



عرض حول:

الاستخدام الآمن للحمأة في الزراعة في المنطقة  
العربية

الاجتماع الخامس للجنة الفنية المشتركة رفيعة المستوى للمياه والزراعة  
الاربعاء، 1 نوفمبر 2023، القاهرة، جمهورية مصر العربية



# 1. نطاق

يهدف هذا التقرير الى تقديم استنتاجات وتوجهات استراتيجية محتملة تتعلق بالاستخدام الآمن للحمأة في الزراعة لدعم عملية اتخاذ القرار على المستوى القطري في المنطقة العربية.





## 2. المقدمة

بسبب النمو المستمر لعدد السكان، فإن كميات الحمأة تتزايد بشكل كبير كأحد المنتجات النهائية لعمليات معالجة مياه الصرف الصحي.

إن إدارة هذه النفايات الصلبة معقدة للغاية ومكلفة من حيث المعالجة والنقل والتخلص النهائي بسبب :

- حجم الحمأة مرتفع بسبب محتواها المائي العالي.
- قد يؤدي التخلص غير السليم من الحمأة إلى التلوث البيئي، بما في ذلك مصادر المياه والتربة والنباتات والهواء، وذلك بالمعادن الثقيلة والمواد العضوية ومسببات الأمراض والملوثات الدقيقة والروائح الكريهة.



ولكن، تحتوي الحمأة المعالجة غالبا على مادة عضوية مستقرة (stabilized) وعناصر غذائية (N, P, K, Ca, Mg) وبالتالي فهي ذات قيمة زراعية.

ولذلك، فإن نشر الحمأة المعالجة على الحقول يفيد القطاع الزراعي كأحد بدائل التخلص من الحمأة.

(Waste Framework Directive issued by the EU, 86/278, EC) .



## 3. إدارة الحمأة

### 3.1 نوع الحمأة وجودة الحمأة

- تكوين الحمأة يتأثر ب : تكنولوجيا المعالجة البيولوجية، طبيعة مياه الصرف الصحي الواردة، نوع نظام الصرف الصحي، ونظام التشغيل

### 3.2 كمية الحمأة

- الحمأة المختلطة المهضومة (Digested mixed sludge) 50 جم من المواد الصلبة العالقة/فرد في اليوم

### 3.3 معالجة الحمأة



### 3.4. طرق التخلص من الحمأة



- وتشمل الطرق الشائعة طمر النفايات، والتسميد، والحرق، والتطبيق الزراعي، وإعادة تدويرها كمواد بناء.
- في كثير من الدول تم حظر التخلص من النفايات في المحيطات.
- يعد طمر النفايات التكنولوجيا الأكثر استخدامًا نظرًا لبساطتها.
- يمكن استخدام الحمأة المستقرة كسماد أو كمكيف تربة إذا لم تكن مستويات الملوثات الدقيقة مرتفعة جدًا وفقًا للوائح.



## 4. الجوانب الاجتماعية والاقتصادية

### 4.1 استخدام الحماة كمدخلات منخفضة التكلفة كسماد و/أو محسن للتربة

- يتم تطبيق الكتلة الحيوية في كثير من الأحيان على الأراضي الزراعية بتكلفة قليلة أو بدون تكلفة على مالك الأرض.
- استخدام الحماة يقلل بشكل كبير كمية السماد التجاري المستخدم ويوفر التكاليف على المزارعين.



## 4.2. القبول الاجتماعي

- على الرغم من أن استخدام الحمأة في الزراعة يعد ممارسة شائعة، إلا أن المزارعين من ثقافات متنوعة قد يقررون تبنيها من عدمه. ولذلك، من الضروري النظر في كيفية تصور المزارعين وتصرفاتهم عند وضع الحمأة على التربة، وكذلك المستهلكين للمنتجات الزراعية.

## 4.3. حوافز إعادة استخدام الحمأة

- إضافة الحمأة إلى التربة يحسن من خصائصها، وربما يزيد من إنتاجية المحاصيل.
- يعد تطبيق الحمأة المعالجة على الأراضي الزراعية خياراً قابلاً للتطبيق للتخلص النهائي من الحمأة.



#### 4.4. معوقات إعادة استخدام الحمأة

- الاعتبارات النفسية والاجتماعية والاقتصادية، والمخاوف الثقافية والدينية والصحية، وكذلك نقص المعلومات.
- التسويق للحمأة المعالجة والمنتجات الزراعية.
- ويعتبر سوء خصائص الحمأة عقبة رئيسية أمام تدوير الكتلة الحيوية على الأراضي الزراعية.
- الافتقار إلى المعايير الوطنية والمتطلبات الفنية الإلزامية للتخلص من الحمأة.



## 5. الإطار التنظيمي

### 5.1. القوانين واللوائح والمعايير المعتمدة

إن تصميم أي مشروع للحمأة أو المواد الصلبة الحيوية يجب أن يأخذ في الاعتبار جودة الحمأة التي سيتم التخلص منها واللوائح السائدة (مثلاً: م ف 2010-898؛ JS 1145-2006P ؛ NT-106.20)

### 5.2. أدوار أصحاب المصلحة

ويشارك العديد من أصحاب المصلحة على مختلف المستويات في إدارة مرافق الصرف الصحي. يشمل أصحاب المصلحة كيانات متعددة على المستوى الوطني. ولكن طبيعة الأدوار وتوزيع المسؤوليات والعلاقات بين مختلف أصحاب المصلحة قد تختلف من بلد الى آخر.



## 6. التأثير البيئي

- عند إضافة الكتلة الحيوية إلى التربة، فإنها تشكل مصدرا للمغذيات النباتية ومُعدِّل مفيد لخواص التربة.
- يعد تلوث إمدادات المياه بالمعادن الثقيلة والمواد الكيميائية النيتروجينية ومسببات الأمراض من بين القضايا الرئيسية المتعلقة بتطبيق الحماة على الأرض.
- اللوائح التي تضع قيودًا على معدلات الاستخدام وتركيزات مسببات الأمراض والمعادن الثقيلة تُقَيِّد الملوثات.
- إن استخدام الكتلة الحيوية كمصدر تكميلي للنيتروجين له تأثير إيجابي على الحد من غازات الدفيئة عن طريق الحد من استخدام الأسمدة التجارية التي يتطلب إنتاجها الكثير من الطاقة.



## 7. الجوانب الصحية

### 7.1. بنية التربة ونوعيتها

على الرغم من الاستخدام المتزايد لحماية الصرف الصحي، إلا أن هناك عيوبًا كبيرة، كما يلي: (أ) احتمال وجود معادن ثقيلة، وملوثات عضوية، ومسببات الأمراض؛ و (ب) الروائح الكريهة الناتجة عن الحمأة.

### 7.2. المعايير والمبادئ التوجيهية الدولية بشأن إعادة الاستخدام الآمن للحمأة

في الولايات المتحدة، تم إصدار اللوائح (CFR 40 الجزء 503) في عام 1993 من قبل وكالة حماية البيئة الأمريكية التي وضعت حدودًا رقمية للملوثات وممارسات إدارية لإعادة استخدام المواد الصلبة الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي البلدية والتخلص منها بشكل سليم وآمن.



## 8. إدارة تطبيق الكتلة الحيوية على الأراضي الزراعية

**8.1. العناصر الغذائية المتوفرة في الكتلة الحيوية للنباتات**  
توفر حمأة الصرف الصحي عند وضعها على التربة مصدرًا للمغذيات النباتية وهي محسن فعّال للتربة.

**8.4. تنمية القدرات**  
ينصح بإجراء حملات توعية لتثقيف وتدريب لأصحاب المصلحة.

**8.5. دور البحث والتطوير**  
الربط بين البحث العلمي وتقديم الخدمات أمرًا بالغ الأهمية لضمان التطبيق المستدام للكتلة الحيوية على الأراضي.



## 9. الاستنتاجات والتوجيهات المحتملة

### 9.1. الاستنتاجات

- تطبيق الحماية المعالجة، يعد خيارًا جذابًا لإدارة الحماية على المدى الطويل.
- من الضروري معالجة الحماية في محطة معالجة مياه الصرف لتحقيق جودة الحماية المطلوبة.
- من الضروري أن يكون لدى كل دولة متطلبات ومعايير فنية إلزامية وطنية.
- هناك عدد من القضايا الاجتماعية والاقتصادية والثقافية والبيئية التي تشكل عقبات أمام الاستخدام الفعال للحماية المعالجة.



## 9.2. الاتجاهات الممكنة

أدناه مقترحات لتوجهات ممكنة من أجل المضي قدماً في التطبيق الناجح للحماة المعالجة على الأرض على النحو التالي:

- مشاريع تجريبية متكاملة لتطبيق المواد الصلبة الحيوية على الأراضي الزراعية.
- تُنصح السلطات بالتأكد من التحكم السليم في التصريفات الصناعية.
- تنمية القدرات التي تستهدف مختلف أصحاب المصلحة.



# شكرا على حسن المتابعة

الاجتماع الخامس للجنة الفنية المشتركة رفيعة المستوى للمياه والزراعة  
الاربعاء، 1 نوفمبر 2023، القاهرة، جمهورية مصر العربية