. اما بالنسبة للجفت العالي الرطوبة، فهو يشكل مصدرا للروائح خاصة في حالات الطقس الدافىء، حيث ان التخمر اللاهوائي للجفت ينتج احماض عضوية.

١ ـ ٢ ـ ٣ ـ ٧ الآثار البيئية للملوثات الهوائية الناتجة عن تخمر النفايات العضوية

تتسبب الروائح المنبعثة عن تخمر النفايات العضوية بازعاج البيئة المحيطة. اما بالنسبة لغاز الميثان فهو يعتبر من الغازات الرئيسية المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري. ان غاز كبريت الهيدروجين هو غاز ثابت في الهواء، يمكن ان يتفاعل مع الماء ويساهم في تكون المطر الحمضي.

٢ ـ ٢ ـ ٣ ـ ٧ ادارة الملوثات الهوائية الناتجة عن تخمر النفايات العضوية

ـ الحفاظ على نظافة مناطق العمل والتخزين.

ـ تأمين التهوئة الكافية والمستمرة طوال مدة العمل داخل المعصرة ومكان تخزين الجفت.

leb98928.max

ـ تخزين الزيبار في خزانات مقفلة لمدة لا تزيد عن الاسبوع.

ـ اتخاذ الاجراءات الهندسية والفنية الفعالة لضبط والتحكم بمصادر الروائح.

٣ ـ ٢ ـ ٣ ـ ٧ نظام مراقبة الملوثات الهوائية الناتجة عن تخمر النفايات العضوية

اجراء فحص حسي للتحقق من عدم انتشار الروائح الكريهة غير المقبولة.

٤ ـ ٧ التلوث الضوضائي

تشكل معظم الآلات المستعملة في العملية الصناعية لعصر الزيتون، بالاضافة الى استعمال المولد الكهربائي مصدرا للتلوث الضوضائي.

١ ـ ٤ ـ ٧ الآثار البيئية للتلوث الضوضائي

يتسبب التلوث الضوضائي بازعاج البيئة المحيطة وبآثار سلبية على صحة العمال داخل بيئة العمل.

٢ ـ ٤ ـ ٧ ادارة التلوث الضوضائي:

ـ حصر العمل داخل المبنى.

ـ تجهيز الآلات التي تعتبر مصدرا للتلوث الضوضائي بوسائل هندسية لضبط الضجيج على سبيل المثال، استعمال مواد مخففة للاحتكاك، مواد خامدة للذبذبات، الخ ... تضمن توافق مستوى الضجيج الناتج عنها مع المعايير البيئية الوطنية الموضوعة لها بموجب الملحق رقم ١٠ (الحدود المسموحة لشدة الصوت ومدة التعرض الآمن له) من القرار رقم ٩٦/١/٥٢؛

ـ وضع المولد الكهربائي في غرفة خاصة مقفلة وتجهيزه بكاتم للصوت يضمن توافق خصائص مستوى الضجيج الناتج عنه مع المعايير البيئية الوطنية الموضوعة له بموجب الملحق رقم ١٠ من القرار رقم ٩٦/١/٥٢.

٣ ـ ٤ ـ ٧ نظام مراقبة التلوث الضوضائي

ـ القيام مرة كل موسم بقياس كمي لمستوى الضجيج داخل المعصرة وذلك لتحديد مناطق الضجيج الخطر أي المناطق التي تكون درجة الضجيج فيها مساوية لـ ٨٥ ديسيبل (أ) أو تتجاوزها.

ـ القيام مرة كل موسم بقياس كمي لمستوى الضجيج خارج المعصرة (عندما تكون المعصرة في كامل طاقتها الانتاجية) كما وعند اقرب مصدر متلقي أو معرض للضجيج.

شروط بيئية عامة

ـ تزويد العمال بوسائل الحماية الشخصية اللازمة (قفازات، كمامات، البسة مناسبة، واقيات للاذن، الخ ...)

ـ تطبيق دليل حسن الادارة البيئية باستمرار.

ـ المحافظة على نظافة مناطق العمل والتخزين.

ـ تشجير محيط العقار بنسبة لا تقل عن ١٠٪ من مساحته الاجمالية.

ـ تأمين مطافئ لمكافحة الحريق على ان تحتوي على مواد غير مستنفذة لطبقة الأوزون.

المراجع العلمية:

A.F.I.D.O.L. (2003) Les bonnes pratiques d'hygiene pour la fabrica-

leb98928.max

O'Riordan, T. (1995). Environmental science for environmental management. Essex: Pearson Education Limited.

RAC/CP.(2000). Pollution prevention in olive production. Barcelona:

Regional Activity Center for Cleaner Production.

Rana,G.R.(2003).Valorization of substances after spreading of olive oil wastewater on the soil in Mediterranean environment. Agriculture, Ecosystems and Environment(96), 49-58.

Robinson, H. R. (1998). ISO 14001 EMS Implementation Handbook.

Oxford:Butterworth-Heinemann.

S'Habou, R. Z. (2005). Characterization and environmental impacts of olive oil wastewater disposal. Environmental Technology, 26(1), 35-45.

Spandre, R. &. (1996) .Polyphenols pollution by olive mill wastewaters,Tuscany, Italy. Journal of Environmental Hydrology., 4.

UNEP;Ministry of Economy and Trade.(2006). Integrated Assessment of the Lebanon-EU Agreement: A case study on the Lebanese Olive Oil Sector. Beirut.

Zenjari, B. &. (2001). Impact of spreading olive mill wastewater on soil characteristics: laboratory experiments. Agronomie, 21,749-755.

tion d'huile d'olive vierge. Aix en Provence: A.F.I.D.O.L.

Azbar, N. (2004). A review of waste management option in olive oil production. Critical Review in Environmental Science and Technology, 209-247.

CODEX STANDARD FOR OLIVE OILS AND OLIVE POMACE OILS. (2003). CODEX STAN 33-1981 (REV. 2-2003). fAO & WHO.

El Hadrami, A.B.(2004). Physicochemical characterization of olive oil mill wastewaters fertirrigation on the growth of some Mediterranean crops. Joumal of Agronomy, 3(4), 247-254.

Halvadakis, M.N. (2006). Olive processing waste management: Litrature review and patent survey. Amesterdam: Elsevier B.V.

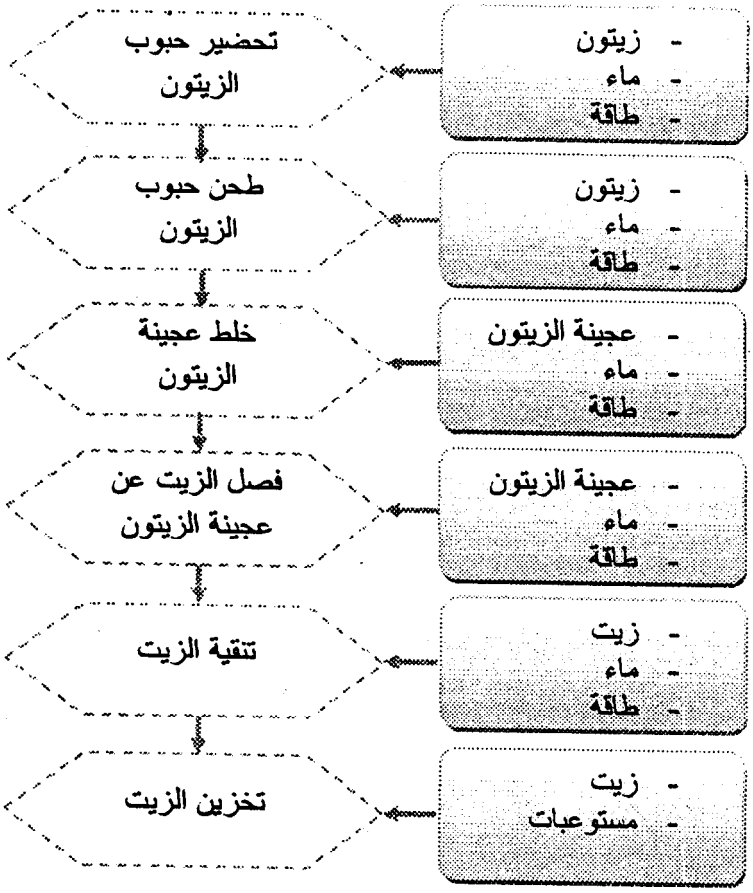
Ministry of Environment; UNDP; SMAP II. (2005). Phase 1 report. Beirut: Ministry of Environment.

Ministry of Environment; UNDP; SMAP; ELARD.(2007). Cost of environmental degradation from the olive oil production sector in Lebanon. Beirut: Ministry of Environment.

Official energy statistics from the US Govemment. (2000). Retrieved March 28, 2007, from Energy Information Administration:

http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/factors.html

رسم بياني رقم ١
مراحل صناعة زيت الزيتون والمواد الأولية المستخدمة



الملحق رقم ١

الحلول الممكنة لمعالجة الزيبار

تقنيات المعالجة	وصف للتقنية	الإيجابيات	السلبيات
معالجة بيولوجية: تعتمد على استخدام الكائنات الحية المجهرية لتفكيك المواد الكيميائية في الزيبار			
معالجة بيولوجية لاهوائية	تتضمن مجموعة عمليات ميكروبيولوجية تتم بواسطة البكتيريا وبغياب الأكسيجين، لتحويل المكونات العضوية إلى غازي الميثان وثاني أكسيد الكربون. تتأثر المعالجة اللاهوائية بدرجة الحرارة، مدة المعالجة، الأس الهيدروجيني، الضغط، التركيبة الكيميائية للزيبار وبوجود المواد السامة.	• استهلاك قليل للطاقة. • إنتاج كمية لا بأس بها من غاز الميثان المستخدم لتوليد الطاقة مما يزيد من جدواها الاقتصادي. • إنتاج كمية قليلة جدا من الوحول (Sludge). • يمكن استخدام الزيبار بعد المعالجة بشكل أكثر أمانا وبتركيز أكبر.	• لا تؤمن المعالجة النهائية للزيبار وتستوجب مزيد من المعالجة بما يزيد من كلفة المعالجة الإجماليه. • تستلزم وقتا طويلا للتشغيل لنمو وعمل البكتيريا. • بحاجة لمعالجة أولية لإزالة المواد الصلبة العالقة داخل الزيبار • غير ذات جدوى بالنسبة للمعاصر الصغيرة والمتوسطة الحجم
	تفكيك المواد العضوية الموجودة في الزيبار بواسطة الكائنات الحية المجهرية التي تنمو	• يمكن استخدام الوحول الناتج عن العملية في تسميد الاراضي	• لا تؤمن المعالجة النهائية للزيبار وتستوجب مزيد من المعالجة بما

leb98928.max

تقنيات المعالجة	وصف التقنية	الإيجابيات	السلبيات
معالجة بيولوجية هوائية	وجود الأكسيجين وكمية كافية من الغذاء.	الزراعية.	يزيد من كلفة المعالجة الإجمالية. أكثر كلفة من التقنية اللاهوائية. • استهلاك كبير للطاقة. • تحتاج إلى مساحة كبيرة. • تستلزم وقتا طويلا للتشغيل لنمو وعمل الكائنات الحية المجهرية. • ذات كلفة عالية. • تتعرض لمشاكل ميكانيكية. • انتاج كميات كبيرة من الوحول.
معالجة بيولوجية هوائية- لاهوائية	تتطلب معالجة هوائية أولية لإزالة المواد الفينولية وسميتها بهدف زيادة فعالية المعالجة اللاهوائية.	• يمكن استخدام الوحول الناتج عن العملية في تسميد الاراضي الزراعية. • إزالة المواد الفينولية ذات الأثر السمي. • تخفف الوقت المطلوب للمعالجة اللاهوائية. • انتاج كمية مهمة من غاز الميثان المستخدم لتوليد الطاقة مما يزيد من جدواها الاقتصادي.	• لا تؤمن المعالجة النهائية للزيبار على صعيد الطلب الكيميائي على الأكسيجين. • تستوجب إزالة الوحول الناتجة عن المعالجة الهوائية قبل البدء بالمعالجة اللاهوائية.
الري	توزيع الزيبار على الأراضي الزراعية لتحسين مستوى التغذية والمياه في التربة التي تعتبر الوسط الطبيعي الذي يؤمن تفكك المواد	• ذات كلفة قليلة. • توفير في استهلاك المياه والأسمدة في الزراعة.	• لا يمكن تطبيقها إلا بكميات محددة. • لا يمكن تطبيقها في الأراضي التي يزيد انحدارها عن ١٥%.

تقنيات المعالجة	وصف التقنية	الإيجابيات	السلبيات
	الموجودة في الزيار.	• تساعد في زيادة النمو الخضري للمزروعات. • مناسبة جدا للتطبيق على الأراضي الكلسية.	• تشكل خطر تلوث المياه الجوفية والسطحية في حال استعمالها بطريقة عشوائية وعلى الأراضي القريبة من مصادر المياه السطحية والجوفية. • لا يمكن تطبيقها إلا في أوقات وظروف معينة.
معالجة فيزيائية: تعتمد على الوسائل الفيزيائية لمعالجة الزيار*			
***يمكن إضافة مواد كيميائية لزيادة فعالية المعالجة الفيزيائية.**			
الترسيب (Sedimentation)	إحدى الوسائل البسيطة التي يمكن استخدامها للمعالجة الأولية للزيار بحيث يتم التخلص من جزء من المواد العضوية العالقة التي يحتويها الزيار.	• تساعد على تخفيف مستوى الطلب الحيوي على الأكسجين. • يمكن تجفيف الوحول الناتجة وإعادة استعمالها كأسمدة أو مواد منتجة للطاقة.	• تحتاج إلى استعمال مواد تساعد على زيادة حجم المواد العضوية العالقة. • ينتج مواد ثانوية (وحول ومحلول) تحتاج بدورها إلى المعالجة.
الطفو (Flotation)	هي وسيلة تسمح بفصل نقاط الزيت أو المواد الصلبة العالقة عن الزيار، ويمكن الاستعانة بالهواء لزيادة فعالية الفصل.	• تساعد على تخفيف مستوى الطلب الكيميائي على الأكسجين. • ذات قدرة على استرداد نسبة من الزيوت التي يحتويها الزيار.	• غير مجدية اقتصاديا.
الطرد المركزي	هي وسيلة تعتمد على الطرد وتسمح بفصل	• ذات قدرة عالية على فصل	• لا تؤمن المعالجة النهائية للزيار

leb98928.max

تقنيات المعالجة	وصف للتقنية	الإيجابيات	السلبيات
(Centrifugation)	الزيبار إلى ٣ طبقات: زيوت طافية، محلول يحتوي على المواد الذائبة، ومواد مترسبة.	المواد الصلبة العالقة وبالتالي تخفيف مستوى الطلب الكيميائي على الأكسيجين واسترداد الزيت. • تقنية غير معقدة.	وتستوجب مزيد من المعالجة.
التصفية (Filtration)	إحدى الوسائل البسيطة التي يمكن استخدامها للمعالجة الأولية للزيبار بحيث تتم إزالة المواد الصلبة العالقة والغروية.	• ذات كلفة متدنية. • لا تتطلب الكثير من الوقت.	• لا تؤمن المعالجة النهائية للزيبار وتستوجب مزيد من المعالجة.
التصفية بواسطة الأغشية (Membrane Technology)	تعتمد على استخدام أنواع مختلفة من الأغشية لفصل الجزيئات ذات الأحجام المتشابهة بحيث تتدرج هذه الأغشية كالآتي: ميكرو ، ألترا ، نانو وتناضح عكسي (Microfiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration, and reverse osmosis).	• ينتج عنها مواد يمكن إعادة استعمالها. • استرداد بعض المواد القيمة مثل الفينولات المتعددة الحلقات. • ذات قدرة عالية على إزالة الطلب الكيميائي والحيوي على الأكسيجين.	• كلفة استثمار وتشغيل وصيانة عالية. • تقنية معقدة وتحتاج لتبديل الأغشية بشكل دائم. • استهلاك كبير للطاقة.
معالجة حرارية: تعتمد على تركيز الزيبار عبر إزالة المياه منه وبالتالي تقليل كميته			
تبخير / تقطير	تعتمد هذه التقنية على تبخير وتقطير الزيبار بحيث ينتج عنها وحول مكثفة وبخار الماء	• ذات قدرة على تخفيف كميات الزيبار المنتجة. • تنتج مواد صلبة يمكن استعمالها	• تحتاج لمعالجة الإنبعاثات الهوائية الناتجة ذات الروائح المزعجة. • تتطلب طاقة حرارية عالية.

leb98928.max

تقنيات المعالجة	وصف التقنية	الإيجابيات	السلبيات
تبخير طبيعي	ومركبات متطايرة.	كوقود. • ذات قدرة عالية على تخفيف مستوى الطلب الحيوي والكيميائي على الأكسجين.	
حرق	تعتمد هذه التقنية على الطاقة الشمسية لتبخير الزيار وتتم في أحواض كبيرة الحجم وقليلة العمق. وهي تقنية تؤمن التفاعل الكيميائي السريع للزيار مع الأكسجين وإنتاج ثاني أكسيد الكربون والماء والحرارة.	• تنتج مواد صلبة يمكن استعمالها كوقود. • ذات كلفة استثمار وتشغيل وصيانة متدنية. • تسمح بإزالة المواد العضوية من الزيار.	• تحتاج الى مساحات واسعة. • تتطلب وقتاً طويلاً. • تولد روائح كريهة. • تشكل خطر تسرب المواد وتلويث التربة والمياه الجوفية. • تتطلب طاقة حرارية عالية. • تحتاج لمعالجة الإبعاثات الهوائية الناتجة.