



مقرر ميكروبيولوجيا العمليات الحيوية

الفرقة الرابعة – تكنولوجيا حيوية (وراثة)
مقرر اختياري – الفصل الدراسي الثاني
2020-2019

وقود الديزل الحيوي

المحاضرة الخامسة

د. / حامد السيد أبو على

أستاذ الميكروبيولوجيا الزراعية
قسم الميكروبيولوجيا الزراعية

الديزل الحيوى

يصنع الديزل الحيوي من بعض الزيوت النباتية مثل زيت بذور اللفت وزيت النخيل والخردل والجاتروفا وفول الصويا، وقد اشارت العديد من الدراسات الحديثة الي ان الطحالب الخضراء كمصدر للوقود تدرج تحت لواء مصادر الطاقة المتجددة وخاصة بعد التزايد المستمر في سعر الوقود الحفرى. فهي تنمو بسرعة ولها أثر محدود على البيئة ولا تؤثر علي الاحتياج العالمي للغذاء مثل القمح والذرة.

• وينتج الديزل الحيوى من التفاعل الكيميائي بين الزيوت النباتية والكحول من خلال تفاعل الأسترة

انتاج الديزل الحيوى من الطحالب

الطحالب هي كائنات دقيقة لها القدرة علي التمثيل الضوئي حيث تحصل على الطاقة من ضوء الشمس في وجود CO_2 ونسب بسيطة الأملاح غير العضوية مثل الفوسفات والنترات والتي ممكن الحصول عليها من المياه ويطلق عليها **Photoautotrophs**. وتتميز بمعدل نمو سريع. تعتبر من أقدم انواع الحياة علي وجه الارض. حيث يعتقد ان الوقود الحفري تكون من الطحالب في العصر القديم. والطحالب تحتوى على محتوى زيت يزداد عن 50% من محتواها الكتلي في بعض انواع الطحالب لذا تم استغلال هذه النسبة لانتاج الوقود. وتنتج سلالات متنوعة تتراوح في تركيبها بأشكال تتشابه كيميائيا لسلسله الهيدروكربونات البترولية.



Macroalgae

تقسم الطحالب الى نوعين

Macroalgae

و**Microalgae**. والنوع

الأول الماكرو هي الطحالب

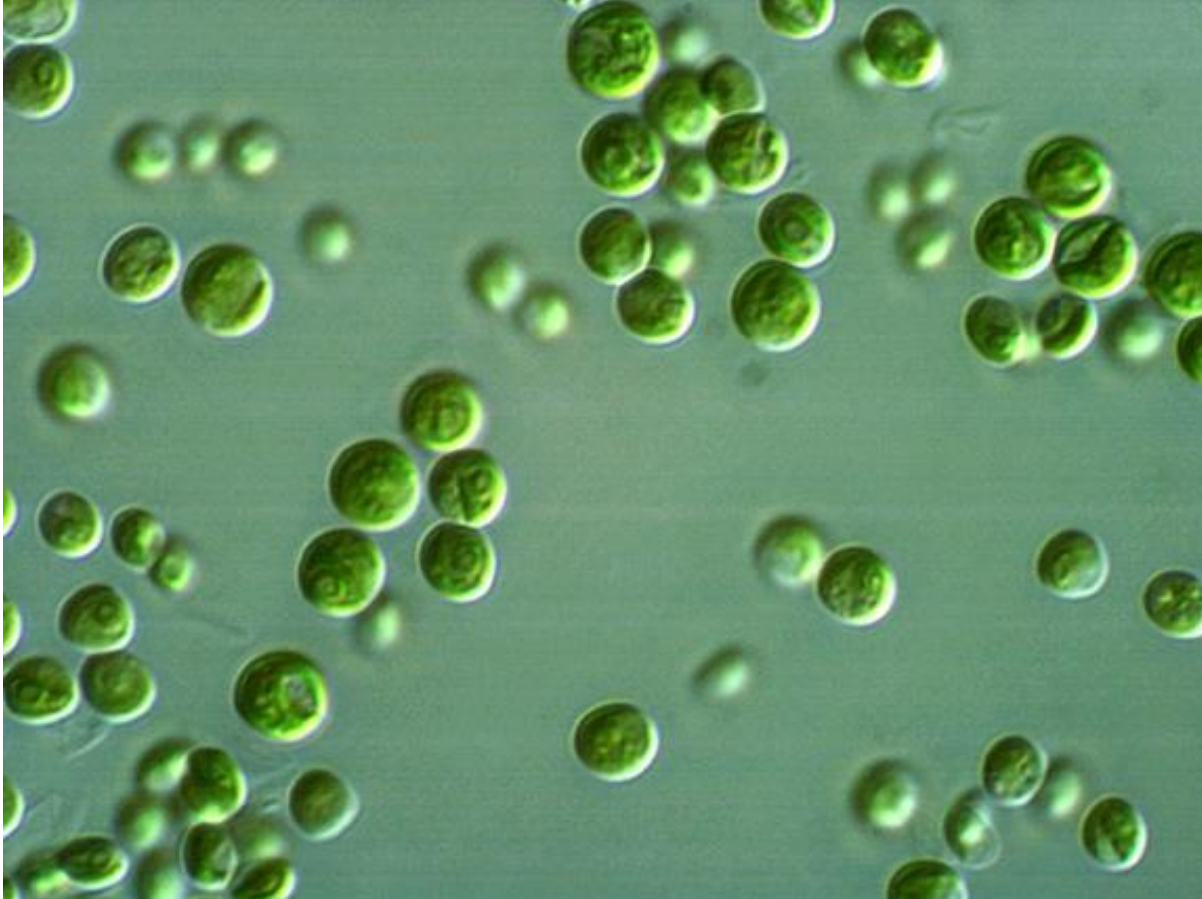
الكبيرة عديدة الخلايا التي

عادة تنمو في البحيرات

والبحار ويطلق عليها

الأعشاب البحرية

Seaweed

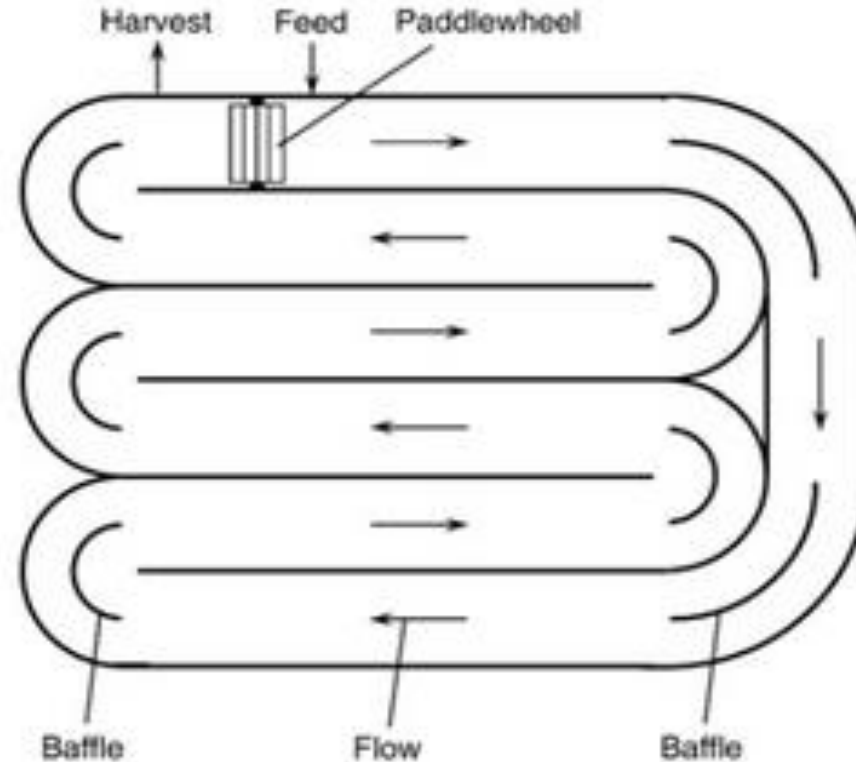


***Chlorella* sp.**

• **Microalgae** هي طحالب
وحيدة الخلية صغيرة الحجم يمكن
تتميتها في المخمرات مثل طحلب
الكلوريلا *Chlorella* الذي
يحتوى على 25-40% زيت،
وكذلك *Botryococcus* الذي
يحتوى على 25-75% زيت،
وهنا يتدخل علماء
الميكروبيولوجى والهندسة
الوراثية للحصول على سلالات
طحلبية عالية المحتوى من
الزيت.

طرق تنمية الطحالب لانتاج الديزل الحيوى

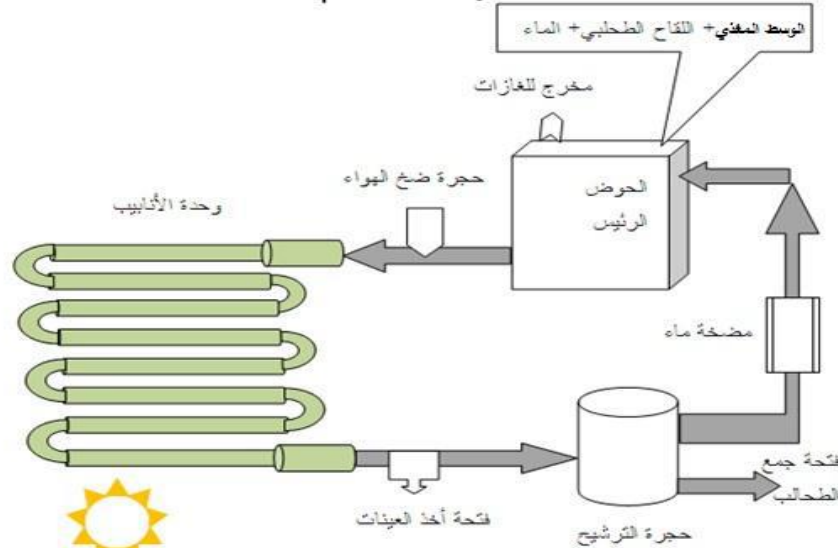
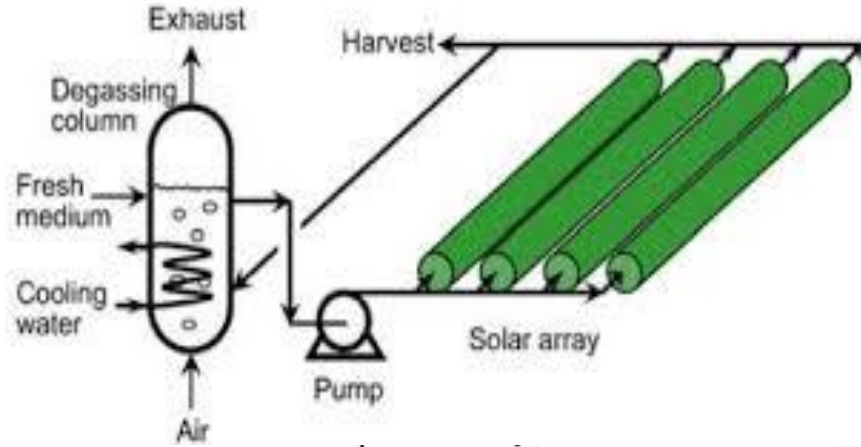
البحيرات المفتوحة **Open ponds** وهو النظام الأسهل والأقدم في الحصول على الكتلة الحيوية من الطحالب حيث يتم تصميم النظام المفتوح كما بالشكل





Open ponds

المفاعلات الحيوية الضوئية Photobioreactor



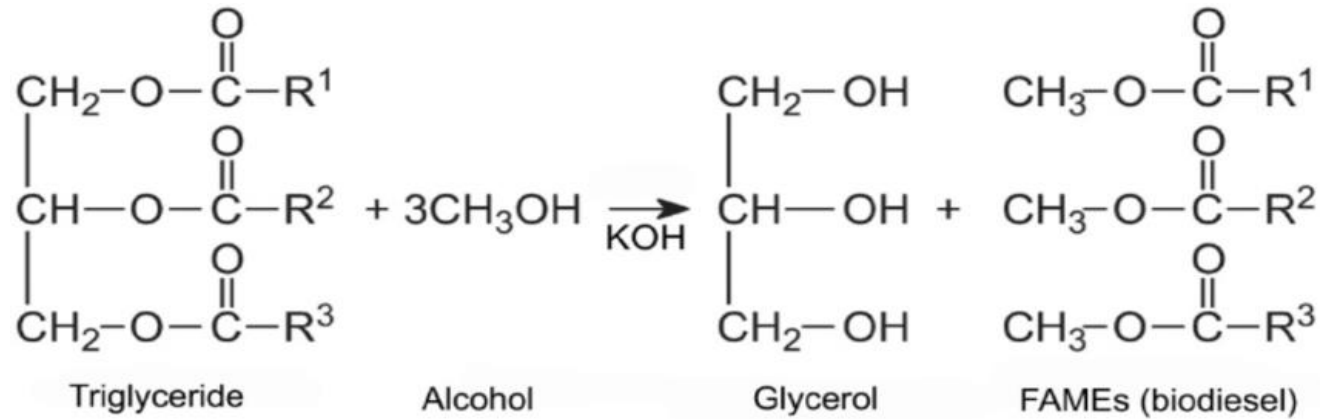
مصنوع من العديد من الأنابيب الشفافة المغلقة في شكل حلزوني بأقطار قليلة حتى يصل الضوء الى كل اجزاءها ومعرضة للشمس (او للضوء الصناعي) وصممت لتفادي عملية التبخير والتلوث التي تحدثان في البحيرات المفتوحة. ويتم التحكم في البيئة المضافة والتلقيح ومعدل إضافة ثاني أكسيد الكربون والحصاد بطريقة أفضل لأنها تخضع لنظام المزرعة المستمرة



Photobioreactor

بعد نمو الطحالب الى الدرجة المطلوبة يتم الحصول عليها واستخلاص الزيت منها والباقي يتم تحويله الى اعلاف حيوانية غنية بالبروتينات، أو يتم تحويلها الى المخمرات اللاهوائية لانتاج البيوجاز

أما الزيت فيتم اجراء عملية كيميائية عليه وهي تفاعل الأسترة **Transesterification** للحصول على الديزل الحيوى، حيث يضاف الكحول (ميثانول او ايثانول) الى الزيت في وجود محفز مثل هيدروكسيد البوتاسيوم او الصوديوم للحصول على الاستر (الديزل الحيوى) والجليسرول كما في المعادلة التالية:



Acid Value (AV)

10.66 mgKOH/g



0.51 mgKOH/g

100 wt.%



86.1 wt.%



Crude algal oil

Esterification



Esterified oil

Transesterification



Biodiesel

Algal biodiesel

Glycerin