



الضوابط والأدلة الفنية

إدارة نفايات مسالخ الدواجن

Standards & Technical Guidelines
Poultry Waste Management

9 December 2024

فهرس المحتويات

1- الغرض والنطاق	8
1-1 الغرض	8
2-1 النطاق	8
2- المتطلبات التنظيمية	9
1-2 نظام إدارة النفايات	9
2-2 اللائحة التنفيذية	9
3- الأدوار والمسؤوليات	10
4- مرافق المسالخ: تصنيفها وأحجامها	11
5- نظرة عامة على نفايات مسالخ الدواجن	12
1-5 نفايات مسالخ الدواجن	12
2-5 منع النفايات والحد منها	13
1-6 إنتاج النفايات في المسالخ	13
2-6 تصنيف نفايات المسالخ	16
7- فصل النفايات وتخزينها ونقلها	20
1-7 نظرة عامة	20
2-7 فصل نفايات المسالخ وتخزينها	20
3-7 النقل	21
8- تقنيات معالجة نفايات المسالخ	22
1-8 المعلومات الأساسية	22
2-8 خيارات معالجة النفايات الصلبة	22
3-8 خيارات معالجة النفايات السائلة	26
4-8 خيارات معالجة نفايات الحمأة	30
9- استراتيجيات إدارة التسويق	32
1-9 تقييم السوق	32
2-9 مرافق المعالجة المشتركة	34
10- متطلبات الصحة والسلامة	35
11- تسجيل البيانات ومراقبتها ورفع التقارير بها	37
1-11 تسجيل البيانات	37

37	2-11 المراقبة.....
38	3-11 رفع تقارير ببيانات النفايات.....

فهرس الأشكال

- الشكل 3-1: أصحاب المصلحة في إدارة نفايات مسالخ الدواجن 10
- الشكل 5-1: متوسط نسبة إنتاج اللحوم والنفايات من ذبح الدواجن 12
- الشكل 6-1: سلسلة القيمة لمسالخ الدواجن 14
- الشكل 6-2: تصنيف المواد المنتجة من المسالخ 18
- الشكل 8-1: التسلسل الهرمي للنفايات 23
- الشكل 8-2: تقنية حرق النفايات 24
- الشكل 8-3: تقنية طهي النفايات 24
- الشكل 8-4: تقنية التخمر الهوائي للنفايات 25
- الشكل 8-5: تقنية الهضم اللاهوائي للنفايات 25
- الشكل 8-6: تقنية الطمر الصحي للنفايات 26
- الشكل 8-7: تقنية الانحلال الحراري للنفايات 26
- الشكل 8-8: تقنية معالجة المياه بوسط كهربائي 27
- الشكل 8-9: تقنية النانو 28
- الشكل 8-10: تقنية الداف 29
- الشكل 8-11: تقنية المفاعل الغشائي 29
- الشكل 8-12: تقنية المفاعل الغشائي للطبقة المتحركة 30
- الشكل 8-13: تقنية التثخين أو التكتيف لمعالجة الحمأة 31
- الشكل 8-14: تقنية التعويم لمعالجة الحمأة 31
- الشكل 8-15: تقنية الهضم لمعالجة الحمأة 32
- الشكل 8-16: تقنية التجفيف الطبيعي لمعالجة الحمأة 32
- الشكل 8-17: تقنية الطرد المركزي لمعالجة الحمأة 33

فهرس الجداول

- الجدول 6-1: خواص مياه الغسيل والتي تنتج في المسالخ قبل المعالجة 16
- الجدول 6-2: رموز النفايات المنطبقة على المسالخ 17
- الجدول 9-1: التطبيقات التجارية للنفايات الناتجة من المسالخ 35

قائمة الاختصارات

الهضم اللاهوائي	AD
متطلب الأكسجين الحيوي	BOD
متطلب الأكسجين الكيميائي	COD
التطويف بفقاعات الهواء	DAF
الاتحاد الأوروبي	EU
اللائحة التنفيذية (لنظام إدارة النفايات)	IR
المملكة العربية السعودية	KSA
وزارة البيئة والمياه والزراعة	MEWA
المركز الوطني لإدارة النفايات	MWAN
المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي	NCEC
الهيئة العامة للغذاء والدواء	SFDA
وزارة البلديات والإسكان	MOMAH
المركز الوطني للوقاية من الآفات النباتية والأمراض الحيوانية ومكافحتها	WEQAA
شركة المياه الوطنية	NWC
مكامن الخطر المحددة	SRM
نظام إدارة النفايات	WML
محطة معالجة الصرف الصحي	WWTP

التعريفات

الوزارة	وزارة البيئة والمياه والزراعة
المركز	المركز الوطني لإدارة النفايات (موان).
المسلخ	هو المنشأة المرخصة والمجهزة تجهيزاً فنياً بالمعدات والأجهزة والآلات والأدوات التي تمكنها من القيام بفحص الحيوانات المعدة للذبح، قبل الذبح وبعده؛ للحكم على صلاحية لحومها للاستهلاك الآدمي من عدمه وتجهيزها، ويتم في هذه المنشأة الذبح والفحص والتجهيز للحوم للاستهلاك الآدمي.
الطبيب البيطري	هو الشخص الحاصل على درجة البكالوريوس في الطب البيطري من إحدى الجامعات المعترف بها، ويحمل ترخيصاً لممارسة المهنة.
اللحوم	جميع أجزاء جسم الطير المذبوح من عضلات وأحشاء داخلية وأنسجة معدة للاستهلاك الآدمي.
إعدام جزئي	هو حجز وإعدام جزء أو أجزاء من الذبيحة مع إزالة الغدد الليمفاوية التابعة لها وذلك باعتبارها مصابة بتغيرات موضعية أو آفات مرضية لا تؤثر على الحالة الصحية العامة للذبيحة. مع صلاحية باقي الذبيحة للاستهلاك الآدمي.
إعدام كلي	هو حجز وإعدام الذبيحة وكامل أعضائها وذلك لعدم صلاحيتها للاستهلاك الآدمي باعتبارها مصابة بمرض عام أو تغيرات موضعية أو آفات مرضية لا يتسنى فصلها عن اللحوم، أو أن يكون للحالة المرضية تأثير على الحالة الصحية العامة للذبيحة.
الإفراج الكلي	هو السماح باستخدام كامل الذبيحة بعد الكشف البيطري باعتبارها صالحة للاستهلاك الآدمي.
الإفراج المشروط	هو التصريح باستخدام اللحوم والأحشاء للاستهلاك الآدمي بعد معالجة اللحوم حسب الحالة المرضية.
الأمراض البوائية	هي الأمراض المعدية التي تنتشر بصورة وبائية بين الحيوانات والطيور.
الأمراض المشتركة	هي الأمراض المعدية التي تصيب الإنسان والحيوانات أو الطيور، وتنتقل من الحيوان للإنسان والعكس.
الدواجن	تعني أي طائر داجن وتشمل الدجاج والديك الرومي والبط والوز والحمام والسمان والدجاج الغيني (الفرعوني).
الذبح حسب الطريقة الشرعية	التقيد بأحكام الشرع في الذبح والإدعاء التام للحيوانات وفق اشتراطات تذكية الحيوان طبقاً للأحكام الإسلامية المعتمدة بالهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة بالمواصفة رقم ((GSO993/2015)).
الكشف البيطري قبل الذبح	فحص الحيوانات المعدة للذبح من قبل الطبيب البيطري المختص للتأكد من خلوها من الأمراض الظاهرية والتشوهات الخلقية والعيوب التي تجعلها غير صالحة للاستهلاك الآدمي.
الكشف البيطري بعد الذبح	هو الكشف على لحوم وأعضاء الحيوانات المذبوحة من قبل الطبيب البيطري المختص للتأكد من خلوها التام من أي أعراض مرضية.
السمط	هو غمس أو إنزال ذبائح الطيور في أحواض تحتوي على ماء ساخن لتسهيل عملية نزع الريش الموجود على جسم الطيور.

النفايات المصنفة على أنها نفايات خطرة (بناءً على أحكام النظام واللائحة)، الناتجة من الأنشطة الصناعية أو غير الصناعية، التي تحتوي على مواد سامة أو مواد قابلة للاشتعال (أو للتفاعل) أو مواد مسببة للتآكل، أو مذيبة، أو مزيلة للشحوم، أو الزيوت، أو مواد ملونة، أو رواسب عجينية، أو أحماض وقلويات.	النفايات الخطرة
النفايات التي تنتج عن الأنشطة والمرافق ذات العلاقة بتنمية المحاصيل والحيوانات وإنتاج الماشية والمجازر والمسالخ وإدارة الغابات ومخلفات الأشجار والنباتات وصيد السمك وتربية الأحياء المائية. ويمكن أن تشمل النفايات الزراعية نفايات غير عضوية تنتج عن هذه الأنشطة منها على سبيل المثال لا الحصر: مخلفات الأسمدة الكيميائية، ومخلفات المبيدات، وأكياس الأعلاف، وغيرها.	النفايات الزراعية
النفايات التي لا تشكل خطراً على الصحة العامة أو البيئة، والتي لا يمكن تصنيفها على أنها نفايات خطرة.	النفايات غير الخطرة
الشخص الذي يُنتج نفايات مصنفة بناءً على أحكام النظام.	منتج النفاية
قيام الشخص الذي ينتج النفاية بفصل نفاياته إلى مكونات يتم تحديدها وفقاً لطبيعة هذه النفايات وذلك لغرض إتاحة أكبر قدر من استرداد الموارد عبر عملية إعادة الاستخدام أو التدوير	فصل النفايات في المصدر
الشخص المرخص أو المصرح له بمزاولة نشاط من أنشطة إدارة النفايات.	مقدم الخدمة
حفظ مكونات النفايات أو بعضها مؤقتاً، لنقلها أو للاستفادة منها لاحقاً.	التخزين
استخدام الوسائل الفيزيائية، أو البيولوجية، أو الكيميائية، أو مزيج من هذه الوسائل، أو غيرها، لإحداث تغيير في خصائص النفايات، من أجل تقليل حجمها، أو تسهيل عمليات التعامل معها عند إعادة استخدامها أو تدويرها، أو استخلاص بعض المنتجات منها أو لإزالة الملوثات العضوية وغيرها، من أجل التخفيض أو الاستفادة من بعض مكونات النفايات أو القضاء على احتمال تسببها بالأذى للبشر أو البيئة.	المعالجة
جميع المواد التي تُرمى أو يُتخلص منها، وتؤثر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في الصحة العامة أو البيئة.	النفايات
تنظيم أي نشاط أو ممارسة تتعلق بالنفايات من جمع النفايات ونقلها وفرزها وتخزينها ومعالجتها وتدويرها واستيرادها وتصديرها والتخلص الآمن منها، بما في ذلك العناية اللاحقة بمواقع التخلص من النفايات.	إدارة النفايات

1- الغرض والنطاق

1-1 الغرض

تقدم هذه الوثيقة الضوابط والأدلة الفنية اللازمة لإدارة نفايات مسالخ الدواجن في المملكة العربية السعودية، وفقاً لأحكام نظام إدارة النفايات ولائحته التنفيذية.

أُعدت هذه الضوابط والأدلة الفنية للمساعدة في التصنيف الصحيح للنفايات الناتجة من أنشطة مسالخ الدواجن وفصلها وإدارتها على نحو سليم، وإعداد إرشادات عملية وتقنية مصممة وفقاً للنظام.

توضح الضوابط والأدلة الفنية أنه يجب على كل مسالخ وضع خطة محددة لإدارة النفايات تشمل جميع النفايات المنتجة في هذا المسالخ، بالإضافة إلى تنفيذ متطلبات هذه الضوابط والأدلة الفنية فيما يتعلق بالتصنيف والفصل والتقسيم والتخزين والنقل والمعالجة، وأي متطلبات أخرى كما هو موضح بالتفصيل في هذه الوثيقة.

كما تهدف الوثيقة إلى تحقيق ما يلي:

- تقليل كمية النفايات الناتجة عن عمليات ذبح وتجهيز الدواجن.
- تحسين البات الفرز من المصدر.
- رفع كفاءة استخدام النفايات وادخالها في منظومة الاقتصاد الدائري.
- تحقيق مستهدفات الاستبعاد عن المرامد وتقليل الاحمال البيئية.
- تحسين أوضاع الامن الحيوي في قطاع الدواجن والحد من انتشار الامراض الوبائية.

2-1 النطاق

يعتبر قطاع الدواجن من القطاعات التي تعتمد على التكامل العمودي بالإنتاج حيث تمتلك معظم الشركات الكبرى في المملكة العربية السعودية سلسلة انتاج تبدأ من تربية قطعان الأمهات وفراخات البيض وإنتاج الصيصان ومزارع تربية الدواجن المخصصة لإنتاج اللحم ومصانع الأعلاف وأخيراً مسالخ الدواجن الآلية.

إن الغرض الرئيسي للمسالخ يتمثل في إنتاج الغذاء للاستهلاك الآدمي، لكن خلال عملية الذبح والتجهيز ينتج قدر كبير من المواد غير المخصصة للاستهلاك الآدمي وكذلك نفايات غير قابلة للتدوير.

نفايات مسالخ الدواجن غير المستخدمة تتكون من أحشاء الدواجن والريش والدماء وأحياناً الأرجل والرؤوس وبعض الزوائد، وحتى يتم تعظيم الفائدة من نفايات مسالخ الدواجن التي لا تستخدم في التغذية الآدمية المباشرة فيجب أن يتم فرز النفايات من المصدر ويفضل فرز الأنواع المختلفة بشكل منفصل مثل الريش والدماء عن باقي النفايات الصلبة لتعظيم الفائدة من هذه النفايات من خلال ادخالها في الصناعات وضمان تطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري لإدارة النفايات وإنتاج المواد ذات القيمة المادية الأعلى.

2- المتطلبات التنظيمية

توفر الضوابط والأدلة الفنية لإدارة نفايات مسالخ الدواجن بالوثيقة الحالية استكمالاً لأحكام نظام إدارة النفايات ولائحته التنفيذية، وأعدت بمنهجية منظمة لإرشاد المستخدمين وأصحاب المصلحة خلال عملية إدارة نفايات المسالخ. بالنسبة للمتطلبات التنظيمية المتعلقة بنفايات المسالخ، يُنصح المستخدمون وأصحاب المصلحة بالرجوع إلى كل من نظام إدارة النفايات ولائحته التنفيذية.

1-2 نظام إدارة النفايات

يحدد نظام إدارة النفايات واجبات مُنتجي النفايات وناقليها المرخصين ومقدمي خدمات إدارة النفايات ومسؤولياتهم. لا يشمل نظام إدارة النفايات؛ نفايات المسالخ على وجه التحديد، إلا أنه يوضح الإطار العام لإدارة النفايات في المملكة العربية السعودية، حيث يستهدف من جميع المعنيين تدوير المواد، واسترداد الموارد، وضمان التخلص الآمن من النفايات؛ لتحقيق نتائج بيئية واقتصادية أفضل.

تنص أحكام النظام على أنه يجب على مُنتجي النفايات الحفاظ على الموارد والمواد الطبيعية وإعادة استخدام المنتجات وتقليل النفايات وتخزينها في الأماكن المخصصة وفصلها لإعادة استخدامها أو تدويرها.

ويتناول النظام مبدأ "مسؤولية المنتج الممتدة" ومسؤولية المنتجين والموردين عن منتجاتهم والاستدامة المالية لقطاع إدارة النفايات ومفهوم الاقتصاد الدائري.

ويحدد نظام إدارة النفايات مسؤوليات مقدمي خدمات النفايات، بما في ذلك الامتثال لمعايير إدارة النفايات، ومعايير النقل التي حددها المركز الوطني لإدارة النفايات.

ويحدد النظام أيضاً، استيراد النفايات وتصديرها وكذلك التعامل مع حالات الطوارئ، حيث يحظر استيراد النفايات الخطرة دون ترخيص، فضلاً عن استيراد النفايات المعاد تدويرها. كما ينص على ضبط المخالفات حسب جدول تصنيف المخالفات لنظام إدارة النفايات.

2-2 اللائحة التنفيذية

وفقاً لللائحة التنفيذية؛ تُصنّف نفايات المسالخ ضمن (النفايات الزراعية) التي تنتج عن الأنشطة والمرافق ذات العلاقة بتنمية المحاصيل والحيوانات وإنتاج الماشية والمجازر والمسالخ وإدارة الغابات ونفايات الأشجار والنباتات وصيد السمك وتربية الأحياء المائية.

وبخلاف تصنيفها ضمن النفايات الزراعية، لا تنص اللائحة التنفيذية على أحكام محددة لإدارة نفايات المسالخ. وعلى هذا النحو، تنطبق الأحكام العامة لللائحة التنفيذية فيما يتعلق بإدارة النفايات ومعالجتها والتخلص منها إلى حد كبير على نفايات المسالخ. بالإضافة إلى ذلك، سيتم تفصيل أحكام مصممة خصيصاً في ثنايا هذه الوثيقة.

من بين مختلف فصول اللائحة التنفيذية - ذات الصلة بإدارة نفايات المسالخ - يتسم الفصل الخامس بأهمية خاصة، إذ ينص على أحكام بشأن قواعد وإجراءات جميع مكونات سلسلة القيمة للنفايات ومساراتها المختلفة.

3- الأدوار والمسؤوليات

يجب استخدام هذه الضوابط والأدلة الفنية من قبل جميع الأطراف المشاركة في كافة مراحل إدارة نفايات المسالخ، بداية من مُنتج النفايات وحتى مقدمي خدماتها. تشمل الأطراف المشاركة في إدارة النفايات على النحو المحدد في نظام إدارة النفايات ما يلي: الجهات المختصة (الجهات الحكومية والمركز / المركز الوطني لإدارة النفايات)، ومُنتجو النفايات ومقدمو خدمات النفايات (من مرافق تجميعها ونقلها وتخزينها ومعالجتها والتخلص منها). الجدول التالي يوضح الجهات الرئيسية المسؤولة عن إدارة نفايات المسالخ وبعض مسؤولياتها، بما في ذلك وزارة البيئة والمياه والزراعة التي تُعد جهة الاختصاص المسؤولة عن تنظيم المسالخ وترخيصها في المملكة العربية السعودية.

 المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي	 مركز وقاء WEQAA CENTER المركز الوطني للوقاية من الآفات النباتية والأمراض الحيوانية ومكافحتها (وقاء)	 وزارة البيئة والمياه والزراعة Ministry of Environment Water & Agriculture
• وضع الضوابط والاشتراطات البيئية ومتابعة إنفاذ الأنظمة واللوائح البيئية. • الارتقاء بالالتزام البيئي عبر الحد من تلوث الأوساط البيئية ورفع كفاءة الأداء الرقابي والتنظيم. • التفتيش والتدقيق البيئي. • منح التصاريح البيئية لإنشاء وتشغيل الأنشطة. • ضبط المخالفات.	• تنظيم عملية الحد من انتشار الآفات والأمراض والاشراف عليها، بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة. • الكشف الدوري لضمان عدم تفشي الآفات وتقصي الأمراض الحيوانية بالتعاون مع الجهات المختصة. • تطوير تقنيات الوقاية والمكافحة واعتمادها.	• وضع التشريعات واللوائح التنظيمية المختصة بالإنتاج والإنتاجية للثروة الحيوانية بما يشمل المسالخ. • إعداد السياسات والتشريعات والأنظمة والاستراتيجيات والأطر التنظيمية المتعلقة بالأرصدة وحماية البيئة وإنمائها. • تحديد الاتجاه العام لإدارة النفايات. • الجهة المختصة بتنظيم عمل وترخيص المسالخ وتحديد الاشتراطات الفنية للمجازر والمسالخ.
 ميوان المركز الوطني لإدارة النفايات National Center for Waste Management	 شركة المياه الوطنية National Water Company	 وزارة البلديات والإسكان Ministry of Municipalities and Housing
• تنظيم قطاع إدارة النفايات. • إصدار التراخيص والتصاريح لمقدمي الخدمات، ومراقبة عملياتهم. • إجراء عمليات التفتيش لتقييم الامتثال للنظام واللوائح. • جمع ومعالجة تقارير البيانات من المنشآت التي تنتج النفايات ومقدمي الخدمات.	• تخصص في تقديم خدمات المياه والصرف الصحي والاستفادة القصوى من مياه الصرف الصحي التي تتم معالجتها بأفضل التقنيات.	• إعطاء تراخيص ومنشآت إدارة النفايات إذا كانت ضمن النطاق العمراني التابع لها. • متابعة الصحة العامة والنظافة والصرف الصحي والنفايات على المستوى المحلي. • منح التراخيص لإقامة المسلخ والمباني والملاحق التابعة للمسلخ.
 مقدمي خدمة معالجة النفايات أو التخلص منها	 منتجي النفايات	 الهيئة العامة للغذاء والدواء Saudi Food & Drug Authority
• الحصول على الترخيص المناسب وفقاً للأنشطة المقترحة. • ضمان الامتثال الكامل لشروط الترخيص وأحكامه. • التأكد من معالجة النفايات/ التخلص منها على النحو الواجب وفقاً للعقد الحالي واللوائح. • رفع تقرير بالبيانات بدقة وفي الوقت المناسب، وفقاً للضوابط المعمول بها.	• تحديد وتصنيف النفايات في المصدر. • ضمان الفصل والتخزين المناسبين للنفايات. • التعاقد فقط مع مقدمي الخدمات المرخصين للأنشطة المقترحة. • ضمان الاستخدام السليم لهذا البيان. • رفع تقرير بالبيانات بدقة في الوقت المناسب، وفقاً للضوابط المعمول بها.	• إصدار التشريعات الخاصة باستخدام الأعلاف الناتجة عن مخلفات المسالخ. • تسجيل المساحيق الحيوانية ومنتجاتها وتحدد اللائحة شروط التسجيل وإجراءاتها والمواد التي تستثنى من التسجيل. • وضع اللوائح والتعليمات والإجراءات التي تخص سلامة الغذاء وأنشطة المراقبة على طول سلسلة التوريد (مثل المسالخ).
	 مقدمي خدمة نقل النفايات • الحصول على الترخيص المناسب وفقاً للأنشطة المقترحة. • ضمان الامتثال الكامل لشروط الترخيص وأحكامه. • التأكد من نقل النفايات على النحو الواجب وفقاً لوثيقة الضوابط والأدلة الفنية لنقل النفايات. • رفع تقرير بالبيانات بدقة في الوقت المناسب، وفقاً للضوابط المعمول بها.	

الجدول 0-3: أصحاب المصلحة في إدارة نفايات مسالخ الدواجن.

4- مرافق المسالخ: تصنيفها وأحجامها

المسلخ: هو منشأة مرخصة ومجهزة تجهيزاً فنياً بالمعدات والأجهزة والآلات والأدوات التي تمكنها من القيام بفحص الحيوانات المعدة للذبح، قبل الذبح وبعده، ويتم في هذه المنشأة الذبح والفحص وتجهيز اللحوم للاستهلاك الآدمي¹.

يحتوي المسلخ على عدة مرافق مثل منطقة الاستقبال (الدواجن داخل أقفاص)، صالات (الذبح والسمط وإزالة الريش وإزالة الاحشاء والتقطيع والتجهيز والتعبئة والتغليف)، مستودعات (للتبريد والتجميد والتخزين). كما يحتوي المسلخ على وحدات معالجة للمياه والنفايات الصلبة بالإضافة إلى مباني الخدمات والمكاتب وسكن للعمال في بعض الأحيان.

وفيما يلي موجز لتصنيف مسالخ الدواجن وفقاً لسرعة خط الإنتاج، وآلية التشغيل، وحجم الإنتاج:

❖ تصنيف مسالخ الدواجن

1. حسب سرعة خط الإنتاج:

- مسالخ ذات طاقة إنتاجية عالية: وهي التي تفوق طاقتها الإنتاجية 8 آلاف طائر في الساعة.
- مسالخ ذات طاقة إنتاجية متوسطة: وهي التي تتراوح طاقتها الإنتاجية بين 4000 – 8000 طائر في الساعة.
- مسالخ ذات طاقة إنتاجية منخفضة: وهي التي تنتج بمعدل أقل من 4000 طائر في الساعة.

2. حسب آلية التشغيل:

- مسالخ آلية: وهي المسالخ التي يتم فيها ذبح وتجهيز لحوم الدواجن بشكل كامل عن طريق الآلات وبالحد الأدنى من التدخل البشري، بدءاً من مرحلة السمط وإزالة الريش مروراً بنزع الأحشاء آلياً حتى التقطيع، والفرز، ومرحلة التغليف، والتبريد.
- مسالخ شبه آلية: وهي المسالخ التي يتم الإنتاج فيها بشكل متوازن بين استخدام الآلات والتدخل البشري حسب مرحلة الإنتاج.

3. حسب حجم الإنتاج:

- مرافق متوسطة: يعالج ما يصل إلى 10,000 طائر يومياً.
- مرافق كبيرة: يعالج أكثر من 10,000 طائر يومياً.

¹ دليل المسالخ وفحص اللحوم الصادر عن المركز الوطني للوقاية من الأفات النباتية والأمراض الحيوانية ومكافحتها

5- نظرة عامة على نفايات مسالخ الدواجن

1-5 نفايات مسالخ الدواجن

ينتج عن سلسلة قيمة عمليات ذبح وتجهيز الدواجن في المسالخ لحوم صالحة للاستهلاك الآدمي ونفايات يمكن إرسالها للمرافق لإنتاج منتجات أخرى مثل المستحضرات الدوائية وصناعات الأعلاف. ولكنها تعتبر نفايات عندما لا تندرج ضمن أي مجال من هذه المجالات.

توفر نفايات مسالخ الدواجن العديد من الفوائد لما تحتويه من قيمة غذائية عالية للحيوانات، وبالتالي يمكن أن تدخل في صناعة منتجات مثل الأسمدة والأعلاف والوقود الحيوي ومستحضرات التجميل. ومع ذلك، فإنها تُعد مصدراً محتملاً لمخاطر تصيب الصحة العامة والطيور، وقد يؤدي عدم الإدارة السليمة لهذه النفايات إلى تفشي أمراض خطيرة مثل إنفلونزا الطيور وغيرها من الأمراض. وبشكل عام يمكن تصنيف هذه النفايات حسب مصدرها كما يلي:

- مرحلة استقبال الطيور وينتج عنها فضلات الطيور والريش أثناء المناولة إضافة إلى الطيور النافقة أثناء النقل.
 - مرحلة الذبح والادماء وينتج عنها الدماء.
 - مرحلة السمط وإزالة الريش وينتج عنها الريش المنزوع، إضافة إلى مياه تحتوي على عوالق عضوية نتيجة السمط.
 - مرحلة التقطيع وينتج عنها الرأس والأرجل والأجزاء غير القابلة للاستهلاك الآدمي.
 - مرحلة إزالة الأحشاء والغسيل وينتج عنها الأعضاء الداخلية (القلب والكبد والقوانص) وبعض النفايات غير القابلة للاستهلاك الآدمي كالرئتين والقناة الهضمية ومحتواها ومياه الغسيل التي تحتوي على عوالق عضوية.
 - مرحلة التجهيز والتنظيف والتقطيع وينتج عنها بقايا العظام والغضاريف والجرم والتسحيب.
- يعتمد تصنيف المواد الناتجة عن المسالخ بشكل كبير على وجهتها المقررة. وتعتبر المواد المخصصة للاستهلاك الآدمي منتجاً، بينما يتم استخدام المواد الأخرى إما للإنتاج أو التخلص منها على شكل نفايات. ولتحديدها، تُصنف المواد المقرر حرقها أو التخلص منها أو استخدامها في محطات الغاز الحيوي أو تحويلها إلى سماد عضوي على أنها نفايات، بينما تُعتبر المواد المقرر استخدامها لعمليات معالجة أخرى والمخصصة لاستخدامات إضافية مواد "مفيدة".
- تصافي ذبائح طيور الدواجن:

تتراوح نسبة التصافي في طيور الدواجن بين 68-72% من اللحوم وكمية النفايات تتراوح بين 28-32% من وزن الطائر الحي.



الشكل 5-0: متوسط نسبة إنتاج اللحوم النفايات من ذبح الدواجن²

يمكن معالجة النفايات الناتجة عن مسالخ الدواجن أو تصنيعها أو التخلص منها بطرق مختلفة. وقد تتطلب بعض المواد معالجة إضافية قبل استخدامها، ثم يتم إرسال النفايات لمعالجتها أو التخلص منها. وبصرف النظر عن الوجهة النهائية لهذه المواد، يجب على المسلخ إثبات أن الطرق المختارة لاستردادها أو التخلص منها تتوافق مع أفضل التقنيات المتوفرة وكذلك التسلسل الهرمي لإدارة النفايات، ويجب اتباع العمليات والطرق الأنسب التي تسمح بأقل قدر ممكن من التأثير على البيئة وصحة الإنسان. يتم تقديم المعلومات التفصيلية المتعلقة بإنتاج النفايات في مسالخ الدواجن في قسم إنتاج النفايات وتصنيفها.

2-5 منع النفايات والحد منها

خلال مختلف مراحل عملية الذبح، تنشأ كميات وأنواع مختلفة من نفايات مسالخ الدواجن، يتوافق بعضها مع النفايات التي لا يمكن تجنبها إلى حد معين (مثل الدم، إذا لم يكن له استخدامات إضافية). ومع ذلك، توجد العديد من الممارسات التي يمكن اتباعها لتقليل إنتاج النفايات (والآثار البيئية والاجتماعية المرتبطة بها) بقدر الإمكان. بالإضافة إلى الأحكام الواردة أعلاه – وعلى الرغم من أن بعض التدابير قابلة للتطبيق بشكل أكبر في المسالخ المخصصة لإنتاج لحوم الدواجن- هنالك بعض التدابير العامة يمكن تطبيقها في أي مرفق، كما يلي:

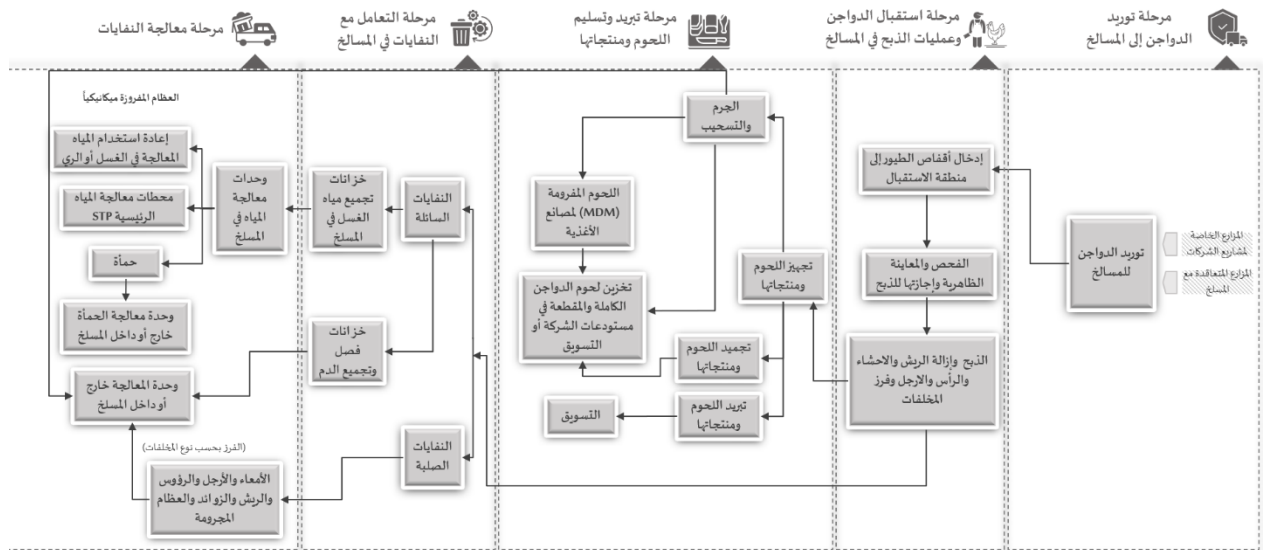
- توفير الرعاية المناسبة للدواجن لتجنب الخسائر المتعلقة بالإجهاد والنفوق.
 - تحسين كفاءة الذبح والمعالجة من خلال التقنيات والمعدات الجديدة.
 - استخدام المياه المعاد تدويرها من عملية لأخرى (حسب اقتضاء الحاجة).
 - استخدام منهج التجميع المستمر للنفايات على طول خط الذبح.
 - تصميم المرافق وإنشاؤها بحيث تكون سهلة التنظيف.
 - جمع النفايات الموجودة على الأرض باستخدام طرق "جافة" يتبعها التنظيف الرطب.
 - مراعاة قابلية تسويق المواد المنتجة من نفايات المسالخ عند تخطيط مرافق جديدة.
- لمنع إنتاج النفايات والحد منها، يجب على المشغلين إجراء فحوصات دورية لمعدات المعالجة وإجراءاتها؛ لتحديد خيارات تقليل النفايات.

6- إنتاج النفايات في مسالخ الدواجن وتصنيفها

1-6 إنتاج النفايات في المسالخ

تنتج النفايات في المسالخ من مختلف مراحل العمليات، بدءاً من استلام الدواجن وصولاً إلى مرحلة الذبح وتجهيز اللحوم. ويمكن تقسيمها إلى 3 أقسام: نفايات صلبة ونفايات سائلة ونفايات الحمأة الناتجة عن معالجة مياه المسالخ.

² Mozhiaradi, V., Natarajan, T. (2022), "Slaughterhouse and poultry wastes: management practices, feedstocks for renewable energy production, and recovery of value added products", Springer Link



الشكل 6-0: سلسلة القيمة لمسالخ الدواجن.

■ النفايات الصلبة: كل ما ينتج عن سلسلة عمليات إنتاج الدواجن داخل المسلخ من مواد ذات محتوى منخفض من السوائل وتقسّم إلى نوعين:

1. مواد صلبة غير صالحة للاستهلاك الآدمي وتشمل (الطيور النافقة – الرؤوس والأرجل – الريش – الأعماء وبقايا التقطيع والتنظيف).

– الطيور النافقة: يحدث نفوق للطيور نتيجة ظروف النقل وعدم توفير التهوية الجيدة وارتفاع درجات الحرارة اثناء النقل، إضافة إلى عدم الالتزام باشتراطات دليل نقل الثروة الحيوانية ومنتجاتها الصادر عن وزارة البيئة والمياه والزراعة³. كما يحدث نفوقات في الطيور نتيجة الأمراض المختلفة التي قد تصيب الدواجن. ويتم التعامل مع الطيور النافقة بجمعها بأوعية او حاويات خاصة ويوضع مادة الفينيك او المطهرات عليها ومن ثم يتم التخلص منها يوميا إما بالحرق، أو الدفن، أو التصنيع لغير الاستهلاك الادمي⁴.

– الريش: وينتج عن مرحلي السمط وإزالة الريش، حيث إنه في مرحلة السمط يتم غمر الطيور المذبوحة في حمام مائي ساخن وذلك لتحطيم البروتينات التي تثبت الريش وفتح بصيلات الريش وتنعيمها لتسهيل عملية إزالة الريش. يتم تجميع الريش في قناة تمر أسفل الآلات ثم يتم ضخه عبر أنابيب تحتوي على مصافي خاصة لفصل الريش عن النفايات السائلة الى وحدة المعالجة في المسلخ أو يتم جمعه في حاويات تمهيداً لإرساله إلى محطة المعالجة. في حال وجود بقايا ريش على جلد الطائر المذبوح تتم إزالتها يدوياً.

– الرؤوس والأرجل: يتم إزالة الرؤوس والأرجل مباشرة بعد مرحلة إزالة الريش وتنقل عبر نواقل إلى وحدات المعالجة، في المسالخ أو الى حاويات نقل النفايات في المسالخ التي لا تملك وحدات معالجة.

³ دليل نقل الثروة الحيوانية ومنتجاتها الصادر عن وزارة البيئة والمياه والزراعة

⁴ دليل المسالخ وفحص اللحوم الصادر عن المركز الوطني للوقاية من الأفات النباتية والأمراض الحيوانية ومكافحتها

- الأمعاء وبقايا التقطيع والتنظيف: تزال الأمعاء والقناة الهضمية وتنقل عبر نواقل إلى وحدات المعالجة، وكذلك الأمر لبقايا التقطيعات كالغضاريف والدهون أو إلى حاويات نقل النفايات في المسالخ التي لا تملك وحدات معالجة.
- 2. مواد صلبة صالحة للاستهلاك الآدمي (القلب والكبد والقوانص). تنتج هذه النفايات عن عملية نزع الأحشاء، ويجب التعامل معها كما يلي:
 - يجب أن يتم فرزها بشكل فوري بعد اجازتها من قبل الطبيب البيطري المختص، ووضعها في صواني أو تنقل عبر سير ناقل إلى قاعة التجهيز.
 - يجب التأكد من عدم تلامسها مع أي نفايات أخرى أو مع الأرض أو أي مصدر للتلوث.
 - يتم تنظيفها وتغليفها ومن ثم يتم نقلها إلى وحدات التبريد استعداداً للتجميد أو للتسويق المبرد.
 - يتم استبعاد النفايات المرفوضة من قبل الطبيب في حاويات خاصة مانعة للتسرب، للتخلص منها حسب تعليمات الجهة المعنية.

■ النفايات السائلة: هي السوائل الناتجة من المسلخ نتيجة عملية الذبح والتجهيز على طول سلسلة إنتاج الدواجن وتشمل (الدم - مياه الغسيل والسمط والتبريد - مياه تنظيف المرافق والصرف الصحي).

- الدم: يتم تجميع الدماء بشكل منفصل عبر مجرى خاص ويفضل ان يكون من الاستانلس ستيل او مادة غير قابلة للصدأ تنتهي إلى خزان تجميع الدماء بحيث يمكن الاستفادة منها ومعالجتها بطريقة مناسبة. يجب إعطاء الوقت الكافي لاكتمال عملية الإدماء بشكل كامل في مسار الذبح والادماء والتي تقدر بحوالي 3 دقائق وقد يحدث تجمع لتجلطات الدم على أطراف مسار الدم يمكن شفطها باستخدام الشفط الهوائي. كما يمكن إضافة مانعات التخثر (حمض الليمون Acid Citric) أو ملح (سيترات الصوديوم Citrate Sodium) بالتزامن مع جريان الدم مما يساعد على كبح التكتلات الدموية، وتسهيل عملية ضخ الدماء من خزان التجميع إلى وحدات المعالجة كما يتم الاستغناء عن التبريد في حال كانت عملية المعالجة والتصنيع تتم في المسلخ بعد جمع الدماء مباشرة. وفي حال عدم وجود وحدات معالجة يتم نقل الدماء من خزانات تجميع الدماء في المسلخ الى وحدات المعالجة بواسطة (صهاريج خاصة) من خلال مقدمي خدمات نقل النفايات المرخصين من قبل المركز. يتم الاتفاق بين المسلخ ووحدة المعالجة على ظروف حفظ الدماء لتجنب تدهور الدماء وانبعاث الروائح. وفيما يتعلق بخزانات الدماء يجب أن تكون محكمة الإغلاق ومزودة بصمام هواء يسمح بخروج أي غازات يمكن أن تتشكل خلال فترة التخزين المؤقتة.
- مياه الغسيل والسمط والتبريد: هي السوائل المتدفقة من المسلخ نتيجة عمليات السمط والذبح والتجهيز والغسيل والتبريد وكافة عمليات التعقيم والتنظيف. يجب جمع مياه الغسيل في مجرى خاص وتصريفه إلى خزان تجميع بحيث يمكن معالجة هذه المياه والاستفادة منها أو التخلص منها بطريقة مناسبة.

جدول 1-6 خواص مياه الغسيل الناتجة من المسالخ قبل المعالجة.

الخاصية	المدى (L/mg)
BOD متطلب الأكسجين الحيوي	4635-610
COD متطلب الأكسجين الكيميائي	15900-1250
TOC الكربون العضوي الكلي	1200-100
TN النيتروجين الكلي	841-50
TP الفوسفات الكلي	17-7
TSS المواد الصلبة العالقة الكلية	2800-300
pH درجة الحموضة	8-4.9

– **مياه تنظيف مرافق المسلخ والصرف الصحي:** يكون مجرى مياه تنظيف المرافق والصرف الصحي مفصولاً عن مجرى مياه غسيل الذبائح والدم، ويتم تجميعها في خزانات منفصلة وتصريفها إلى شبكة الصرف الصحي، ويجب أن يكون المجرى مناسباً ومكشوراً على أن يغطي بشبك من الحديد المقاوم للصدأ وبفتحات صغيرة وأطوال مناسبة لتسهيل عملية تنظيف المجرى وفي حال وجود أجزاء من العظام أو الريش، يجب إزالتها يدوياً ووضعها في حاويات خاصة للتخلص منها لاحقاً بطريقة مناسبة. يجب أن يحتوي المجرى على نقاط غريبة للشحوم عند كل نقطة تجميع لمياه الصرف وخارج مبنى المسلخ.

■ **الحمأة:** تُعرف بأنها خليط كثيف ولزج، ينتج من المواد العالقة الصلبة (عضوية وغير عضوية) المتبقية بعد الانتهاء من عملية المعالجة للمياه العادمة (صناعية أو صرف صحي أو غيرها). تتراوح نسبة الماء الذي تحتويه الحمأة بين 94% إلى 99% بحسب أنواعها والتي تعتمد على مصدر تكونها مثل (الحمأة الابتدائية، الحمأة المنشطة، الحمأة المترسبة كيميائياً والحمأة المهضومة). أن معالجة الحمأة تتم بهدف تقليل حجمها، تثبيط نشاط المواد العضوية المكونة لها، التخلص / التقليل من الروائح المنبعثة منها بالإضافة إلى التأكد من أنها أصبحت جاهزة للاستخدام بعد القضاء على العوامل الممرضة من خلال التسخين.

كما تُنتج المسالخ أيضاً نفايات أخرى مثل مواد التعبئة والتغليف، والتي تتكون بشكل رئيس من البلاستيك والكرتون أو الورق وما إلى ذلك. ولا يُتوقع أن يُمثل هذا النوع من النفايات تدفقاً رئيسياً، كما لا يُتوقع أن تمثل إدارتها تحدياً. ومع ذلك، شأنها شأن أي نفايات، إذا لم يتم التعامل معها بعناية وبشكل سليم، فقد ينتج عنها مشاكل بيئية، وبالتالي يجب إدارتها وفقاً لهذا المبدأ.

2-6 تصنيف نفايات المسالخ

وفقاً للائحة التنفيذية لنظام إدارة النفايات، تندرج نفايات المسالخ تحت فئة "النفايات الزراعية" ويتم تعريفها كما يلي:

"أي نفايات ناتجة من أنشطة وأماكن تتضمن زراعة المحاصيل وتربية الحيوانات والإنتاج الحيواني والذبح والمسالخ وإدارة الغابات ومخلفات الأشجار وصيد الأسماك والزراعة المائية. وقد تشمل النفايات الزراعية أيضاً النفايات غير العضوية التي تنتج من الأنشطة المشابهة، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر: متبقيات الأسمدة الكيماوية ومخلفات المبيدات الحشرية وأكياس الأعلاف".

وفقاً لأحكام الضوابط والأدلة الفنية لتصنيف النفايات، عادةً يتم تصنيف المسالخ تحت "الفصل 2 - النفايات الناتجة عن الزراعة والبستنة والزراعة المائية وإدارة الغابات والصيد وصيد السمك وإعداد الطعام ومعالجته" من قائمة النفايات، تحديداً الفصلان الفرعيان 1 و 2. يتعلق الفصل الفرعي 01 02 "النفايات الناتجة عن الزراعة والبستنة والزراعة المائية وإدارة الغابات والصيد وصيد السمك" بالنفايات الناتجة قبل الذبح (مثل الزرق والريش وما إلى ذلك)، بينما يتعلق الفصل 02 02 "النفايات الناتجة عن إعداد اللحوم والأسماك والأطعمة الأخرى ومعالجتها" بالنفايات الناتجة في مراحل الذبح والمعالجة.

يتم تصنيف النفايات الأخرى المتعلقة بالرعاية الطبية والوقاية من العدوى لكل من الحيوانات والبشر تحت "الفصل 18 - النفايات الناتجة عن الرعاية الصحية للإنسان أو الحيوان و/ أو الأبحاث ذات الصلة (باستثناء نفايات المطابخ والمطاعم التي لا تنشأ عن أنشطة الرعاية الصحية بصورة مباشرة)"، تحديداً الفصل الفرعي 02 "النفايات الناتجة عن البحث، أو التشخيص، أو العلاج، أو الوقاية من مرض يصيب الحيوانات".

الجدول 6-2: رموز النفايات المنطبقة على المسالخ.

الرمز	التسمية
02	النفايات الناتجة عن الزراعة والبستنة والزراعة المائية وإدارة الغابات والصيد، وصيد السمك، وإعداد الطعام ومعالجته.
02 01	النفايات الناتجة عن الزراعة والبستنة والزراعة المائية وإدارة الغابات والصيد وصيد السمك.
02 01 01	الرواسب الناتجة عن الغسيل والتنظيف.
02 01 02	النفايات من الأنسجة الحيوانية.
02 01 03	النفايات من الأنسجة النباتية.
02 01 04	نفايات البلاستيك (باستثناء العبوات).
02 01 06	براز الحيوانات وبولها وروثها (بما في ذلك القش التالف) والنفايات السائلة التي يتم جمعها بشكل منفصل وتتم معالجتها خارج الموقع.
02 01 07	النفايات الناتجة عن إدارة الغابات.
02 01 08*	نفايات الكيماويات الزراعية التي تحتوي على مواد خطرة.
02 01 09	نفايات الكيماويات الزراعية غير تلك المذكورة في 02 01 08.
02 01 10	النفايات المعدنية.
02 01 99	النفايات غير المحددة.
02 02	النفايات الناتجة عن إعداد اللحوم والأسماك والأطعمة الأخرى ذات الأصل الحيواني ومعالجتها.
02 02 01	الرواسب الناتجة عن الغسيل والتنظيف.
02 02 02	النفايات من الأنسجة الحيوانية.
02 02 03	مواد غير صالحة للاستهلاك أو المعالجة.
02 02 04	الرواسب الناتجة عن معالجة النفايات السائلة في الموقع.
02 02 99	النفايات غير المحددة.
18	النفايات الناتجة عن الرعاية الصحية للإنسان أو الحيوان و/ أو الأبحاث ذات الصلة (باستثناء نفايات المطابخ والمطاعم التي لا تنشأ عن أنشطة الرعاية الصحية بصورة مباشرة).
18 02	النفايات الناتجة عن البحث، أو التشخيص، أو العلاج، أو الوقاية من مرض يصيب الحيوانات.
18 02 01	المواد الحادة (باستثناء 18 02 02).
18 02 02*	النفايات التي يخضع تجميعها والتخلص منها لمتطلبات خاصة من أجل منع حدوث عدوى.
18 02 03	النفايات التي لا يخضع تجميعها والتخلص منها لمتطلبات خاصة من أجل منع حدوث عدوى.
18 02 05*	المواد الكيميائية التي تتكون من مواد خطرة أو تحتوي عليها.
18 02 06	المواد الكيميائية غير تلك المذكورة في 18 02 05.
18 02 07*	الأدوية السامة والمثبطة للخلايا.

الرمز	التسمية
18 02 08	الأدوية غير تلك المذكورة في 18 02 07.

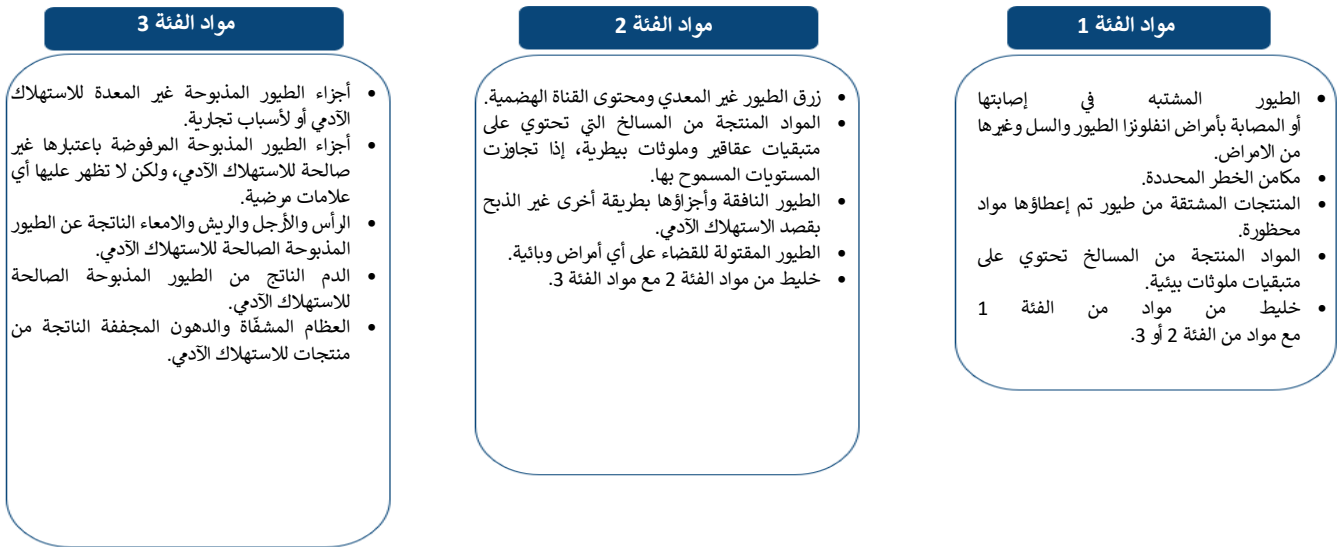
تنطبق رموز النفايات المميزة باللون الأزرق في الجدول 6-2 على المسالخ. بالإضافة إلى ذلك، عادةً ما تنتج نفايات عامة أخرى مثل مواد التعبئة والمواد الخاصة بصيانة المعدات وما إلى ذلك. يجب أن تتبع نفايات مسالخ الدواجن - باستثناء تلك المصنفة على أنها غذاء للاستهلاك الآدمي - نظام تصنيف محدد، بالإضافة إلى تصنيف النفايات الموضح أعلاه. وهذا يعني أن أي مادة يتم إنتاجها في مسلخ تعتبر نفايات يجب تصنيفها.

وفقاً لأفضل الممارسات العالمية؛ يُراعى نظام تصنيف نفايات مسالخ الدواجن إلى ثلاث فئات على النحو الموضح أدناه، وفقاً لدرجة الأخطار التي تمثلها المواد على صحة الإنسان والحيوان على حد سواء، وعلى وجه الخصوص:

■ الفئة 1 - مواد شديدة الخطورة.

■ الفئة 2 - مواد عالية الخطورة.

■ الفئة 3 - مواد منخفضة الخطورة.



الشكل 6-2: تصنيف المواد المنتجة من المسالخ.

لكل فئة من المواد المنتجة بالمسالخ متطلبات معالجة وقيود معينة فيما يتعلق باستخدامها بعد ذلك. تعتبر مواد الفئة 1 على سبيل المثال مواد شديدة الخطورة، ولهذا السبب قد يتم منع استخدامها، كما قد تتطلب طرق معالجة أكثر صرامة، والتي عادةً ما تكون المعالجة بالحرق.

1-2-6 نفايات المسالخ الخطرة

تُصنف النفايات على أنها خطيرة وفقاً للممارسات العالمية، على النحو الموضح بأنها مواد:

- قد تسبب أو تساهم بشكل كبير في زيادة معدل الوفيات أو زيادة حالات العجز الدائم أو الأمراض الخطيرة.
- أو تشكل خطراً حاضراً أو محتملاً على صحة الإنسان أو البيئة عند معالجتها، أو تخزينها، أو نقلها، أو التخلص منها أو إدارتها بطريقة غير صحيحة.

بالنسبة للمسالخ، يتعلق المصدر الأكثر انتشاراً للنفايات الخطرة بالأجزاء المريضة أو الملوثة من الدواجن، التي (إذا لم يتم التعامل معها بشكل صحيح) قد تؤدي إلى انتقال مسببات المرض إلى البشر، وما يترتب على ذلك من مشكلات صحية. تنشأ النفايات الكيميائية أيضاً من المنتجات المستخدمة أثناء العمليات اليومية مثل مواد التنظيف أو عناصر معالجة النفايات. توضح الأقسام التالية بعض النفايات الخطرة الأكثر شيوعاً التي قد تنشأ عن أنشطة المسالخ.

1-1-2-6 النفايات الكيميائية

قد تنشأ النفايات الكيميائية في المسالخ من مصادر متعددة مثل منتجات التنظيف ومنتجات الصيانة والتشغيل اليومي (مثل مواد التشحيم) وعمليات معالجة النفايات (بما في ذلك المواد الكيميائية للمعالجة المسبقة ومنتجات ما بعد المعالجة)، كما يمكن أن تشمل وجود مواد كيميائية محظورة مثل مبيدات الفطريات ومبيدات الأعشاب والمبيدات الحشرية وما إلى ذلك. يجب تصنيف النفايات الكيميائية الناتجة من المسالخ حسب خطورتها وفقاً لأحكام وثيقة الضوابط والأدلة الفنية لتصنيف النفايات، ومن ثم التعامل معها وفقاً لذلك.

2-1-2-6 المواد والملوثات البيئية المحظورة

تعتبر أجزاء الدواجن والنفايات الأخرى من المسالخ المعرضة للملوثات البيئية أو التي تم إعطاؤها مواد محظورة؛ نفايات خطيرة، ويتم التعامل معها بما يتماشى مع المواد من الفئة 1. وهذا يعني أنه في الغالب، يجب حرق نفايات الدواجن المعرضة لمواد أو ملوثات بيئية محظورة أو التخلص منها بعد تعقيمها.

قد تتطلب بعض المواد منهجية معالجة خاصة؛ تلك التي يجب طلب المشورة من الجهات المختصة بشأنها.

3-1-2-6 النفايات المعدية

هي جميع النفايات الملوثة (أو التي يُحتمل أن تكون ملوثة) بمسببات أمراض معدية. التي قد تؤدي إلى أمراض خطيرة أو مشكلات صحية لأي شخص قد يتعرض لها، سواء كان من خلال الاتصال المباشر، أو الاستنشاق، أو البلع، أو بأي طريقة أخرى من طرق التعرض للمنتجات الملوثة.

نظراً لخطورتها، فمن المرجح أن ينتج عن إدارتها عدد كبير من الطيور النافقة، بالإضافة إلى نفايات أخرى مثل الزرق ومعدات الحماية الشخصية ونفايات سائلة. وحتماً ستكون هذه المنتجات الناشئة عن أنشطة إزالة التلوث مصابة، وبالتالي ستطلب معالجة خاصة. على الرغم من أن العديد من مسببات الأمراض المعدية المختلفة تتعلق بالمسالخ فإنه لغرض هذه الضوابط والأدلة الفنية أوردنا على سبيل المثال مرض إنفلونزا الطيور على النحو الموضح أدناه.

الإنفلونزا

تُعد إنفلونزا الطيور (فيروس الإنفلونزا والذي يُعرف أيضاً بالرمز H5N1) مرضاً معدياً ينتشر بين الدواجن التي تتم معالجتها في المسالخ، وهو مرض يمكن أن يصيب البشر أيضاً. لا ينفك مسبب المرض هذا يمثل تهديداً للصحة العالمية؛ نظراً لحقيقة أنه يمتلك القدرة على التحول إلى شكل أكثر ضراوة كما يمكنه الانتقال من إنسان لآخر.

عند الكشف عن تفشي هذا المرض في المسالخ، يجب ذبح جميع الدواجن والتخلص منها، مما ينتج عنه الطيور النافقة الكاملة وعدة أطنان من النفايات الأخرى.

نظراً لاحتمال نفوق عدد كبير من الدواجن، فيوصى بوجود خطة لإدارة النفايات في المرافق تغطي معالجة النفايات والتخلص منها أثناء تفشي الأمراض. أي حالة ذات صلة يتم تحديدها، يجب الإبلاغ بها للجهات المختصة، ويتم وضع أفضل مسار عمل وتنفيذه (لتقليل التأثير على البيئة وصحة الإنسان).

7- فصل النفايات وتخزينها ونقلها

1-7 نظرة عامة

يتم فصل المواد المصنفة على أنها نفايات وتخزينها ونقلها من خلال مقدم خدمة مرخص من المركز الوطني لإدارة النفايات. تختلف ترتيبات هذه العمليات بين المرافق بناءً على طبيعة النفايات وخصائصها وفئاتها على النحو الموضح في القسم السابق، لكن بشكل عام؛ تتم إزالة النفايات الناتجة في المسالخ من مناطق إنتاج الغذاء في أسرع وقت ممكن، حرصاً لتجنب حدوث تلوث، كما يجب إبقاء هذه المواد منفصلة في جميع الأوقات. إذ إن أي خلط لمواد الفئات المختلفة سيؤدي إلى تصنيف النفايات ضمن فئة الأخطار الأعلى (على سبيل المثال، إذا تم خلط مادة من الفئة 3 مع مادة من الفئة 2، فسيتم تصنيف جميع المواد على أنها من الفئة 2). هنالك بعض الاشتراطات لعملية جمع نفايات المسالخ وفصلها وهي كالآتي:

- يجب أن يتم فصل منطقة النفايات العامة عن صالات الذبح، والتجهيز، والتبريد والتخزين.
- المحافظة على النظافة العامة وعلى عدم تراكم النفايات داخل المسلخ أو خارجه.
- جمع نفايات الدواجن في أوعية وأماكن خاصة لكل نوع من النفايات.
- تجميع الطيور النافقة والنفايات في أوعية خاصة، ويضاف لها أحد المطهرات المعتمدة قبل التخلص منها يومياً إما بالحرق أو الدفن.

يتم تخزين النفايات في مناطق مخصصة لذلك لفترة زمنية قصيرة أثناء انتظار معالجتها أو تجميعها، ويجب ألا يتم تخزينها بما يتجاوز هذه الحدود (من حيث الأوزان والفترات الواردة في رخصة المرفق).

2-7 فصل نفايات المسالخ وتخزينها

يجب إبقاء نفايات المسالخ المخزنة في الموقع لتجميعها منفصلة عن النفايات الأخرى، ويجب عزل كل فئة من فئات النفايات عن غيرها خلال عملية الفصل والتخزين بالكامل. بالإضافة إلى ذلك؛ يجب ألا تلوث هذه النفايات بأي شكل من الأشكال المواد الغذائية، وألا يتم تعريضها للدواجن.

كحد أدنى، يجب تخزين المواد التي تعتبر نفايات في حاويات نظيفة ومحكمة الغلق وموانعة للتسرب، ويتم تنظيفها وتعقيمها كلما كان ذلك ضرورياً، ويتم وضع علامات واضحة عليها وفقاً لفئة المادة الموجودة بها، كما يلي:

■ الفئة 2 - ليست للاستهلاك الآدمي.

■ الفئة 1 - للتخلص منها فقط.

يتم تخصيص الحاويات القابلة لإعادة الاستخدام لفئة معينة فقط لمنع انتقال التلوث.

يجب فصل النفايات المخصصة (للتخلص منها فقط)، كما يجب تخزينها وفقاً لأحكام إدارة النفايات ذات الصلة التي يصدرها المركز، بينما يتم تخزين المواد الأخرى المخصصة لاستخدامات إضافية وفقاً لأي أحكام صادرة عن الهيئة العامة للغذاء والدواء، بالإضافة إلى اعتبارات الفئة المحددة.

3-7 النقل

وفقاً لأحكام فصل النفايات وتخزينها، يجب أن يتم نقل النفايات بطريقة تمنع انتقال التلوث بين مختلف الفئات، أو تَعَرُّضَ النفايات لمستقبلات بشرية أو للدواجن خارج المرافق المناسبة للتعامل معها.

لا يتم نقل النفايات إلا من خلال شركات النقل المرخصة؛ التي تمتلك مركبات لديها القدرة على الحفاظ على الفصل ومنع تدهور النفايات عند الاقتضاء (مثل المركبات المبردة).

فيما يلي الحد الأدنى للأحكام الواجب اتباعها:

- يجب أن تكون المركبات والحاويات مغطاة ومانعة للتسرب.
- يجب تنظيف المركبات والحاويات وتعقيمها قبل كل استخدام وبعده.
- يجب نقل الفئات المختلفة للنفايات في مركبات مختلفة. أما إذا تم نقلها معاً، فيجب أن تكون في حاويات منفصلة، في أجزاء منفصلة من المركبة.

يمكن إجراء نقل النفايات في المركبات المجهزة التي تحتوي على أقسام، وبالتالي فهي تحظى بميزة في المجال (السعة والمساحة)، إذ يمكن من خلالها نقل مختلف الفئات في مركبة واحدة. يجب تحديد كل قسم من المركبة بشكل مناسب، ويجب إجراء فحص بصري من جانب السائق للتأكد من تهيئة جميع الظروف لنقل النفايات بطريقة آمنة. يجب أن يمتد الفصل أيضاً إلى إجراءات التحميل والتفريغ واستخدام المركبة كذلك. يتم تحميل المواد الأقل خطراً في الجزء الخلفي من المركبة وبهذا يتم تفريغها أولاً، وبالتالي منع أي خطر لحدوث تلوث.

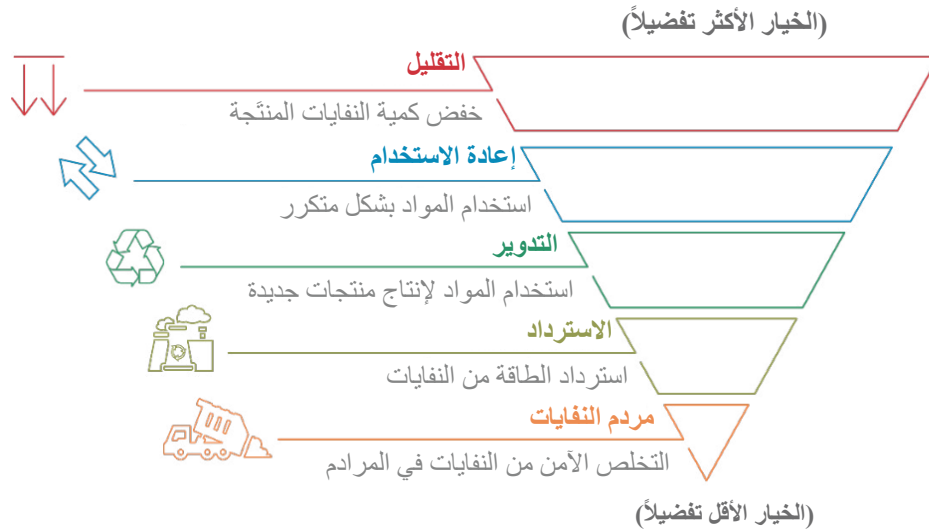
عند نقل المواد من الفئة 1، يجب إبلاغ الجهات المختصة بحيث يمكن تحديد طريق مناسب ووضع جدول زمني لعملية النقل، وذلك لتجنب المناطق المزدحمة بالسكان والمزارع والأراضي الزراعية وساعات الذروة.

بالإضافة إلى ذلك؛ يجب أن يتم نقل المواد المقرر التخلص منها كنفايات على أساس وثيقة نقل النفايات، كما يجب اتباع كل التوجيهات التي تقدمها الجهات المختصة، مثل المركز الوطني لإدارة النفايات. ويجب أيضاً أن يتوافق نقل النفايات مع المتطلبات النظامية وتوصيات وثيقة الضوابط والأدلة الفنية لنقل النفايات.

8- تقنيات معالجة نفايات المسالخ

1-8 المعلومات الأساسية

عند اختيار تقنية معينة لمعالجة النفايات؛ يجب مراعاة التسلسل الهرمي لإدارة النفايات (على النحو الموضح في **الشكل 1-8**). كما يجب إعطاء الأولوية لطرق المعالجة التي تسمح بإعادة استخدام نفايات المسالخ أو تدويرها، ثم طرق استرداد الطاقة. ويجدر بالذكر الإشارة إلى أن التخلص من النفايات من خلال المرادم يعد الملاذ الأخير.



الشكل 1-8: التسلسل الهرمي لإدارة النفايات.

بالإضافة إلى التسلسل الهرمي لإدارة النفايات، تُعد الجدوى التقنية واللوجستية من المسائل الرئيسية التي يجب مراعاتها عند تخطيط إدارة نفايات المسالخ. لا يمكن إعادة استخدام جميع النفايات المنتجة أو تدويرها بسهولة، ولا تتوفر جميع فرص المعالجة إلى للمرافق الكبيرة (بسبب متطلبات المدخلات أو التكاليف الباهظة).

توضح هذه الوثيقة بالقسم 9 بعض الأحكام المتعلقة بوفورات الحجم وفرص إنشاء مشاريع مشتركة تختص بمعالجة نفايات المسالخ والتخلص منها أو كليهما (موجهة للمرافق الأصغر حجماً، لكنها تنطبق على جميع أحجام المرافق).

2-8 خيارات معالجة النفايات الصلبة

تعتمد الممارسة الحالية فيما يتعلق بمعالجة نفايات المسالخ والتخلص منها على عدة مسائل، مثل الأسواق المتاحة، أو حجم المرفق، أو سعته، أو نوع الطير الذي تتم معالجته. بالإضافة إلى ذلك؛ يحدد الاستخدام النهائي لأي نفاية ما إذا كان يجب تصنيفها على أنها مادة نفايات أو مادة "مفيدة".

توضح القائمة التالية بعضاً من طرق المعالجة والتصريف الأكثر شيوعاً للمواد المنتجة من المسالخ، بما في ذلك خيارات المعالجة للنفايات والمواد الأخرى:

- **الحرق:** يتم حرق نفايات المسالخ والطيور النافقة في أفران خاصة تحت ظروف محكمة من حيث درجة الحرارة العالية لتحويل المادة الخام إلى رماد ويمكن أن تعمل أفران الحرق بالديزل أو الغاز الطبيعي. يجب أن تزود أجهزة الحرق بمعدات لقياس درجة الحرارة وضابط أوتوماتيكي لضبط وقت إغلاق الجهاز عند اتمام عملية حرق النفايات. يجب التعامل مع الغازات المتصاعدة من عملية الحرق بشكل يمنع انتشاره في المناطق المجاورة كما ينتج عن حرق الطيور النافقة نفايات صلبة تتكون من العظام والرماد والتي غالباً ما

تكون خالية من الميكروبات والمواد المتحللة. في حال اتخذت الإجراءات السليمة أثناء عملية الحرق هذا يجعل عملية الحرق الطريقة المفضلة في أماكن عديدة للتعامل مع الطيور النافقة والتخلص من نفايات المسالخ.

تقنية الحرق

اساس التقنية

استخدام الطاقة الحرارية المرتفعة لتحويل المواد العضوية إلى مواد غير عضوية على شكل مسحوق جاف الرماد وتتم عملية حرق النفايات الصلبة تحت ظروف خاضعة للرقابة لتقليل وزن وحجم النفايات.

المدخلات

- جميع المواد العضوية بما فيها نفايات مسالخ الدواجن ونواتجها

المخرجات

- الرماد الناتج عن الحرق

عملية الحرق Incineration



الاعتبارات الرئيسية

- الاستهلاك العالي للوقود
- بطء عمليات الحرق عند التعامل مع كميات كبيرة
- استخدام بعض المواد المانعة للتحلل خلال فترة التحضير لعملية الحرق

- التخلص من النفايات بشكل آمن خاصة من النفايات الخطرة
- لا يتطلب التخلص من النواتج عن عملية الحرق أي إجراءات كيميائية أو علاجية أخرى
- يمكن ان تستخدم في صناعات أخرى
- يمكن استخدام الرماد الناتج في بعض الصناعات ويمكن التخلص منهم من خلال المرامد
- تحقيق مستهدف التحول عن المرامد

الشكل 8-2: تقنية حرق النفايات.

■ صناعة المساحيق الحيوانية: هي عملية طحن النفايات إلى أحجام متجانسة وتعرضها لدرجة حرارة وضغط منظمين لإذابة الخلايا اللينة باللحم والدهون ومن ثم كشط الدهون وعصر المواد الصلبة الناتجة لإزالة السوائل منها ومن ثم تجفيفها وتميرير المواد الصلبة على غرابيل لإزالة الشوائب. تعد أحد أهم طرق المعالجة المضافة إلى المسالخ في كثير من الدول المختلفة حيث يستخدم فيها جميع أو معظم المخلفات ليتم معالجتها.

تقنية الطبخ

اساس التقنية

طبخ النفايات العضوية على درجة حرارة مرتفعة (أكبر من 120 درجة مئوية) تحت ضغط جوي أكبر من 2 بار، ويتم من خلالها تحويل هذه المواد إلى مواد بروتينية صالحة للاستخدام في صناعة الأعلاف الحيوانية وضمن الضوابط وتشريعات لكل دولة مع مراعاة التوصيات العالمية الصادرة عن المنظمة العالمية للصحة الحيوانية باستخدام هذه المواد لتغذية بعض الأصناف وحظرها عن أصناف أخرى.

المدخلات

- نفايات مسالخ الدواجن الصلبة
- الدم الناتج عن ذبح المسالخ

المخرجات

- مساحيق حيوانية جافة
- Meat bone meal
- Poultry meat meal
- Blood meal
- زيت ودهون حيوانية سائلة

عملية طبخ النفايات Rendering



الاعتبارات الرئيسية

- يتم تصدير المساحيق الحيوانية الناتجة عن نفايات الدواجن في المملكة إلى الأسواق الأوروبية أو الآسيوية وغير مصرح باستخدامها بالأعلاف محليا.
- تحتاج متابعة بعض أنواع المساحيق غير المسموح استخدامها لغايات التغذية مثل نفايات الحيوانات المجترة أو إعادة استخدامها في تغذية نفس الصنف من الحيوانات.
- ضرورة متابعتها بشكل دوري لضمان مطابقتها للتسجيل المخصص للمواد الناتجة.

- التعامل مع النفايات العضوية بطريقة آمنة وسليمة تحد من انتشار الآفات والأوبئة.
- تأمين النفايات من خلال تحويلها إلى مادة ذات قيمة اقتصادية وإعادة استخدامها في تغذية الحيوانات أو تحويلها إلى أسمدة غنية بالعناصر الرئيسية والصغيرة.
- يمكن التحكم بحجم الإنتاج عبر إدارة تشغيل الطباخات المتعددة الموجودة بالمنشأة
- يمكن تخصيص طباخات لغايات التعامل مع بعض الأنواع من النفايات مثل الدم أو ريش الدواجن عند الحاجة أو حسب الطلب
- تحقيق مستهدف التحول عن المرامد

الشكل 8-3: تقنية طهي النفايات.

- **التخمير الهوائي:** تعرف بأنها عملية حيوية طبيعية يتم خلالها تحويل النفايات العضوية للمسالخ بواسطة الأحياء الدقيقة كالبكتيريا والفطريات وغيرها في وجود الأكسجين إلى منتج ثابت يطلق عليه السماد عضوي. تتلخص العملية بوضع نفايات المسلخ في مكان خاص على هيئة طبقات متعددة يفصل بين كل طبقة وأخرى مواد مالئة غنية في تركيبها بالكربون كنشارة الخشب أو التبن أو مخلفات المزارع.

تقنية التخمير الهوائي

أساس التقنية

عملية حيوية طبيعية يتم من خلالها تحويل النفايات العضوية بواسطة الأحياء الدقيقة في وجود الأكسجين ضمن شروط وظروف معينة ومحددة مثل الرطوبة والحرارة والتبوية حيث توضع هذه النفايات على شكل طبقات متعددة يفصل بين كل طبقة مواد مالئة غنية بالكربون مثل نشارة الخشب أو التبن أو مخلفات النباتات حيث يتم التحلل وبعد فترة معينة تقلب هذه الكومة وتترك لفترة للحصول على سماد.

المدخلات

- نفايات المسالخ المختلفة والجمأة والدم
- المواد العضوية ومخلفات النباتات

المخرجات

- سماد عضوي
- سوائيل وغازات ذات رائحة نفاذة (الأمونيا وكبريتيد الهيدروجين)
- ثاني أكسيد الكربون

عملية التخمير الهوائي Aerobic Digestion



الاعتبارات الرئيسية

- خطورة انتشار الأمراض والأوبئة الحيوانية وأنبعاث الروائح والغازات إذا كانت النفايات من أصل حيواني ضمن هذه التقنية.
- تحتاج إلى كميات كبيرة من المواد العضوية المائلة مرتفعة الكلفة مثل النشارة أو الأعلاف من تبن وقش، إضافة لحاجتها إلى مساحات كبيرة لعملية التخمير ولتخزين النفايات.
- تتطلب متابعة عمليات التقلب الدوري للخليط وتعتمد عملية التخمير على درجة الحرارة، وعدم ملاءمة هذه التقنية في موسم الشتاء مع احتمال وصول الأمطار إليها.
- تحتاج لتجديد الأغشية البلاستيكية المستخدمة لتلفها نتيجة تعرضها للشمس والحرارة

- طريقة سهلة التطبيق في حال توفرت المساحات والبنية التحتية.
- استيعاب كميات كبيرة من النفايات العضوية.
- ملاءمتها لمعالجة النفايات العضوية من أصول غير حيوانية (مثل محتوى الكرش والأعما).
- ملاءمتها لمعالجة الجمأة.
- تحقيق مستهدف التحول عن المزارع.

الشكل 8-4: تقنية التخمير الهوائي للنفايات.

- **الهضم اللاهوائي:** عملية المعالجة البيولوجية باستخدام الكائنات الحية الدقيقة التي تسبب تحلل المواد العضوية عند انعدام الأكسجين، وينتج عن هذه العملية التي يُطلق عليها التخمير اللاهوائي (بدون الأكسجين) الغاز الحيوي، والذي يمكن استخدامه مباشرة في مصانع التوليد المشترك لتوليد الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية. تستخدم المادة الصلبة المتبقية عن عملية الهضم كبديل عضوي للتسميد، فالناتج الصلب من العملية يحتوي على كمية كبيرة من النيتروجين والعناصر الأخرى الضرورية لنمو النبات، وهو كذلك محسن للتربة حيث يعمل على زيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء، ويساعد على تهوية التربة، إلا أن جودة المنتج لا تبلغ درجة الجودة لنتائج التخمير الهوائي، وذلك نظراً لقصر مدة الهضم مقارنة بالتخمير مما يتسبب في هضم المواد السليولوزية المضافة جزئياً فقط.

تقنية الهضم اللاهوائي

اساس التقنية

سلسلة من العمليات البيولوجية التي تقوم فيها الكائنات الحية الدقيقة بتكسير المواد القابلة للتحلل في غياب الأكسجين وتحتاج عملية الهضم لفترة تتراوح بين 10 إلى 40 يوم حسب نوع النفايات العضوية ودرجات الحرارة، ويمكن استخدام عدة أحجام من الهواضم بناء على الخطة التشغيلية لإدارة المخلفات وأنواع النفايات المستهدفة في كل هاضم وطرق الهضم قد تكون جافة أو رطبة.

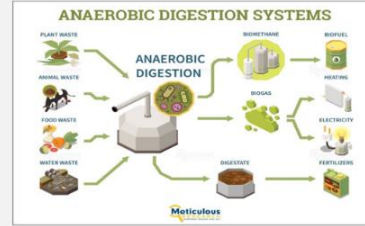
المدخلات

- النفايات العضوية الناتجة عن المسالخ
- الحماة الناتجة عن معالجة مياه الغسل في المسالخ والمجازر

المخرجات

- مجموعة من الغازات الحيوية والتي يشكل الميثان المكون الأكبر منها
- بقايا عملية الهضم من المواد العضوية

عملية الهضم اللاهوائي



الاعتبارات الرئيسية

- وجود العديد من المحددات المتعلقة باستخدام نواتج عملية الهضم في المجال الزراعي أو صناعة الأسمدة خاصة إذا كانت المكونات المهضومة أصل حيواني ناتج عن زراعة مكثفة لا يوجد احتياجات محلية للطاقة المتولدة عن محطات الهضم اللاهوائي (غاز الميثان) في المملكة وكذلك بالنسبة للطاقة الكهربائية إذا تم توليدها
- يتم حرق الغازات بحال عدم توفر مسارات تسويقية لها
- انخفاض القيمة المادية للمنتجات الصلبة الناتجة عن هذه التقنية

- يمكن استخدام الهواضم في التعامل مع أنواع مختلفة من النفايات ضمن نفس الهاضم.
- يمكن استخدام أكثر من هاضم وبأحجام مختلفة في وحدة المعالجة واستخدام نظام الوجبات أو التشغيلات عند تنوع المخلفات الموردة
- يمكن استخدام بعض المنتجات الصلبة الناتجة عن عملية الهضم في الصناعات ويمكن إذا كانت من مكونات نباتية استخدامها كذلك في صناعة التربة الصناعية والمحسنة (البيتموس) وصناعات أخرى

الشكل 5-8: تقنية الهضم اللاهوائي للنفايات.

- **الطمر الصحي:** يعتبر الطمر الصحي من الطرق التي يمكن استخدامها في التخلص من نفايات المسالخ شريطة أن تكون هذه المرامد هندسية مطابقة للضوابط والأدلة الفنية لتصميم وإنشاء وتشغيل المرامد الصادر عن المركز الوطني لإدارة النفايات.

تقنية الردم في الخلايا الهندسية

اساس التقنية

طمر النفايات ضمن بيئة مسيطر عليها تمنع تسرب أي مكونات من النفايات إلى البيئة المجاورة والحد من انبعاث الغازات عبر جميعها طوال فترة عمل الخلية، ومعالجة العصارة الناتجة عن هذه العملية حسب الإجراءات السلمية دون التسبب بخطر على الصحة العامة أو السلامة، وتغطيتها بطبقة من التربة باستمرار.

المدخلات

- النفايات العضوية الناتجة عن مسالخ الدواجن

المخرجات

- الغاز الحيوي الممكن استخدامه كمصدر للطاقة البديلة

عملية الردم السليم في الخلايا الهندسية Landfill



الاعتبارات الرئيسية

- ارتفاع كلف التخلص من النفايات مع عدم وجود عوائد أو منتجات يستفاد منها إلا الغاز الحيوي إذا تم جمعه
- تحتاج إلى مساحات من الأرض لجسم الخلية الهندسية ومساحات إضافية للمرافق اللازمة من طرق وقنوات وبنية تحتية مرافقة وهذا يعتمد على تصميم الطاقة الاستيعابية
- قصر عمر الخلية الإنتاجي والتي تنتهي بامتلاء الخلية وغالباً تكون 3-5 سنوات
- ارتفاع التكاليف الرأسمالية والتشغيلية للتعامل مع النفايات وضرورة متابعة عمليات الطمر الفوري لنفايات المسالخ

- استيعاب كميات كبيرة من كمية النفايات خلال فترة بسيطة
- مراعاة الأمور البيئية والصحية والأمن الحيوي من خلال الإدارة السليمة للمردم الهندسي
- عدم الحاجة للصيانة الدورية
- عدم وجود حاجة لتقنيات متطورة في إدارة هذه المرافق إلا بحالات استخدام الغاز الناتج في توليد الكهرباء والطاقة

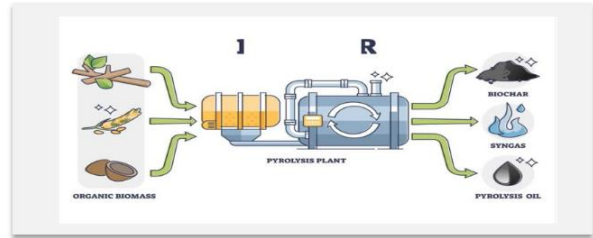
الشكل 6-8: تقنية الطمر الصحي للنفايات.

- **الانحلال الحراري:** يتم تحلل المواد العضوية حرارياً بدون وجود للأكسجين وضمن ظروف مسيطر عليها وعلى درجات حرارة عالية تصل إلى 1000 درجة مئوية حيث يتم التحلل إما بالطرق السريعة أو بالطرق البطيئة باختلاف المادة المطلوب معالجتها.

تقنية الانحلال الحراري



عملية الانحلال الحراري Pyrolysis



الاعتبارات الرئيسية

-
- لا يوجد روائع ناتجة عن العملية ضمن التقنيات الحديثة
- يمكن استخدام الفحم والزيت والغازات كبديل للطاقة المستخدمة
- حلول سهلة وليست بحاجة إلى صيانة
- يوفر مصدر للدخل من خلال بيع الوقود الأحفوري
- يمكن إضافة محسنات عليه واستخدامه كوقود حيوي
-
-
- بحاجة إلى فترة زمنية اعتماداً على طريقة الانحلال المستخدمة
- يجب أن يتم تجفيف المواد الأولية قبل تحليلها حرارياً
- يحتاج إلى كمية طاقة كبيرة لرفع درجات الحرارة إلى 800 درجة مئوية

الشكل 7-8: تقنية الانحلال الحراري للنفايات.

على مشغلي / ملاك المسالخ التأكد من توجيه نفايات المسالخ فقط إلى مرافق النفايات الحاصلة على ترخيص.

3-8 خيارات معالجة النفايات السائلة

- تقنية معالجة المياه بوسط كهربائي (Hydro-pod): تعمل هذه التقنية على معالجة المياه عن طريق عمليات التكسير الهيدروليكي، وهي التقنية الوحيدة التي تعالج أكثر من 9 أنواع من الشوائب في مرحلة واحدة للتقليل من المخاطر المترتبة على إعادة استخدام المياه المعالجة. تعتمد هذه التقنية على الأوزون وعملية التخثير الكهربائي الثنائي المعدني، مما يلغي الحاجة إلى استخدام المؤكسدات الخطرة ويقلل من المخاطر المرتبطة بها، ويمكن تشغيل الوحدات جنباً إلى جنب لتلبية الاحتياجات اليومية للمعالجة، كما يمكن أن تستخدم كمنشأة معالجة مركزية لخدمة عدة مواقع. بالإضافة إلى ذلك، تقلل هذه التقنية بشكل كبير من المسؤوليات المتعلقة بنقل والتخلص من الملوثات.

مميزات استخدام هذه التقنية:

1. معالجة سريعة - قابلة للتوسع لتلبية المتطلبات.
2. استهلاك طاقة منخفض.
3. سهل التشغيل.
4. يحقق الخصائص للمياه المعالجة حسب المواصفات المطلوبة.



تقنية Hydro-pod™ - وحدة متنقلة

الشكل 8-8: تقنية معالجة المياه بوسط كهربائي.

تقنية النانو (Technology G.Nano): هذه التقنية مصممة لضمان خلط المواد بشكل ملائم وتوزيعها بانتظام عبر المياه المعالجة، مما يعزز من فعالية امتصاص وإزالة الملوثات، كما يتضمن النظام الميكانيكي أجهزة استشعار للرصد الفوري للعملية، ما يتيح إجراء تعديلات عند الضرورة لتحقيق الأداء الأمثل. تتميز هذه التقنية بخصائص تجعلها تشمل مساحة سطح عالية، وقدرة تفاعلية مرتفعة، وكفاءة عالية في الامتصاص، بحيث تستطيع المواد المستخدمة في هذه التقنية أن تخفض بفاعلية الملوثات الموجودة في مختلف أنواع المياه العادمة. تعمل تقنية النانو على مبدأ التوازن والتحسين للأس الهيدروجيني وأكسدة المركبات العضوية وتشكيل جسيمات ذات شحنة موجبة وتكوين طبقة مزدوجة وزيادة حجم الجسيمات وعملية الترسيب وتشكيل الحمأة وتكثيف الحمأة وزيادة حجم الجسيمات، وعملية الترسيب، وتشكيل الحمأة، وتكثيفها. ويمكن ايجاز مميزات هذه التقنية في:

1. إنتاج مياه معالجة عالية الجودة والتي تتوافق مع معايير إعادة استخدام المياه المعالجة.
2. خفض النيتروجين والفسفور وبالتالي تكون المياه المعالجة عديمة الرائحة وخالية من المعادن الثقيلة وتكون المواد الصلبة الذائبة أقل من 5 ملجم / لتر.
3. كفاءة عالية في إزالة الزيوت والشحوم.
4. يمكن أن تتطابق الحمأة المكثفة مع أنواع مختلفة من الأنظمة العالمية.
5. استهلاك معتدل للطاقة.



الشكل 8-9: تقنية النانو.

- تعويم الهواء المذاب (داف) (DAF) flotation air Dissolved): تعويم الهواء المذاب هي عملية تنقية تستخدم الهواء لإزالة الجسيمات العالقة من سطح الماء المعالج، وتعمل هذه الطريقة عبر ذوبان الهواء تحت ضغط عالي، ثم إطلاقه على شكل ملايين الفقاعات الصغيرة داخل الماء بضغط جوي، مما يمكن فقاعات الهواء المذابة من الالتصاق بالمواد العالقة في الماء، وبالتالي ترتفع هذه المواد إلى سطح الماء ليتم إزالتها. عادة ما يُستعان في هذه العملية بمواد مساعدة مثل مواد التجميع أو الترسيب، والتي تساعد على تكتل الجزيئات وتسهيل عملية التنقية.

تستخدم هذه التقنية في تنقية مياه الصرف الصحي الناتجة عن مصانع معالجة الأغذية ومسالخ المواشي، وتتميز هذه الأنظمة بأنها فعالة بقدرتها على تنقية كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي في عملية واحدة بكفاءة عالية.

مميزات هذه التقنية:

1. يتميز هذا النظام بحجم أصغر مقارنة بأنظمة أخرى ذات معدلات تدفق ومستويات تحميل مماثلة.
2. الكشط المضاد للتيار حيث يوفر فصلاً فعالاً للحمأة عن المياه العادمة، مما يسمح بترسيب كمية أكبر من المياه قبل إزالة الحمأة.



الشكل 8-10: تقنية تعويم الهواء المذاب (داف).

■ **المفاعل الحيوي الغشائي (MBR) bioreactor Membrane:** يمثل عملية متطورة تجمع بين تكنولوجيا فصل الغشاء والتقنية البيولوجية لمعالجة مياه الصرف الصحي. يسمح هذا الغشاء بتخلل الماء من خلال مساماته الدقيقة مع احتجاز الحمأة النشطة داخل الخزان، مما يعزز كفاءة النظام بشكل كبير في تحليل الملوثات. يتميز النظام بقدرته العالية على تقليل مستويات الـ COD والـ BOD، وإزالة الجسيمات العالقة، البكتيريا، والفيروسات (بنسبة تصل إلى 99.9%)، نتيجةً لذلك، يضمن إنتاج مياه ذات جودة ممتازة ومستقرة، والتي يمكن إعادة استخدامها في غسيل السيارات، البستنة، الشطف، التنظيف، الري وغيرها من الاستخدامات.

مميزات هذه التقنية:

1. تدفق عالي وكفاءة في الأداء، مع خاصية الهيدروفيلية الدائمة ومقاومة عالية للأكسدة، يحتفظ الغشاء بقدرته على جذب الماء بشكل مستمر ويقاوم التلف الناتج عن الأكسدة.
2. جودة الماء المنقى ممتازة وثابتة حيث يوفر الغشاء ماءً ذا عكوره تكاد تكون صفيرية.
3. عمر افتراضي طويل يتراوح بين 3 إلى 5 سنوات.
4. يضمن الغشاء فترة خدمة طويلة مما يقلل الحاجة للاستبدال المتكرر.

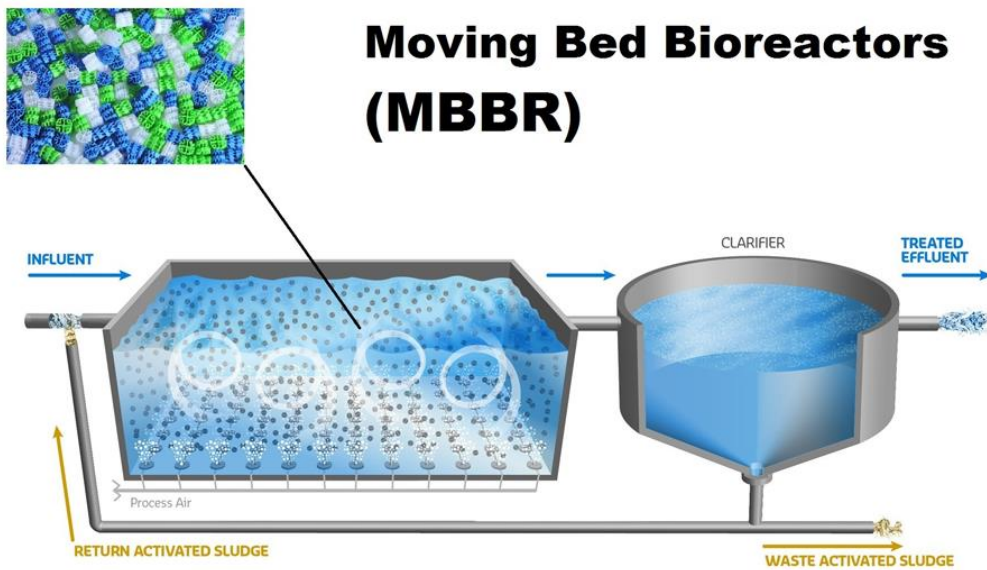


الشكل 8-11: تقنية المفاعل الغشائي.

■ مفاعل الغشاء الحيوي ذو الطبقة المتحركة (MBBR) Reactor Biofilm Bed Moving: تجمع هذه التقنية بين العملية التقليدية للحمأة المنشطة وتكنولوجيا الأغشية الحيوية. في هذه العملية، يتم استخدام وسائط بلاستيكية، والتي تطفو داخل خزانات التهوية والخزانات اللاهوائية، حيث تعتمد هذه التقنية على استخدام الكائنات الدقيقة في تحليل المواد العضوية.

مميزات هذه التقنية:

1. وحدات مدمجة ذات حجم صغير.
2. زيادة قدرة المعالجة.
3. إزالة كاملة للمواد الصلبة.
4. تحسين خصائص الترسيب.
5. التشغيل بكثافة عالية للكتلة الحيوية المعلقة مما يؤدي إلى أوقات احتفاظ طويلة بالحمأة.
6. عدم وجود مشاكل في توزيع التدفق في المرشح.
7. لا حاجة للغسل العكسي الدوري.
8. تقليل إنتاج الحمأة وعدم وجود مشاكل مع تكتل الحمأة.



الشكل 8-12: تقنية المفاعل الغشائي ذو الطبقة المتحركة.

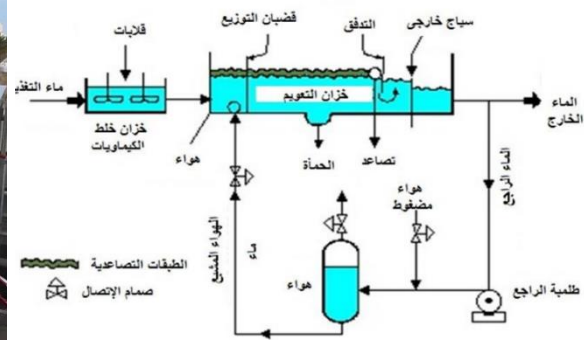
4-8 خيارات معالجة نفايات الحمأة

- التسخين أو التكتيف: توضع الحمأة في أحواض ويتم إضافة بعض المواد الكيميائية المنقية مع وجود آلة التقليب ببطء لنزح المياه وبهدف تكوين كتلات أكبر وأكثر سرعة في الترسيب عن طريق زيادة سماكة الحمأة الناتجة.



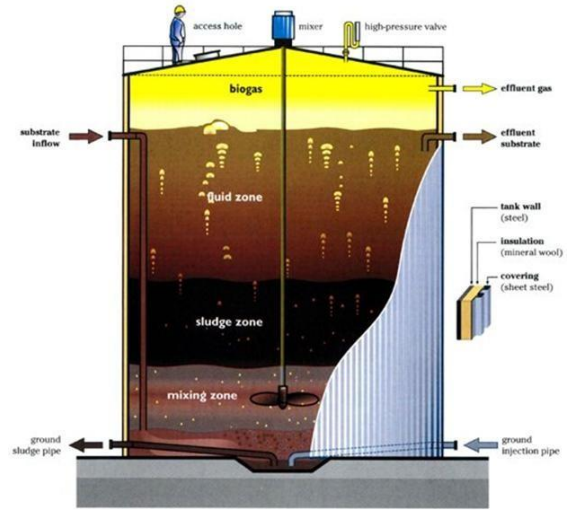
الشكل 8-13: تقنية التسخين أو التكتيف لمعالجة الحمأة.

- التعميم: تستخدم هذه النوعية من الأحواض في محطات المعالجة الكبيرة وينتج منها كمية من الحمأة كبيرة، ويتم في هذه الخزانات استخدام فقائيع من الهواء بحجم معين، ونتيجة لتخفيف الضغط عليها حيث تطفو المواد الصلبة العالقة نتيجة تشبعها بالهواء وقلة وزنها الحجمي، وتكون الحمأة الطافية على السطح مما يسهل تجميعها والتخلص منها لاحقاً.



الشكل 8-14: تقنية التعميم لمعالجة الحمأة.

- الهضم: هذه الطريقة عبارة عن عملية بيولوجية حيث تتحلل فيها المواد الصلبة العضوية إلى مواد مستقرة عن طريق التخمر اللاهوائي أو التخمر الهوائي.

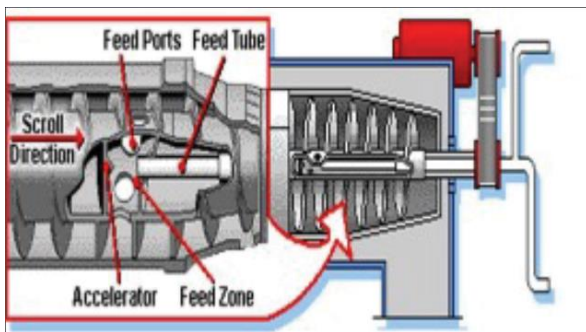


الشكل 8-15: تقنية الهضم لمعالجة الحمأة.



الشكل 8-16: تقنية التجفيف الطبيعي لمعالجة الحمأة.

- التجفيف الطبيعي: أكثر الطرق شيوعاً حيث يتم تبخير الماء وتجفيف الحمأة عن طريق تعريضها للشمس ضمن أحواض التجفيف الرملية.



الشكل 8-17: تقنية الطرد المركزي لمعالجة الحمأة.

- فصل المياه من الحمأة باستخدام المعدات ذات الطرد المركزي: تستخدم بعض المعدات بطريقة الطرد المركزي أو التجفيف بالصفائح لسحب المياه من الحمأة أو عصر الحمأة (الرواسب) مثل مرشحات الحمأة التي تعمل بالتفريغ ومرشحات الحمأة التي تعمل بالضغط وبالحرارة أو عن طريق المكابس أو بالطرد المركزي.

9- استراتيجيات إدارة التسويق

1-9 تقييم السوق

وفقاً لما ورد في الأقسام السابقة من هذه الوثيقة؛ تُنتج المسالخ نوعين أساسيين من المواد، وهما:

- منتجات صالحة للأكل (الهدف الرئيسي للمسلخ).
 - نفايات (أي مواد مصدرها مسالخ الدواجن، غير مخصصة للاستهلاك الآدمي).
- يمكن استغلال 100% تقريباً من المواد الناتجة عن عملية الذبح إلى حد ما، وتعتبر جميعها مواد مفيدة (بعد استيفاء أي شروط صادرة عن الجهة المختصة)، بدلاً من كونها نفايات للتخلص منها. ومن أجل تجنب تصنيفها على أنها نفايات للتخلص منها يجب تقييم المواد الناتجة في أي مسلخ مع مراعاة بعض الاعتبارات كما يلي:
- السوق المحلية. قد يعتمد استخدام أجزاء معينة من الدواجن على احتياجات السوق، سواء فيما يتعلق بعادات الأكل والشريعة الإسلامية.
 - المرافق / البنية التحتية الإقليمية. تتطلب معالجة نفايات المسالخ إلى منتجات قابلة للاستخدام مرافق خاصة. إن وجود المرافق من هذا القبيل بالقرب من المسالخ له تأثير على التكلفة (فيما يتعلق بالمسافة ومناولة المواد، إذ تتطلب النفايات العضوية عناية خاصة حتى لا تتحلل)، فضلاً عن الجدوى الكلية للفرص من هذا القبيل.
 - القيود الصحية. بالنظر إلى طبيعة المواد التي تتم معالجتها والآثار الصحية المحتملة للتعامل مع نفايات المسالخ معينة واستهلاكها (بسبب القيود الدائمة مثل مكامن الخطر المحددة أو التفشي التلقائي)، قد لا تكون بعض الفرص قابلة للتطبيق في المناطق المحظورة.
- تتعامل صناعة المواد المنتجة من المسالخ مع جميع المواد الخام غير المخصصة للاستهلاك الآدمي المباشر، وبعض المواد التي قد تُخصص للاستهلاك الآدمي في نهاية المطاف.
- بعد المعالجة قد يكون للمواد الخام تطبيقات متنوعة (مثل المنتجات الغذائية والأعلاف ومستحضرات التجميل والمنتجات الطبية والأسمدة وما إلى ذلك). وبسبب مخاوف تتعلق بسلامة الغذاء والأعلاف؛ يتم التخلص من نسبة كبيرة من هذه المواد باعتبارها نفايات للتخلص منها.
- إن للاستخدام الفعال للمواد الناتجة من المسالخ تأثير مباشر على الاقتصاد والتلوث البيئي. كما أن عدم استغلال هذه المواد على الإطلاق أو استغلالها بدرجة منقوصة لا يؤدي إلى خسارة الإيرادات المتوقعة فحسب، بل يؤدي أيضاً إلى زيادة تكلفة التخلص منها كنفائات.
- فيما يلي قائمة ببعض التطبيقات المحتملة للنفايات الناتجة من المسالخ لتحويلها من تصنيف نفايات للتخلص منها:

الجدول 9-1: التطبيقات التجارية للنفايات الناتجة من المسالخ.

النفايات الناتجة من المسالخ	التطبيقات التجارية	الملاحظات والأمثلة
العظام	- مسحوق العظام - استخراج الكولاجين	يمكن استخدام العظام لإنتاج أدوات المائدة وجيلاتين العظام ومسحوق العظام والكولاجين وما إلى ذلك.
الدم	- الدم المجفف (المنتجات البشرية أو منتجات الحيوانات الأليفة) - المستحضرات الدوائية - الأسمدة - مسحوق الدم	يحتوي الدم على الحديد سهل الامتصاص، وهو جيد للمواد الغذائية للبشر والحيوانات الأليفة. بالإضافة إلى ذلك، تحتوي بروتينات الدم على قيمة غذائية عالية وقدرة عالية على الارتباط بالمياه في المنتجات المصنعة، وهي مادة قيمة تُستخدم كبديل للمواد الخام في صناعات أخرى أو تُستخدم كسماد.
الريش	- مسحوق الريش - الأسمدة	مسحوق الريش والذي يدخل في صناعة الأعلاف وصناعة الأغذية للحيوانات الأليفة بالإضافة إلى تحويله إلى محسنات تربة أو سماد
الرؤوس والأرجل وبقايا الجرم والتسحيب	- مسحوق العظام واللحم - الأسمدة	يدخل في صناعة الأعلاف وصناعة الأغذية للحيوانات الأليفة بالإضافة إلى قيام بعض الدول الآسيوية باستيراد الرؤوس والأرجل وصنع مواد غذائية أو تستخدم كسماد
الزيوت والدهون	- المواد الغذائية (للاستهلاك الآدمي واستهلاك الحيوانات الأليفة) - مستحضرات التجميل - الاستخدامات الطبية	تُستخدم الدهون الحيوانية لإنتاج الصابون والسمن النباتي والشمع ومرطبات البشرة والزيوت والبلسم وما إلى ذلك.
الأحشاء والأمعاء	- مسحوق اللحم - الاستخدامات الطبية	يدخل في صناعة الأعلاف وصناعة الأغذية للحيوانات الأليفة وفي الاستخدامات الطبية مثل الخيوط الجراحية

يمكن استخدام السماد العضوي من مواد غير مكامن الخطر المحددة في الأرض المملوكة للمسلخ سواء كانت مجاورة للمسلخ أم لا. يمكن أيضاً بيع هذا السماد لاستخدامه خارج الموقع، وفي هذه الحالة يتطلب الحصول على موافقة الجهات المختصة.

2-9 مرافق المعالجة المشتركة

تتطلب العديد من التقنيات الواردة في القسم 8 استثمارات ضخمة، مما قد يجعلها غير جذابة بالنسبة للمسالخ الصغيرة. ومع ذلك، فإن معالجة نفايات المسالخ الناتجة في هذه المرافق أمر بالغ الأهمية. وقد تكون فرصة لمشاركة مرافق معالجة النفايات والتخلص منها أو كليهما بين شركتين أو أكثر مع تبني استراتيجية تشغيلية تستند إلى وفورات الحجم.

تُمثل ميزة وفورات الحجم توفير التكلفة التي تطرأ عندما تزيد الشركات من إنتاجها أو تتم مشاركة المرافق بين شركتين فأكثر من خلال تقاسم التكاليف مثل التركيب والإدارة والصيانة، مع الحصول على جميع المنافع من المرفق من هذا القبيل.

وفي حين أن إنشاء مرفق معالجة الاستخدام الفردي يُعد مكلفاً - وغير مجدٍ بالنسبة لمعظم المسالخ - فإن إمكانية إنشاء مرافق مشتركة قد تشكل استراتيجية مفيدة لتوفير التكاليف مع التخلص من النفايات أو معالجة مواد معينة من هذه النفايات.

من خلال الوصول إلى مرافق المعالجة المشتركة؛ تحصل المسالخ الصغيرة على الفرصة لتحقيق دخل من مواد كان يمكن التخلص منها كنفايات بدلاً من ذلك، فضلاً عن تكاليف التصريف. توجد أيضاً ميزة مهمة، وهي تقليل الآثار البيئية للمسالخ، من خلال تعزيز مفهوم الاقتصاد الدائري (والمساهمة فيه).

10- متطلبات الصحة والسلامة

يمكن تعريف متطلبات الصحة والسلامة على أنها اللوائح والإجراءات التي تهدف إلى منع وقوع الإصابات والحفاظ على صحة الموظفين وغيرهم ممن قد يتأثرون بأعمالهم، يتم تنظيم أنشطة المسالخ من خلال وزارة البيئة والمياه والزراعة.

تُعرض أنشطة المسالخ عمالها إلى مجموعة متنوعة من الأخطار المتعلقة بالعمل، على سبيل المثال: المواد الخطرة من مختلف الأنواع، والأخطار البيولوجية / المعدية، والآلات التي تعمل بالكهرباء، فضلاً عن أمور أخرى في هذا الصدد. لهذه الأسباب، تُعد الأحكام المتعلقة بالصحة والسلامة في غاية الأهمية لأنشطة المسالخ - بما في ذلك إدارة النفايات - لمنع وقوع أي ضرر من أي نوع للأشخاص المعنيين.

ولتوفير ظروف ومعلومات صحية وآمنة مناسبة لجميع الأفراد المعنيين بإدارة نفايات المسالخ، يجب وضع خطة للصحة والسلامة لكل مرفق، بما يتماشى مع التشريعات النظامية في القطاع. ويجب أن تتضمن الخطة ما يلي على الأقل:

- **تقييم الأخطار:** تقييم أخطار (الأنشطة المتوقع إجراؤها والمواد المعنية والمعدات المستخدمة، وما إلى ذلك)، إلى جانب طرق تقليل التعرض لهذه الأخطار إلى الحد الأدنى.
- **أحكام مناولة النفايات:** التجميع، أو النقل، أو التخزين بشكل سليم، أو معالجة النفايات بأي طريقة أخرى؛ من أجل منع أي ضرر للعمال الذين يؤدون المهمة وأي أشخاص آخرين في المنطقة المجاورة أو في مراحل لاحقة من معالجة النفايات.
- **معدات الحماية الشخصية:** لاستخدامها في أنشطة النفايات و/ أو الأنشطة المتعلقة بالنفايات.
- **متطلبات التدريب:** يجب أن يتم تدريب جميع العاملين في الموقع (أو المعنيين بتنفيذ مهام معينة) قبل بدء العمل.
- **إجراءات الطوارئ والتحقيق في الحوادث:** إجراءات تفصيلية حول كيفية التصرف والجهة الواجب الاتصال بها بعد حالة الطوارئ (مثل الحريق والانسكاب والحوادث والتعرض إلى النفايات الخطرة وما إلى ذلك)، جنباً إلى جنب مع إجراءات التحقيق اللاحقة (لتحديد الأسباب والتدابير المحتملة لمنع تكرارها).
- **الإدارة السليمة للنفايات:** تعد إدارة هذه النفايات مشكلة كبيرة بسبب التعقيد المرتبط بفرز النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها والتخلص منها، مما يؤثر بشكل كبير على الاستدامة البيئية. علاوة على ذلك، يؤدي التخلص غير السليم من هذه النفايات إلى العديد من المشكلات البيئية (تلوث المياه والهواء والتربة) ومشاكل صحية مثل الأمراض المنقولة بالمياه وأمراض الجهاز التنفسي الناتجة عن حرق النفايات في الهواء الطلق وأمراض منقولة من الدواجن إلى البشر بشكل مباشر في حال وجود أمراض.
- بالإضافة إلى ذلك، يجب أن تتبّع مرافق المسالخ مجموعة من الأحكام التي تهدف إلى حماية كل شخص يُنفَّذ أنشطة بالموقع وسلامته، وتشمل على سبيل المثال ما يلي:
- تجهيز جميع المرافق بغرف لتغيير الملابس ومراحيض للنظافة الشخصية ومكان آمن لتناول الأطعمة والمشروبات.
- نظام اتصالات أو إنذار داخلي قادر على توفير تعليمات أو تحذيرات فورية في حالات الطوارئ لجميع الموظفين.
- جهاز، مثل الهاتف (متوفر على الفور في مكان العمليات) أو جهاز لاسلكي محمول، قادر على طلب المساعدة في حالات الطوارئ من أقسام الإطفاء المحلية أو سيارات الإسعاف أو فرق الاستجابة في حالات الطوارئ.
- حيثما يتم تخزين النفايات القابلة للاحتراق و/ أو القابلة للاشتعال؛ يجب أن تكون مناطق التخزين مجهزة بمعدات الكشف التلقائي عن الدخان، وعند الضرورة، أنظمة إخماد الحريق (مثل الرشاشات الآلية).

- طفايات الحريق المحمولة وأجهزة مكافحة الحرائق (بما في ذلك معدات الإطفاء الخاصة، مثل تلك التي تستخدم الرغوة أو الغاز الخامل أو المواد الكيميائية الجافة) ومواد مكافحة الانسكاب ولوازم إزالة التلوث.
- المياه بحجم وضغط كافيين لإمداد الخراطيم، مع المعدات المنتجة للرغوة حسب الاقتضاء.
- حيثما يتم تخزين النفايات القابلة للاحتراق أو معالجتها؛ يُعد وضع خطة للوقاية من الحرائق وإدارتها من الممارسات الجيدة. يتم الاتفاق على هذه الخطة مع خدمات الطوارئ ذات الصلة ويعتمدها المركز، وتشمل: إدارة النفايات القابلة للاحتراق و/ أو القابلة للاشتعال ومعدات كشف الحرائق (الإخماد والمكافحة) وإجراءات الطوارئ.
- بالإضافة إلى معدات الحماية الشخصية ومعدات الطوارئ المذكورة أعلاه؛ يجب استخدام معدات الحماية الجماعية الأخرى كلما أمكن لتقليل الأخطار المرتبطة بمناطق أو آلات معينة داخل المسالخ. تشمل الأمثلة ما يلي:
 - أنظمة التهوية والعدم.
 - حماية الدوائر والمعدات الكهربائية.
 - واقيات ثابتة لإحاطة أجزاء الآلات الخطرة.
 - استخدام علامات عالية الوضوح للتنبيه في العمليات عالية الأخطار.
 - استخدم واقيات قابلة للإزالة عندما يكون الوصول إلى المناطق الخطرة ضرورياً. يجب أن تكون هذه الواقيات مزودة بأجهزة متشابكة بحيث لا يمكن تشغيل الماكينة قبل إغلاق الواقي (أو فتحه) أثناء حركة الماكينة.
 - حماية / تسييج المحيط لمنع التعرض غير المقصود.
- بالإضافة إلى ما سبق؛ تمثل أنشطة المسالخ أيضاً مخاطر بيولوجية على العمال. تشمل هذه الأخطار احتمالية الإصابة بأمراض معدية والتعرض للبكتيريا التي قد تُسبب ضرراً لصحة الإنسان، وبالتالي تتطلب التخطيط بشكل خاص والتعامل بحرص. من أجل منع مخاطر الإصابة بالأمراض، يتم اتخاذ خطوات معينة في المرافق، والتي تشمل ما يلي على سبيل المثال:
 - استخدام المطهرات والماء الساخن.
 - غسل الأيدي بشكل صحيح.
 - اعتماد عمليات تصنيع جيدة لمنع حدوث تلوث.
 - استخدام معدات الحماية الشخصية المناسبة.
- عند اكتشاف طير من الدواجن تظهر عليه أعراض المرض، يجب اتخاذ جميع الخطوات لعزله وعزل أي طيور أخرى كانت مخالطة له. وفي حالة وجود احتمالية الإصابة بمرض مُعد أو مرض خطير قد يلحق ضرراً، فيجب تنبيه الجهات المختصة. وفي العموم، يلزم اتباع جميع المتطلبات النظامية المتعلقة بالصحة والسلامة لأنشطة المسالخ.

11- تسجيل البيانات ومراقبتها ورفع التقارير بها

11-1 تسجيل البيانات

يُوصى مشغلو المسالخ بإنشاء نظام تتبع النفايات الالكترونية واستخدامه وصيانتته لحفظ معلومات محدثة عن النفايات الناتجة والمستردة؛ التي تمت معالجتها أو التخلص منها في المرفق أو لدى مزود خدمة النفايات المعين. يُوصى مشغلو المسالخ بشدة أن يسجلوا البيانات عن النفايات ويراقبها ويرفعوا التقارير بشأنها وفقاً للمتطلبات التي تحددها الجهات المختصة. يرد فيما يلي الحد الأدنى من المعلومات التي يتعين تحديثها:

- تفاصيل جميع النفايات الناتجة في الموقع.
- تفاصيل المنتجات الخارجة التي تمّ الحصول عليها بعد معالجة النفايات في المرفق بما في ذلك وزنها ووجهتها النهائية.
- التفاصيل المتعلقة بمدة تخزين المخرجات داخل الموقع في انتظار الاسترداد/ التدوير.
- أي حوادث أدّت أو يمكن أن تؤدي إلى تصريف غير خاضع للرقابة أو غير مسموح به من الموقع، مثل تسرب النفايات إلى نظام تصريف المياه السطحية.
- أي حوادث تنطوي على نفايات أو مركبات نقل نفايات أو نفايات معالجة في المرفق أدّت إلى إصابة الموظفين أو الجمهور أو إلحاق أضرار جسيمة بالمباني.
- يجب أن يكون نظام تسجيل النفايات قادراً على إصدار معلومات عن تدفقات النفايات الناتجة في مرفق النفايات؛ التي تشمل ما يلي:
- إجمالي كمية النفايات الموجودة داخل الموقع في أي وقت.
- تفصيل كميات النفايات المخزنة في انتظار المعالجة في الموقع أو في انتظار النقل.
- موقع شحنات النفايات بناءً على خريطة الموقع.

بالإضافة إلى ما سبق؛ يجب على مشغلي المسالخ تسجيل جميع العناصر المتعلقة بالبيئة ومراقبتها ورفع تقارير بها (جودة المياه وجودة الهواء والضوضاء والغبار وما إلى ذلك) وفقاً لمتطلبات التصريح البيئي الصادر عن الجهة المختصة (المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي) للمرفق.

11-2 المراقبة

- يجب أن يعين كل مرفق شخصاً مسؤولاً عن مراقبة إنتاج نفايات المسلخ وإدارتها. ويجب إجراء المراقبة على النحو التالي:
- إجراء عمليات تفتيش دورية وغير منتظمة للتحقق من سلامة المعدات في المرفق لمنع خطر الحوادث الكبرى أو تقليلها والتأكد من استيعاب النفايات الخطرة وغير الخطرة بشكل مناسب، وأن إجراءات نقل النفايات كافية ووضع العلامات دقيق، وأنه لا يتم استخدام مناطق التخزين المؤقت لفترات زمنية طويلة، وما إلى ذلك.

- يجب على الشخص المسؤول طرح الأسئلة على المسؤولين عن التعامل مع النفايات حول ما إذا كانوا قد واجهوا أي مشكلات وما الاقتراحات- إن وُجدت- لأغراض التحسين.
- يجب مراجعة البيانات الخاصة بمخرجات النفايات وكمية النفايات وأنواعها المختلفة الموجودة في المخزن مقارنة بكمية النفايات المرئية في منطقة التخزين وأي اختلافات تمت ملاحظتها والتصرف بناءً عليها.

3-11 رفع تقارير ببيانات النفايات

يجب على الشخص المعين استخدام البيانات المسجلة أعلاه لمراقبة إنتاج النفايات وإدارتها في المسلخ بشكل مستمر، إضافة إلى إعداد تقارير بشأن كافة الجوانب المتعلقة بالنفايات مثل: الإنتاج والمعالجة والتخزين بعد المعالجة (إن وجد)، والنفايات المعاد إرسالها لمقدمي خدمات التدوير أو الاسترداد، أو للتخلص منها نهائياً. كما يجب عليه أن يقدم نسخة من هذه التقارير إلى الجهات المختصة بشكل دوري (على النحو الذي تحدده هذه الجهة).