

المبادئ التوجيهية بشأن إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات التخلص الفعال من جيف الحيوانات والمواد الملوثة في المزارع الصغيرة والمتوسطة الحجم

المبادئ التوجيهية للمنظمة عن الإنتاج الحيواني وصحة الحيوان \ العدد 23



المبادئ التوجيهية بشأن إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات التخلص الفعال من جيف الحيوانات والمواد الملوثة في المزارع الصغيرة والمتوسطة الحجم

المؤلفون

Lori P. Miller

كبيرة المسؤولين عن الموظفين، مهندسة بيئية
وزارة الزراعة في الولايات المتحدة
دائرة التفتيش لشؤون الصحة الحيوانية والنباتية، الخدمات البيطرية

Robert A. Miknis

ضابط موظفين / مهندس بيئي
وزارة الزراعة في الولايات المتحدة
دائرة التفتيش لشؤون الصحة الحيوانية والنباتية، الخدمات البيطرية

Gary A. Flory

المدير العام
شركة الاستشارات G.A. Flory Consulting

الاقتباس المطلوب:

Miller, L.P., Miknis, R.A. and Flory, G.A. 2021

المبادئ التوجيهية بشأن إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات - التخلص الفعال من جيف الحيوانات والمواد الملوثة في المزارع الصغيرة والمتوسطة الحجم. المبادئ التوجيهية للمنظمة عن الإنتاج الحيواني وصحة الحيوان/العدد 23. روما. منظمة الأغذية والزراعة

<https://doi.org/10.4060/cb2464ar>

المسميات المستخدمة في هذا المنتج الإعلامي وطريقة عرض المواد الواردة فيه لا تعبر عن أي رأي كان خاص بمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (المنظمة) بشأن الوضع القانوني أو الإنمائي لأي بلد، أو إقليم، أو مدينة، أو منطقة، أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين حدودها وتخومها. ولا تعني الإشارة إلى شركات أو منتجات محددة لمصنعين، سواء كانت مشمولة ببراءات الاختراع أم لا، أنها تحظى بدعم أو ترقية المنظمة تفضيلاً لها على أخرى ذات طابع مماثل لم يرد ذكرها.

إن وجهات النظر المُعبر عنها في هذا المنتج الإعلامي تخص المؤلف (المؤلفين) ولا تعكس بالضرورة وجهات نظر المنظمة أو سياساتها.

ISBN 978-92-5-134360-9

© منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، 2021



بعض الحقوق محفوظة. هذا المُصنَّف متاح وفقاً لشروط الترخيص العام للمشاع الإبداعي نسب المصنف - غير تجاري - المشاركة بالممثل 3.0 لفائدة المنظمات الحكومية الدولية
(CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ar>)

بموجب أحكام هذا الترخيص، يمكن نسخ هذا العمل، وإعادة توزيعه، وتكييفه لأغراض غير تجارية، بشرط التنويه بمصدر العمل على نحو مناسب. وفي أي استخدام لهذا العمل، لا ينبغي أن يكون هناك أي اقتراح بأن المنظمة تؤيد أي منظمة، أو منتجات، أو خدمات محددة. ولا يسمح باستخدام شعار المنظمة. وإذا تم تكييف العمل، فإنه يجب أن يكون مرخصاً بموجب نفس ترخيص المشاع الإبداعي أو ما يعادله. وإذا تم إنشاء ترجمة لهذا العمل، فيجب أن تتضمن بيان إخلاء المسؤولية التالي بالإضافة إلى التنويه المطلوب: "لم يتم إنشاء هذه الترجمة من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. والمنظمة ليست مسؤولة عن محتوى أو دقة هذه الترجمة. وسوف تكون الطبعة [طبعة اللغة] الأصلية هي الطبعة المعتمدة".

تتم تسوية النزاعات الناشئة بموجب الترخيص التي لا يمكن تسويتها بطريقة ودية عن طريق الوساطة والتحكيم كما هو وارد في المادة 8 من الترخيص، باستثناء ما هو منصوص عليه بخلاف ذلك في هذا الترخيص. وتتمثل قواعد الوساطة المعمول بها في قواعد الوساطة الخاصة بالمنظمة العالمية للملكية الفكرية <http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules>، وسيتم إجراء أي تحكيم طبقاً لقواعد التحكيم الخاصة بلجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (UNCITRAL).

مواد الطرف الثالث. يتحمل المستخدمون الراغبون في إعادة استخدام مواد من هذا العمل المنسوب إلى طرف ثالث، مثل الجداول، والأشكال، والصور، ومسؤولية تحديد ما إذا كان يلزم الحصول على إذن لإعادة الاستخدام والحصول على إذن من صاحب حقوق التأليف والنشر. وتقع تبعة المطالبات الناشئة عن التعدي على أي مكون مملوك لطرف ثالث في العمل على عاتق المستخدم وحده.

المبيعات، والحقوق، والترخيص. يمكن الاطلاع على منتجات المنظمة الإعلامية على الموقع الإلكتروني للمنظمة www.fao.org/publications/ar ويمكن شراؤها من خلال publications-sales@fao.org. وينبغي تقديم طلبات الاستخدام التجاري عن طريق: www.fao.org/contact-us/licence-request. وينبغي تقديم الاستفسارات المتعلقة بالحقوق والتراخيص إلى: copyright@fao.org.

صورة الغلاف: © FAO/Pius Utomi Ekpei

المحتويات

v

vii

توطئة

شكر وتقدير

1

مقدمة

1

الغرض من المبادئ التوجيهية

2

أهداف التخلص من الجيف

2

مسؤوليات طاقم التصدي

3

أنشطة التنسيق المنوطة بطاقم التخلص من الجيف

3

قبل عملية التخلص من الجيف

5

إجراءات التخطيط

5

إجراءات التشغيل الموحدة - لمحة عامة

5

أدوار ومسؤوليات الطاقم المعني

5

تدريب الطاقم وتزويده بإحاطات

6

خصائص الموقع (الجرد والمناظر الطبيعية)

6

أنواع النفايات

6

خيارات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات

7

الحرق

8

الدفن العميق

9

الدفن فوق سطح الأرض

10

تصنيع السماد العضوي

12

الأنشطة المساعدة

15

التصاريح والموافقات التنظيمية

15

المواد والمستلزمات والمعدات

16

التفتيش والتنفيذ

17

إجراءات التشغيل

17

تحديد الأدوار والمسؤوليات

17

إجراء تدريبات للطاقم وتزويده بإحاطات

18

الحصول على المواد والمستلزمات والمعدات اللازمة

18

تحضير الموقع

18

توصيف النفايات

18

أداء أنشطة التخلص من الجيف

18

الجيف

18

روث وردغة الحيوان والمواد التي تفتريشها الحيوانات والعلف والتبن

19

الأدوات الحادة واللقاحات

19

معدات الحماية الشخصية

19	منتجات الحليب والبيض
19	مواد التطهير
21	الأنشطة المساعدة
22	تفتيش العمل المنجز وتطبيق مواصفات الجودة
22	إنهاء المهام

23

المراجع

25

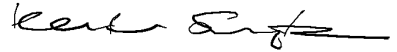
الملحق

27	الملحق ألف: الحرق في الهواء الطلق
31	الملحق باء: الدفن
35	الملحق جيم: الدفن فوق سطح الأرض
37	الملحق دال: تصنيع السماد العضوي

توطئة

من بين التحديات العديدة التي تواجه الخدمات البيطرية لدى إدارة حالات تفشي الأمراض الحيوانية، تشكل مسألة حماية البيئة أثناء عمليات مكافحة الأمراض أهمها على المدى القصير والطويل. وقد تكون هناك حاجة إلى إتلاف ملايين الحيوانات ولكنّ التخلص من جيفها بطريقة ملائمة للحد من إمكانية انتشار المزيد من الممرضات، ومن بينها الممرضات الحيوانية، هو الجزء الأهم من عملية مكافحة الأمراض. وتتاح العديد من الخيارات، وكلها لها تبعات على البيئة – وبالتالي على صحة الإنسان والحيوان والنظام الإيكولوجي - والتي يجب أخذها في الاعتبار. وغالبًا ما تشكل الإدارة السليمة لعملية التخلص من الجيف أكثر الجوانب كلفة عند التصدي لتفشي الأمراض الحيوانية؛ وفي ظل الافتقار إلى الوقت الكافي أو التمويل أو البدائل، يمكن اتخاذ تدابير على المدى القصير تكون لها تداعيات على المدى الطويل - خاصة على البيئة. ولهذه الأسباب، من الأهمية بمكان تقديم إرشادات حول وسائل إدارة عملية التخلص من الجيف على أن تكون مناسبة للمخاطر وقابلة للتطبيق في غالبية الأماكن، وتكون قابلة للتكيف في خطط التأهب الوطنية لمواجهة الطوارئ المتعلقة بالأمراض الحيوانية. وقد أشرف على صياغة هذه المبادئ التوجيهية خبراء مرموقين في إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات، مع تركيزهم على توخي الوضوح العملي حول "كيفية القيام بذلك"، وأخذهم بعين الاعتبار محدودية الموارد التي قد تواجهها البلدان أثناء حالات الطوارئ. وتتماشى هذه المبادئ التوجيهية أيضًا مع نهج "صحة واحدة"، حيث أنها تراعي التوازن بين الإجراءات اللازمة للحفاظ على صحة الحيوان والإنسان والبيئة على حد سواء.

وإنّ القرارات المرتبطة بإدارة عملية التخلص من الجيف حافلة بالتحديات لاختلاف كل ظرف عن سواه من الظروف، مع وجوب اتخاذ القرارات بسرعة أثناء عمليات الطوارئ وفي ظلّ ضغوطات شديدة. وأنا واثق من أن هذه المبادئ التوجيهية ضرورية وحسنة التوقيت وستثبت أنها مفيدة وعملية لدى تطبيقها.



Keith Sumption

رئيس المسؤولين البيطريين
منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

شكر وتقدير

يود المؤلفون أن يتقدموا بشكرهم إلى الدكتور Eran Raizman والدكتور Marius Masiulis، منظمة الأغذية والزراعة، لتقديمهما اقتراحات وتعليقات مفيدة حول مختلف مسودات هذه المبادئ التوجيهية. وقد صدرت هذه الترجمة بفضل الدعم الذي قدمه مكتب المساعدة الإنسانية لدى الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، بموجب شروط القرار رقم 720FDA201000029. والتراء الواردة في هذا المطبوع هي آراء المؤلف (المؤلفين) ولا تعبر بالضرورة عن وجهات نظر الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

مقدمة

الغرض من المبادئ التوجيهية

يعد التخلص الفعال من جيف الحيوانات والمواد الملوثة ذات الصلة عند تفشي مرض حيواني مكونًا رئيسيًا ضمن عملية التصدي الناجح. ويمكن أن يساعد التخلص من تلك الجيف على نحو سليم في منع المزيد من مسببات الأمراض أو التخفيف من انتشارها. وعند الشك في تلوث أي مواد بفيروس حيواني أو غيره من العوامل الممرضة، فلا بد من معالجتها أو التخلص منها لإبطال نشاط الفيروس أو العوامل الممرضة الأخرى أو احتوائها. وتشمل النفايات الواجب التخلص منها عقب انتشار مرض حيواني ما يلي: الجيف؛ ومنتجات الألبان واللحوم؛ والبيض والصوف؛ والملوث من روث أو رذغة الحيوان؛ والمواد التي تفرشها الحيوانات؛ والملوث من الأعلاف وأواني تقديمها؛ ومعدات الحماية الشخصية الملوثة؛ والمواد والمعدات الملوثة التي لا يمكن تنظيفها وتطهيرها؛ ومضادات الميكروبات المستخدمة في التنظيف والتطهير.

وتُعدّ إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات من أكثر جوانب كلفة عند التصدي لتفشي الأمراض الحيوانية، استنادًا إلى تجارب من مختلف أنحاء العالم. وقد ثبت أن التخطيط والتأهب يقلصان الكلفة ويزيدان من سرعة التصدي.

وتقدم هذه المبادئ التوجيهية الأمور الواجب أخذها في الاعتبار لإدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات والنفايات ذات الصلة وتشير إلى الإجراءات التي يوصى بأن تتبعها الخدمات البيطرية وسلطات التصدي الرسمية الأخرى عند وضع خطط لاحتواء تفشي الأمراض الحيوانية والقضاء عليها. وهي مبادئ تنطبق على تفشي الأمراض الحيوانية بمختلف أحجامها، سواء أُنشئت في مكان واحد معزول أو في حال انتشارها في منطقة بأسرها لتشمل أماكن عديدة. ومع ذلك، فهي تركز على الحيازات الصغيرة إلى المتوسطة الحجم في البلدان التي ليست لديها إمكانية الوصول إلى مطامر النفايات المصممة لذلك، أو محطات التحويل أو المحارق الخاضعة للرقابة. وستتطلب الحيازات الكبيرة، التي لم تتناولها هذه الوثيقة، نهجًا مختلفًا، بناءً على المتطلبات المحددة للمزارع والبلدان. وتُعرف الحيازات الصغيرة إلى المتوسطة الحجم على أنها تلك التي تضم 5 000 دجاجة أو 128 خنزيرًا أو 25 رأس ماشية، والتي يبلغ مجموعها حوالي 11 طنًا أو أقل. وتشمل خيارات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات التي ستُغطى هنا الحرق، والدفن العميق، والدفن فوق سطح الأرض، وتصنيع السماد العضوي. ويمكن تطبيق الخيارات بشكل فردي أو مجتمعة بحسب حجم الحادث. وتُقدم معلومات مفصلة حول المزايا والعيوب وطريقة التنفيذ وعوامل التكلفة والاعتبارات الأخرى في مطبوع بعنوان *إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات في مزارع الماشية الصغيرة والمتوسطة الحجم - اعتبارات عملية (Carcass management for small- and medium-scale livestock farms - Practical considerations) (2018)*.

ويمكن تعديل الإجراءات الواردة لتلبية احتياجات محددة أثناء عملية التصدي. ويمكن أيضًا دمج التفاصيل الواردة في مختلف الأقسام لتلبية متطلبات حالة معينة. وينبغي التنبّه إلى أن كل موقع وموقف فريد من نوعه. لذلك، يجب تقييم الظروف البيئية والمتطلبات التنظيمية والتشريعية والموارد المتاحة في كل مرة.

وتركز المبادئ التوجيهية على مسؤوليات طاقم التخلص من الجيف، وعلى تقييم خيارات التخلص، واختيار وتنفيذ الأساليب المثلى، والتخلص من النفايات ذات الصلة بغرض معرفة مسببات الأمراض الحيوانية التي تؤثر على الثروة الحيوانية والدواجن. وتشمل مسببات الأمراض الحيوانية ذات الأولوية الفصوى، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- أنفلونزا الطيور الشديدة الإضرار
- مرض الحمى القلاعية
- مرض الجلد العقدي
- حمى الخنازير التقليدية
- حمى الخنازير الأفريقية
- حمى الوادي المتصدع
- فيروس مرض نيوكاسل الخبيث.

وتستند المبادئ التوجيهية إلى معلومات مستقاة من مصادر مثل أفضل الممارسات الموثقة التي اتبعتها بلدان مختلفة سابقًا لمواجهة حالات تفشي بعض الأمراض والمستفاد أيضًا من مجموعات العمل الدولية. ومع ذلك، نظرًا إلى التغييرات المستمرة في البحوث بشأن أفضل الممارسات، فمن المهم التماس مشورة خبراء التخلص من الجيف وتجريب العملية قبل تنفيذ أي من خيارات التخلص. ومن المهم أيضًا التشاور مع السلطات المختصة للتوصل إلى أفضل خيار يمكن تطبيقه على المستوى المحلي.

أهداف التخلص من الجيف

يتمثل الهدف العام من التخلص من الجيف في حماية الاقتصاد الزراعي والوطني من خلال السيطرة على الأمراض الحيوانية واحتوائها من خلال إجراء العمليات في وقت مناسب، وبطريقة سليمة، وآمنة بيولوجيا، ومقبولة من الناحية الجمالية، ومسؤولة بيئيًا.

وتتمثل أهداف التأهب للتخلص من الجيف في ما يلي:

- وضع بروتوكولات أو إجراءات التخلص التي تلبى المتطلبات التنظيمية والتشريعية والبيئية قبل تفشي المرض؛
- تحديد طاقم ومستلزمات ومعدات التخلص بما يتناسب مع الوضع قبل تفشي المرض؛
- منع انتشار مسببات المرض مع ترك تأثير ضئيل أو معدوم على البيئة، مع مراعاة تفضيلات المجتمع، وحفظ اللحوم أو البروتينات الحيوانية إذا كان ذلك ممكنًا من الناحية اللوجستية من وجهة نظر الأمن البيولوجي.

ويتمثل الهدف من عملية التخلص من الجيف في التخلص بشكل صحيح من المواد الملوثة والمحتمل أن تكون كذلك، بما في ذلك جيف الحيوانات، في أقرب وقت ممكن، مع رفع مستويات احتواء العوامل الممرضة، وحماية البيئة، وقبول العامة بالعملية، والفعالية من حيث الكلفة. وفي حالة تفشي مرض حيواني مع احتمال حدوث إصابات جماعية في صفوف الحيوانات، قد يكون اتباع طريقة واحدة للتخلص من جيف الحيوانات غير كافية للتعامل مع الكمية الكبيرة من تلك الجيف، وقد يكون اللجوء إلى خيارات التخلص المترامنة ضروريا.

مسؤوليات طاقم التصدي

يعتمد عدد أفراد الطاقم والهيكل التنظيمي للتصدي على حجم وتعقيد الحادثة. وتشرف السلطات البيطرية عادةً على تنفيذ إستراتيجية التصدي لحالات الطوارئ المتعلقة بصحة الحيوان، بما في ذلك جيف الحيوانات وأنشطة إدارة النفايات ذات الصلة. وقد تحتاج هذه السلطات إلى دعم من وكالات أخرى، اعتمادًا على نطاق تفشي الأمراض الحيوانية.

ويمكن لمسؤولي الصحة العامة وحماية البيئة إسداء المشورة الفنية والتنسيق والمساعدة من خلال توجيه الرسائل العامة. وقد يضمن مسؤولو إنفاذ القانون أمن الموقع وضبط التحركات. وقد يحدد مسؤولو مراقبة الأغذية ما إذا كانت المنتجات الحيوانية آمنة للاستهلاك البشري.

ويجب تدريب جميع موظفي التصدي بشكل صحيح لأداء المهام الموكلة إليهم، وخاصة تدابير الأمن البيولوجي. ولتحديد التدريب المناسب لهم، لا بد في المقام الأول من تحديد أنواع الموظفين المطلوبين للتصدي. وينبغي تحديد مسؤوليات كل فئة من فئات الموظفين. ويتعين أن يُؤخذ في

الاعتبار نوع ومستوى التدريب الذي يتطلبه كل فرد للاضطلاع بتلك المسؤوليات، ويتعين التأكد من تقديم أولئك الأفراد الوثائق التي تفيد بأنهم قد أتموا التدريب المطلوب بنجاح.

أنشطة التنسيق المنوطة بطاقم التخلص من الجيف قبل عملية التخلص من الجيف

من المفترض قبل عملية التخلص من الجيف أن تكون أنشطة التصدي لتفشي الأمراض الحيوانية التالية جارية أو مكتملة:

- تأكيد المرض - مكتمل/جارٍ؛
- الحجر الصحي - جارٍ؛
- ضبط التحركات (الحيوانات، وشاحنات التوصيل، والمركبات، وأدوات العدوى) - جارٍ؛
- التقييم والتعويض - مكتمل/جارٍ إجراءات الأمن البيولوجي - جارية؛
- القتل الرحيم - مكتمل/جارٍ؛
- الإجراءات الأمنية وضبط الحشود - مكتملة/جارية
- المراقبة - جارية؛
- الرصد واستخدام الإجراءات المضادة والتلقيح - جارٍ؛
- إجراءات الصحة والسلامة - جارية.

إجراءات التخطيط

إجراءات التشغيل الموحدّة - لمحة عامة

يجب على مسؤولي الصحة البيطرية وضع إجراءات التشغيل الموحدة لإدارة عملية التخلص من الجيف أثناء تفشي مرض حيواني. وقد تتضمن إجراءات التشغيل الموحدة بعضًا أو كل الأقسام التالية التي سيجري تفصيلها أكثر في الأجزاء اللاحقة من هذه الوثيقة:

- أدوار ومسؤوليات الطاقم المعني؛
- تدريب الطاقم وتزويده بإحاطات؛
- خصائص الموقع (الجرد والمناظر الطبيعية)
- أنواع النفايات؛
- خيارات التخلص؛
- التصاريح والموافقات التنظيمية؛
- المواد والمستلزمات والمعدات؛
- التفيتيش والإنفاذ.

وعند وضع إجراءات التشغيل الموحدة، ينبغي مراعاة ما يلي:

- جميع بدائل التخلص الممكنة، بناءً على الخيارات المعروضة في القسم هاء؛
- التنسيق مع جهات اتصال مهمة مثل المسؤولين المحليين والإقليميين والوطنيين في الوكالات الحكومية المتخصصة في الصحة الحيوانية والبيئة، والعاملين في المزارع وغيرهم من المشاركين في عملية التصدي؛
- المعدات والمواد اللازمة لأنشطة التخلص؛
- وضع موارد من أجل:
 - سائقي الشاحنات والمركبات؛
 - العمال والأدوات؛
 - خبراء التخلص من الجيف؛
 - المواد والمستلزمات.
- معلومات حول أماكن تربية الحيوانات:
 - اسم المالك وعنوان المكان؛
 - جرد أصناف الماشية وأعدادها وأحجامها؛
 - جرد المستلزمات والمعدات والأفراد (على سبيل المثال، الأشخاص الذين يشرفون على القطيع يوميًا) المتاحين في الموقع لتسهيل عملية التخلص.

أدوار ومسؤوليات الطاقم المعني

يوضح هذا القسم من إجراءات التشغيل الموحدة جميع أنشطة التصدي للطوارئ والوكالة/الموظف المسؤول عن كل نشاط. وعندما تكون أكثر من وكالة واحدة مسؤولة عن نشاط ما، ينبغي تحديد الوكالة الأساسية والوكالة الثانوية لتجنب الالتباس. وعند وضع هذا القسم من إجراءات التشغيل الموحدة، تجدر مناقشته مع جميع الأطراف المعنية من أجل حل أي خلافات قبل حدوث حالة الطوارئ.

تدريب الطاقم وتزويده بإحاطات

يجب على سلطة التصدي للطوارئ تحديد طاقم التخلص من ذوي الخبرة المطلوبة. وإذا لم يكن من السهل إيجاد الطاقم المناسب، ينبغي الاتصال بالوكالات الشريكة أو الدوائر المختصة للحصول على

المساعدة. ويجب على السلطات أن تأخذ في اعتبارها ضرورة إبقاء معلومات الاتصال محدثة - أي الأسماء؛ عناوين البريد العادي والبريد السريع والبريد الإلكتروني؛ وأرقام الهاتف المحمول والمكتبي والمنزل - للأفراد الراغبين والمؤهلين للعمل في طواقم التخلص من الجيف.

خصائص الموقع (الجرد والمناظر الطبيعية)

يتضمن هذا القسم من إجراءات التشغيل الموحدة قائمة جرد لحيازات الماشية في الدائرة المختصة، بما في ذلك الموقع ونوع العملية وعدد الحيوانات وحجمها ومعلومات عامة أخرى. ويتضمن هذا القسم أيضًا مناقشة الخصائص الإقليمية، مثل المناخ والتضاريس والوصول عبر الطرق وتوافر الموارد مثل المياه والمواد الكربونية والعمالة. ويجدر عرض الميزات التالية على الخريطة (هذه القائمة مثال فقط وليست بالضرورة مستوفية لسائر الأمور):

- مواقع العمليات الخاصة بالثروة الحيوانية؛
- القرب من الخدمات والوصول إلى الطرق؛
- الممرات المائية مثل البرك والجداول والبحيرات؛
- المناطق المركزية لتجميع الجيف وإدارتها؛
- أنماط الصرف العامة وعمق المياه الجوفية؛
- نقاط ومناطق الوصول المتعلقة بمواقع مراقبة الأمن البيولوجي.

أنواع النفايات

يعتمد أفضل خيار للتخلص من المواد على نوع المادة نفسها. لذلك، يجب تحديد جميع فئات وأنواع النفايات المتوقعة من عملية التصدي، ثم تحديد أفضل طريقة للتخلص منها. ويمكن لسلطات حماية البيئة في كثير من الأحيان تقديم المساعدة التقنية في هذه العملية. وبمجرد تحديد مختلف أنواع النفايات، ينبغي تقدير كميات كل نوع التي يُتوقع أن تنجم عن تفشي المرض في منطقة ما للمساعدة في تخطيط عمليات النقل والتخلص.

وتتضمن قائمة أنواع النفايات الشائعة التي من المحتمل مصادفتها أثناء عملية التصدي ما يلي:

- جيف الحيوانات؛
- المنتجات الحيوانية (مثل اللحوم والبيض والحليب والصوف)؛
- المواد التي تفرشها الحيوانات والسماد؛
- الأعلاف وأواني تقديمها؛
- المعدات والمستلزمات والمواد الملوثة (مثل المنتجات الطبية البيطرية، وحقن التلقيح أو التشخيص، ومعدات الحماية الشخصية، والقمامة)؛
- الحطام؛
- القائمة المذكورة أعلاه لأغراض التخطيط العام. وتركز هذه المبادئ التوجيهية على إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات.

خيارات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات

يجب أن تقدم إجراءات التشغيل الموحدة تفاصيل حول كيفية تنفيذ جميع خيارات التخلص من الجيف التي تنطبق على الموقع والوضع المعينين لتسهيل المرونة أثناء التصدي. وفي ما يلي مناقشة عامة تتناول خيارات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات التي أثبتت أنها مناسبة للحيازات الصغيرة إلى المتوسطة الحجم التي لا تتجاوز 5 000 دجاجة أو 128 خنزيراً أو 25 رأس ماشية. وقد تكون لبعض المناطق قائمة أولويات في ما يتعلق بتنفيذ خيارات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات. ويجب أن يكون المشاركون في عملية التصدي على دراية بهذه التفضيلات وأن يخططوا لتنفيذ إجراءات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات بناءً على هذه الأولويات.

الشكل 1
حرق جيف الحيوانات



©G. A. FLORY CONSULTING GARY FLORY

وللتعرف على إجراءات التخطيط والتنفيذ المفصلة لكل خيار من خيارات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات، أنظر الملاحق من ألف إلى دال. وتُتاح آلة حاسبة آلية لتقدير مساحة الأرض والوقت والكلفة والمواد مثل رقائق الخشب لتصنيع السماد العضوي على "لوحة إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات" لدى وزارة الزراعة الأمريكية (<https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animalhealth/emergency-management/carcass-management/carcass>). (ملاحظة: البيانات بالوحدات الإمبراطورية ولكن بالإمكان تحويلها بسهولة إلى وحدات مترية باستخدام حاسبات التحويل على الويب.)

الحرق

الحرق (أنظر الشكل 1) هو عملية تتضمن إنشاء قاعدة من المواد القابلة للاحتراق مثل الألواح الخشبية، ووضع الجيف على تلك القاعدة، وإضافة المزيد من المواد القابلة للاحتراق فوق الجيف، ثم إشعال الكومة. ولا تدخل المواد ذات الصلة في هذه العملية. ومن الناحية التاريخية، استخدم الحرق في الهواء الطلق أو غير المراقب لتدمير جيف الحيوانات والمواد المرتبطة بها حرارياً أثناء أزمات الصحة الحيوانية.

واستناداً إلى تقييم التعرض لخيارات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات أثناء الكوارث الطبيعية (2017) (*Exposure Assessment of Livestock Carcass Management Options During Natural Disasters*)، تمثلت أهم مسارات التعرض للحرق في ما يلي:

- استنشاق الهواء الكيميائي وترسيبه على المحاصيل والترسب على المياه السطحية التي تعيش فيها الأسماك التي يستهلكها الإنسان؛
- تسرب مواد كيميائية من الرماد المدفون إلى المياه الجوفية التي يشربها الإنسان/الماشية؛
- مسارات العوامل الممرضة التي اعتُبرت غير مهمة.

الجدول 1

الحرق في الهواء الطلق: مزاياه وعيوبه

المزايا	العيوب	الوقت/الكلفة	الاعتبارات
<ul style="list-style-type: none"> • داخل المزرعة • يثبط نشاط العوامل المرضية • يقلص الحجم 	<ul style="list-style-type: none"> • خطر على الأمن البيولوجي • غير مستدام • تعارضه العامة • غير فعال • صعب التنفيذ • القيود التنظيمية 	<ul style="list-style-type: none"> • بطيء • مكلف 	<ul style="list-style-type: none"> • قد يؤدي الحرق في الهواء الطلق إلى خطر نشوب حرائق الغابات • جودة الهواء • الرائحة

ومن المخاوف التي يثيرها الحرق احتمال أن يخلّف آثارًا على صحة الإنسان وعلى البيئة. ففي عام 2001، نتيجة التصدي لتفشي مرض الحمى القلاعية، قدرت المملكة المتحدة انبعاث 3 كيلوغرامات من الجسيمات في الهواء لكل خنزير تم حرقه. وثبت أن الجسيمات تسبب آثارًا على صحة الإنسان مثل الربو وأمراض الجهاز التنفسي. وإذا ما استخدمت مواد مثل إطارات العجلات بدلًا من الخشب، قد تكون المخاطر على صحة الإنسان أكبر. وبالإضافة إلى الآثار المباشرة على صحة الإنسان، يمكن أن يؤدي عادة صب الوقود السائل مثل الديزل على المحارق إلى تلوث التربة، مما قد يضر بالمحاصيل ومياه الشرب.

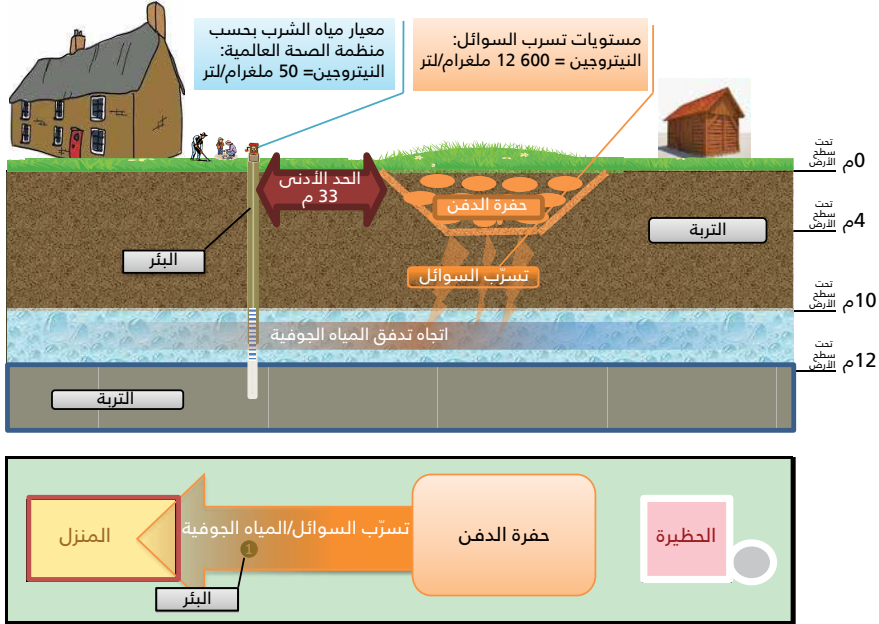
الدفن العميق

يتضمن الدفن العميق إزالة التراب من الأرض حتى الوصول إلى عمق من ثلاثة إلى خمسة أمتار، مع تكديس ذلك التراب بالقرب من الحفرة لاستخدامه لاحقًا، ثم تُلقى الجيف في الحفرة، وبعد ذلك تُغطى بالتراب الذي أُزيل مسبقًا. وبمجرد دفنها، تخضع الجيف للتحلل اللاهوائي وتتحلل إلى معادن ومواد عضوية. وهذه عملية بطيئة وقد تستغرق عقودًا لتتم. وتولد عملية التحلل اللاهوائي سوائل الجسم (العصارة) التي تتسرب ببطء التربة المحيطة بموقع الدفن وقد تصل إلى المياه الجوفية (أنظر الشكل 2).

واستنادًا إلى تقييم التعرض لخيارات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات أثناء الكوارث الطبيعية (2017) (*Exposure Assessment of Livestock Carcass Management Options During Natural Disasters*)، تمثلت أهم مسارات التعرض للدفن العميق في ما يلي: تسرب مواد كيميائية إلى المياه الجوفية والمياه السطحية التي تعيش فيها الأسماك التي يستهلكها الإنسان/الماشية والعوامل المرضية التي تتسرب إلى المياه الجوفية التي تشربها الماشية. وتشير البيانات المأخوذة من الحمض النووي الريبي لفيروس إنفلونزا الطيور في آبار المياه الجوفية التي تزود مزارع الدواجن المتضررة من اندلاع الإنفلونزا لعام 2015 (2017) إلى أن [الفيروسات] قد تكون نُقلت إلى المياه الجوفية، وبالتالي ينبغي الأخذ في الاعتبار احتمال تلوث آبار المزارع [بالفيروس] أثناء تفشي المرض.

واعتمادًا على نوع التربة وعمق منسوب المياه، قد تكون هناك مخاطر على صحة الإنسان والبيئة مرتبطة بتلوث المياه الجوفية. فعلى سبيل المثال، تبين أن المادة المتسربة من الجيفة تحتوي على أكثر من 12 000 مليغرام/لتر (ملغ/لتر) من النيتروجين مثل الأمونيوم، بينما تعتبر بعض البلدان مياه الشرب آمنة في حال توفر 10 مليغرام/لتر من النترات كحد أقصى فيها. ويمكن أن تسبب النترات الزائدة اضطراب الميثيموغلوبين في الدم، والذي يمكن أن يسبب في وفات الرضع، بالإضافة إلى التلوث الذي يفتك بالأسماك. ويمكن لمجموعة متنوعة من العمليات الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية، في ظل ظروف

الشكل 2 شكل تخطيطي للدفن العميق



مواتية، أن تقلص كتلة الملوثات أو سميتها أو حركتها أو حجمها أو تركيزها في التربة أو المياه الجوفية بمرور الوقت. وينتج عن تحلل الجيف أيضًا غاز الميثان، وهو غاز متفجر، يمكن أن ينتقل عبر التربة إلى المساحات المغلقة مثل الحظائر والمنازل، حيث يمكنه أن يحل محل الهواء ويؤدي إلى خطر الاختناق أو يتراكم إلى تركيزات قابلة للانفجار بوجود شرارة أو لهب. ويُعدّ الميثان أيضًا غازًا من غازات الاحتباس الحراري، مما يساهم في تغير المناخ العالمي. ورغم هذه المخاطر، فقد استخدم الدفن تاريخيًا لإدارة عملية التخلص من الجيف وهو مألوف لدى معظم الناس.

الدفن فوق سطح الأرض

الدفن فوق سطح الأرض عبارة عن مزيج بين الدفن العميق وتصنيع السماد العضوي، والذي يقوم على بناء خندق ضحل محفور في التربة المحيطة على عمق 60 سنتيمترًا (أنظر الشكلين 3أ و3ب). ويوضع ثلاثون سنتيمترًا من المواد الكربونية في قاع الخندق، تليها طبقة واحدة من جيف الحيوانات. ويُعاد بعد ذلك التراب المحفور مرة أخرى في الخندق، لتشكيل كومة ينمو عليها الغطاء النباتي. وبالنسبة إلى هذا الأخير، يجب اختيار الأنواع النباتية المتاحة والمناسبة

إقليميًا وموسميًا. وأخيرًا، يُحفر محيط الكومة لمنع تسرب المياه السطحية إلى النظام. وبمجرد تحلل الجيف، يمكن تسوية موقع التخلص وإعادةه إلى حالته الأصلية. وفي معظم البيئات، سيستغرق ذلك ما بين 9 و12 شهرًا.

ورغم عدم إجراء تقييمات للتعرض في حالة الدفن فوق سطح الأرض، إلا أنه من المتوقع أن يكون أقل خطورة من الدفن العميق بسبب زيادة فصل الجيف عن منسوب المياه الجوفية. وتشير الدراسات الأولية إلى تثبيط العوامل الممرضة أثناء الدفن فوق سطح الأرض، كما هو الحال أثناء تصنيع السماد العضوي.

تصنيع السماد العضوي

تصنيع السماد العضوي (أنظر الشكل 4) هي عملية تتضمن بناء طبقة أساسية مسامية من مادة الكربون مثل رقائق الخشب، وخلط أو وضع طبقات من الجيف مع مادة الكربون في قلب الأكوام المصففة، وتغطية الخليط بغطاء من مادة الكربون لتحفيز تحلل الجيف في درجات حرارة مرتفعة.

الجدول 2

الدفن العميق: مزاياه وعيوبه

المزايا	العيوب	الوقت/الكلفة	الاعتبارات
<ul style="list-style-type: none"> • داخل المزرعة • سهل التنفيذ 	<ul style="list-style-type: none"> • خطر على الصحة العامة • خطر على الأمن البيولوجي • قد تبقى العوامل الممرضة على قيد الحياة • غير مستدام • قيود تنظيمية • يحد من استخدام الأراضي في المستقبل • يتطلب معدات ثقيلة أو عمالة مفرطة 	<ul style="list-style-type: none"> • سريع • منخفض الكلفة 	<ul style="list-style-type: none"> • قد يكون الدفن مجددًا مع أعداد قليلة من الحيوانات في تربة مناسبة، ولكنه يخص موقعًا محددًا

الجدول 3

الدفن فوق سطح الأرض: مزاياه وعيوبه

المزايا	العيوب	الوقت/الكلفة	الاعتبارات
<ul style="list-style-type: none"> • آمن • داخل المزرعة • في المتناول • سريع التنفيذ • مقبول من العامة • يتم تعطيل العوامل الممرضة في النخاع العظمي في إحدى الدراسات الأمريكية الكبيرة • لم تتم ملاحظة أن الحيوانات التكلة للجيف تدمر الأكوام المشيّدة بشكل صحيح 	<ul style="list-style-type: none"> • خطر على الصحة العامة • خطر على الأمن البيولوجي • قد تبقى العوامل الممرضة على قيد الحياة • غير مستدام • قيود تنظيمية • يحد من استخدام الأراضي في المستقبل • يتطلب معدات ثقيلة أو عمالة مفرطة 	<ul style="list-style-type: none"> • سريع • منخفض الكلفة 	<ul style="list-style-type: none"> • تكنولوجيا مبتكرة تخضع لتجارب ميدانية واختبارات التحقق منها

الشكل 3 أ لف
شكل تخطيطي للدفن فوق سطح الأرض



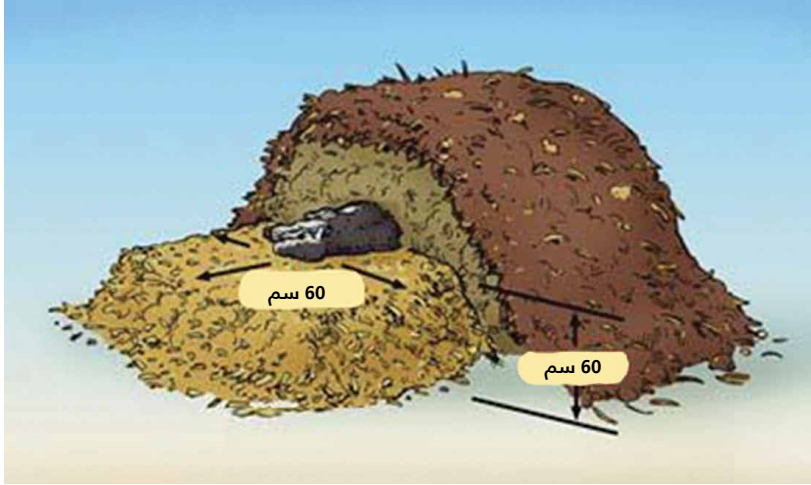
المصدر: G.A. Flory Consulting

الشكل 3 باء
الدفن فوق سطح الأرض



©G.A. Flory Consulting/Gary Flory

الشكل 4 تصنيع السماد العضوي



المصدر: Natural Rendering: Composting Livestock Mortality and Butcher Waste (2002)

واستنادًا إلى تقييم التعرض لخيارات إدارة عملية التخلص من جيف الحيوانات أثناء الكوارث الطبيعية (2017) *Exposure Assessment of Livestock Carcass Management Options During Natural Disasters*، تمثلت أهم مسارات التعرض المتعلقة بتصنيع السماد العضوي في ما يلي: تسرب مواد كيميائية إلى المياه الجوفية والمياه السطحية. وتستهلك الأسماك هذه المواد الكيميائية التي بدورها يستهلكها الإنسان. وبالإضافة إلى ذلك، قد تسرب المواد الكيميائية الموجودة في الأرض التي صُنعت عليها السماد، إلى المياه الجوفية وتمتصها المحاصيل التي يستهلكها الإنسان. واعتبرت مسارات العوامل الممرضة غير هامة.

واستنادًا إلى تلوث التربة الناتج عن الحد البيولوجي بشكل طارئ في النفوق الكارثي وسط الماشية (2009) *Soil Contamination Caused by Emergency Bio-Reduction of Catastrophic Livestock Mortalities*، هاجرت المواد الكيميائية الناتجة عن تصنيع السماد العضوي حوالي 120 سنتيمترًا فقط تحت سطح الأرض خلال فترة تصنيع السماد العضوي لمدة عام واحد؛ لذلك، من غير المرجح أن تؤثر تلك العملية على المياه الجوفية أو المياه السطحية مقارنة بالدفن العميق. وأوصى تقييم التعرض المشار إليه أعلاه بتدابير التخفيف التالية عند تصنيع السماد العضوي بشكل نهائي:

- عدم استخدام السماد الملوث بالمبيدات؛
- تحويل السماد إلى تربة؛
- منع الجريان السطحي للمياه؛
- إعادة الغطاء النباتي على الفور؛
- اختبار التربة المعدلة بالمعدات الثقيلة قبل السماح بالرعي.

الأنشطة المساعدة التخزين

من أجل معالجة الحالات التي تتسارع فيها الوفيات بشكل أكبر من القدرات المتاحة لإدارة عملية التخلص من الجيف، لا بد من إتاحة بعض وسائل تخزين الجيف بصورة مؤقتة. لذلك يجب أن تتناول إجراءات التشغيل الموحدة الخاصة بإدارة عملية التخلص من الجيف المكان الذي يمكن فيه جمع الجيف

الجدول 4

تصنيع السماد العضوي: مزاياه وعيوبه

المزايا	العيوب	الوقت/الكلفة	الاعتبارات
<ul style="list-style-type: none"> • داخل المزرعة • آمن • مستدام • سريع التنفيذ 	<ul style="list-style-type: none"> • يحتاج إنجازه إلى وقت 	<ul style="list-style-type: none"> • بطيء • مكلف 	<ul style="list-style-type: none"> • يتطلب تنفيذه وجود عامل ذي معرفة/خبرة لضمان بناء مكان تصنيع سماد على نحو مناسب

وتخزينها إلى أن يحين وقت التخلص منها. وعلى غرار نفايات الطعام، يجب تخزين الجيف بطريقة لا تسبب حريقاً أو تشكل خطراً على الصحة أو السلامة أو تشكل مصدرًا لغذاء الحشرات الناقلة للأمراض أو ماوى لها؛ ويجب أيضاً احتواءها أو تجميعها كي لا تؤدي إلى الانسكاب. ويجب تخزين جميع نفايات الجيف بشكل آمن بطريقة تمنع تسرب السوائل، ووصول الحيوانات الآكلة للجيف إليها. فعلى سبيل المثال، يمكن وضع الجيف على مادة ممتصة أو لفها وتغطيتها بقطعة قماش آمنة أو مادة ممتصة إضافية مثل رقائق أو نشارة الخشب.

وفي ما يلي بعض الاعتبارات التي ينبغي مراعاتها عند التخطيط:

- هل يمكن تأمين منطقة التخزين لمنع الوصول غير المصرح به، والحيوانات الآكلة للجيف، والروائح الكريهة، والتحلل السريع، وإمكانية انتشار الأمراض الحيوانية في صفوف الأنواع المعرضة للإصابة؟
- هل سيتم تخزين الجيف باستخدام التبريد أو بعض طرق الحفظ الأخرى مثل طحنها وتخزينها في حاويات؟ إذا كان الأمر كذلك، هل تتوفر المعدات والمستلزمات والمواد لأداء الطريقة (الطرق) المحددة؟
- هل ستكون سعة التخزين كافية لاستيعاب الفرق بين الحد الأقصى لمعدل القتل الرحيم المتوقع (الإعدام) ومعدل التخلص الأقصى؟ إذا لم يكن الأمر كذلك، فبتعين عدم ممارسة القتل الرحيم (الإعدام) في صفوف الحيوانات بمعدل يتجاوز سعة التخلص والتخزين. وعند الوصول إلى الحد الأقصى من سعة التخلص والتخزين، قلص من القتل الرحيم (الإعدام) حتى تتوفر السعة الكافية. ويمكن اعتبار التلقيح (ضد الأمراض الحيوانية التي يمكن الحد منها بالتلقيح) مثل التلقيح الاحترافي أو التلقيح الدائري أداة لإبطاء أو إلغاء الحاجة إلى القتل الرحيم (الإعدام).
- هل يمكن حماية موقع التخزين من المياه العادمة وجريان مياه الأمطار؟
- هل أنشئ نظام لحفظ السجلات لتحديد وتتبع جميع الجيف والمواد الأخرى التي تدخل وتخرج من موقع التخزين؟
- هل يمكن تنظيف موقع التخزين وتطهيره بشكل مناسب أثناء و/أو بعد عملية التصدي؟
- هل يمكن جعل حاويات التخزين مقاومة للتسرب؟
- هل هناك مساحة كافية للمعدات الثقيلة التي قد تكون ضرورية لنقل الأحمال الكبيرة؟
- ما هي الضمانات التي ستستخدم لحماية التربة والمياه الجوفية من تسرب العصارة؟ هل تفي الضمانات بجميع اللوائح المعمول بها؟
- هل ستحتوي طريقة التخزين تسرب العصارة، وتعالج تراكم الضغط، وتتجنب انبعاث الغازات والعوامل المرضية بنحو متسبب؟

النقل

ستكون هناك حاجة إلى مركبات النقل لنقل العناصر (الجيف والمواد الأخرى) إلى موقع التخلص، سواء أكانت داخل أماكن تربية الحيوانات أو خارجها. وإذا كان لا بد من نقل النفايات عبر الطرق العامة، فيجب نقلها في شاحنات أو حاويات مغلقة ومقاومة للتسرب (أنظر الشكل 5). وقد تكون هناك حاجة إلى حاوية ثانية، اعتمادًا على نوع النفايات التي يتم نقلها. وفي ما يلي بعض الاعتبارات الأخرى التي ينبغي مراعاتها عند التخطيط للنقل:

- هل مركبات النقل مصممة للتعامل مع المواد التي سيتم نقلها؟
- هل تشتمل مركبات النقل على علامات مناسبة تدل على نقل هذه المواد؟
- هل تلقى السائقون تدريبًا كافيًا على الأمن البيولوجي وهل لديهم معدات الحماية الشخصية؟
- هل تتطلب الشحنات مرافقين لإنفاذ القانون؟
- ما هي طرق السفر التي سيتم استخدامها من مكان تربية الحيوانات إلى موقع التخلص؟ (يجب أن توافق السلطة المختصة على جميع طرق النقل مسبقًا. ويجب توخي الحذر لتجنب الطرق الجارية تشييدها والأحياء والمناطق المكتظة بالسكان).
- هل تم تحديد طريق بديل للسفر؟
- ما هي الإجراءات التي سيتم اتباعها في حالة تضرر المركبة أثناء السفر؟
- كيف سيتم تنظيف المركبات وتطهيرها قبل مغادرة أماكن تربية الحيوانات المتضررة وبعد تفريغ المواد في موقع التخلص؟
- كيف سيتم تحميل المركبات من أجل تجنب إطلاق عناصر بيولوجية في البيئة؟
- كيف سيتم تخفيف حركة مرور مركبات النقل إلى المنطقة المتضررة؟

الشكل 5
نقل الجيف



التصاريح والموافقات التنظيمية

تتولى الوكالة الرئيسية للتصدي للطوارئ أو من ينوب عنها (مثل المقاول) المسؤولية عن ضمان الامتثال لجميع المتطلبات القانونية، بما في ذلك الحصول على التصاريح أو الموافقات قبل بدء العمل. وقد تصدر التصاريح عن مجموعة متنوعة من الكيانات ولأغراض متنوعة. وتشمل الأنشطة النموذجية التي تتطلب تصريحًا ما يلي:

- تخزين النفايات المعدية أو الخطرة ونقلها؛
- تشغيل موقع المعالجة أو التخلص؛
- تنفيذ طريقة التخلص المختارة (على سبيل المثال، تصاريح الحريق عند استخدام الطرق الحرارية، وتصاريح استخدام الأرض عند اللجوء إلى الدفن)؛
- تفريغ سوائل النفايات (مثل محلول المطهر أو العصارة) والانبعاثات الهوائية؛
- الحفر في منطقة قد توجد فيها مرافق مدفونة.

المواد والمستلزمات والمعدات

يجب على طاقم التصدي تحديد جميع المواد والمستلزمات والمعدات اللازمة لتنفيذ طريقة (طرق) التخلص المختارة الخاصة بالموقع وتضمين القائمة في خطة التخلص من الجيف الخاصة بالموقع. وقد تتطلب خيارات التخلص المختلفة المفصلة في الملاحق أنواعًا مختلفة من المواد والمستلزمات والمعدات. ولا تشمل القائمة أدناه جميع العناصر، ولكنها تُقدم كمثال على أنواع المواد والمستلزمات والمعدات التي قد تكون مطلوبة:

- *الحرق في الهواء الطلق*. الوقود أو الألواح الخشبية أو الكتل الخرسانية لبناء هيكل يضمن تدفق الهواء ليتم الاحتراق ويتيح مكان لإشعال الشرارة؛
- *الدفن العميق والدفن فوق سطح الأرض*. أدوات الحفر والعمّال؛ ومواد دعم الخندق إذا لزم الأمر. وفي بعض البلدان، قد تطلب الوكالات البيئية بناء طبقة مقاومة للتسرّب من أغطية بلاستيكية لتجنب تغلغل السوائل في المياه الجوفية؛
- *تصنيع السماد العضوي في الموقع*. مصدر الكربون، ومقاييس حرارة السماد، والمياه، وأدوات لإنشاء أكوام مصففة، وأخصائي مدّرب في تصنيع السماد العضوي؛
- *تصنيع السماد العضوي على المستوى الإقليمي*. مواد ومستلزمات ومعدات النقل الآمنة حسب ما هو مدرج أدناه، وكذلك تصنيع السماد العضوي في الموقع كما دُكر أعلاه؛
- *النقل الآمن*:
 - مركبات نقل مقاومة للتسرّب تحمل علامات إرشادية (يقودها سائقون مدربون)؛
 - مستلزمات ومواد التنظيف والتطهير و/أو الأمن البيولوجي؛
 - بطانات الشاحنات، في حالة استخدام شاحنات قد تتسرب منها السوائل؛
 - معدات التحميل (عربات، سلاسل)؛
 - معدات ومواد لإحكام سد البطانة؛
 - مادة ممتصّة لمنع التسرب.
- *متفرقات*:
 - أغطية بلاستيكية؛
 - أكياس وحوايات خاصة بالنفايات.

التفتيش والتنفيذ

يجب على السلطات ضمان الالتزام الصارم بجميع تدابير الأمن البيولوجي وبروتوكولات التخلص المطلوبة. ويتعين عليها توثيق كل عملية تفتيش وإجراء عمليات تفتيش موضعية. ويجب أن تتضمن الوثائق ما يلي:

- التاريخ والوقت والمكان؛
- اسم المفتش ومعلومات الاتصال به؛
- اسم الطرف المسؤول المنخرط في النشاط ومعلومات الاتصال به؛
- النشاط الذي تمت ملاحظته؛
- نتائج الملاحظات.

إجراءات التشغيل

يتضمن هذا القسم تنفيذ العمل الموضح في الخطة التي تمت مناقشتها في القسم السابق. وجدير بالذكر أن ترتيب أنشطة التشغيل يختلف عن ترتيب أنشطة التخطيط. ويشمل التنفيذ ما يلي:

- تحديد الأدوار والمسؤوليات؛
- إجراء تدريبات للطاقم وتوجيه التعليمات له؛
- الحصول على المواد والمستلزمات والمعدات اللازمة؛
- تحضير الموقع؛
- توصيف النفايات؛
- القيام بأنشطة التخلص؛
- تفتيش العمل المنجز وتطبيق معايير الجودة؛
- إنهاء المهام.

تحديد الأدوار والمسؤوليات

من المهم تحديد الأفراد القادرين والراغبين في أداء المهام المطلوبة ومعالجة جميع الوظائف الإدارية والتشغيلية، مثل التدريب والتفتيش والإدارة.

ويجب أن يأخذ طاقم التخلص من الجيف في الاعتبار أنشطة التنسيق التالية:

- التنسيق مع علماء الأوبئة لتحديد أنسب طريقة للتخلص من مسبب مرض معين، وتحديد الموقع الجغرافي والوضع المحلي؛
- تنسيق التعويضات الحكومية لأصحاب الماشية، إن وجدت، قبل البدء في التخلص منها؛
- تنسيق متطلبات توريد المستلزمات وموقع التسليم والتاريخ والوقت مع الموردين؛
- تنسيق الوصول إلى الموقع ومتطلبات الطاقم مع مالك العقار؛
- التنسيق مع طاقم القتل الرحيم للتأكد من:
 - عدم تجاوز معدل القتل الرحيم لمعدل التخلص من الجيف؛
 - وجود وقت فاصل أدنى بين تأكيد الوفاة والتخلص من الجيف؛
 - وجود مكان لتخزين جيف الحيوانات يحتوي على سوائل ويمكن تغطيته إذا ما تأخر التخلص من الجيف.
- التنسيق مع خبراء الأمن البيولوجي للتأكد من أن عملية التخلص من الجيف تتم بطريقة آمنة بيولوجيًا وأن طاقم التخلص من الجيف على دراية بإجراءات الأمن البيولوجي الصارمة ويلتزمون بها؛
- تحديد وتنسيق المستلزمات المطلوبة مع أنشطة التنظيف والتطهير والقتل الرحيم.

إجراء تدريبات للطاقم وتزويده بإحاطات

قبل بدء العمل، يجب على السلطات إعداد إحاطات للطاقم حول متطلبات السلامة وظروف الموقع والمهام المنوطة به، بما في ذلك استخدام معدات الحماية الشخصية المناسبة. ويجب على جميع الأفراد الذين سيدخلون الموقع:

- تلبية متطلبات الأمن على النحو الذي تحدده السلطات المختصة؛
- ارتداء معدات الحماية الشخصية المطلوبة؛
- اتباع جميع إجراءات الأمن البيولوجي التي تحددها سلطات التصدي.

الحصول على المواد والمستلزمات والمعدات اللازمة

يجب أن تحصل السلطات على معدات وأدوات لفرز النفايات وتنظيمها ودمجها وجمعها وترتيبها ونقلها وإدارتها وتطهيرها. ويجب تسليم هذه العناصر في الموقع.

تحضير الموقع

عند الوصول إلى مكان تربية الحيوانات لبدء عمليات التخلص من الجيف، يُرجى الاطلاع على الخريطة الخاصة بالموقع لمعرفة مواقع مناطق العمل ونقاط الوصول ومناطق التجميع. ويجب أن يتم ذلك بالتعاون الوثيق مع طواقم القتل الرحيم والتخلص من الجيف إذا لم يكونوا من نفس الطاقم. وإضافة إلى ذلك، يتعين:

- التأكد من موافقة السلطات المسؤولة على مناطق التخلص من الجيف.
 - التأكد من أن المناطق المحددة في الخطة مناسبة للمهمة. وإذا لم يكن كذلك، تُدخل تعديلات حسب الضرورة.
 - وضع علامة على مناطق العمل ونقاط الوصول ومناطق التجميع بطلاء رذاذ أو شريط تحذير أو مواد إشارية أخرى.
 - تأكيد أي انحرافات عن الخطة مع طاقم التصدي للتأكد من أن التغييرات لن تتداخل مع أنشطة أخرى أو تُرفض من جانب مالك/المسؤول على أماكن حفظ الحيوانات.
- ويتعين تثبيت ضوابط الوصول إلى الموقع وإجراءات الأمن البيولوجي ومنطقة التجميع وأي ميزات أخرى مطلوبة في الإجراء المعتمد.

توصيف النفايات

يجب على طاقم التصدي تنفيذ الإجراءات التالية المتعلقة بالنفايات:

- تحديد جميع النفايات التي سيتم التخلص منها.
- وضع علامات على النفايات إذا كان ذلك مناسبًا والتحقق مع السلطات من أنه سيتم التخلص من جميع المواد المحددة.
- فرز المواد حسب النوع، اعتمادًا على كيفية التخلص من هذه المواد.
- تجميع مختلف المخلفات في مناطق مناسبة وتعبئة المواد المتعفنة أو الرطبة في حاويات لتجنب تسربها إلى البيئة. واعتمادًا على الظروف، قد تحتاج النفايات إلى أن يتم تغطيتها بالقماش أو حتى تخزينها تحت سقف أو في الداخل. ولا توجد حاليًا أي بيانات منشورة متاحة حول فعالية تطهير سطح الجيف قبل التخلص منها.
- تقدير كميات كل نوع من النفايات وتسجيل المعلومات للرجوع إليها عند الاستعداد للتخلص منها.

أداء أنشطة التخلص من الجيف

قد لا تنطبق جميع خيارات التخلص من الجيف المحددة على جميع أنواع النفايات المتولدة أثناء عملية التصدي. وستجري في ما يلي مناقشة مختلف أنواع النفايات التي يمكن مصادفتها أثناء عملية التصدي، وسبل تطبيق خيارات التخلص على كل نوع من أنواع النفايات.

الجيف

يمكن الاطلاع على إجراءات التنفيذ الخاصة بالحرق والدفن العميق والدفن فوق سطح الأرض وتصنيع السماد العضوي في الملاحق من ألف إلى دال.

روث وردغة الحيوان والمواد التي تفرشها الحيوانات والعلف والتبن

قد ينتج عن عملية التصدي كميات كبيرة من النفايات الأخرى إلى جانب الجيف، بما في ذلك المنتجات الحيوانية المعدية والمنتجات الثانوية، وروث وردغة الحيوان والمواد التي تفرشها

الحيوانات والأعلاف وأواني تقديمها، والجلود، و/أو الصوف. ويعد التخلص الآمن من هذه المواد أمراً بالغ الأهمية لأن هذه المواد يمكن أن تحتوي على عدد كبير من الفيروسات وقد تكون مصدرًا مهمًا لانتقال العدوى إلى الحيوانات المعرضة للإصابة.

واعتمادًا على مصدرها، قد يحتوي روث وردغة الحيوان على نسبة عالية من المياه. وبالنسبة إلى الروث الجاف نسبيًا، قد يكون التخلص منه بتحويله إلى سماد أو دفنه أو حرقه مع الجيف أمراً فعالاً. وبالنسبة إلى الروث السائل أو ردغة الحيوان، من غير المحتمل أن يكون تحويلها إلى سماد أو دفنها أو حرقها فعالاً. وفي هذه الحالة، يمكن أن تكون فترة الراحة الطويلة نسبيًا أو المعالجة بالحرارة أو المواد الكيميائية فعالة، مع أنها تمثل تحديًا لوجستيًا.

ومن المعلوم أن بعضًا من الفيروسات المسببة للأمراض الحيوانية سريعة العدوى بشكل ملفت، وبالتالي قد تكون المواد التي تفرشها الحيوانات والأعلاف وأواني تقديمها والتبن والقش التي لا يُعامل معها بشكل صحيح مصدرًا للعدوى. ويمكن أن يكون التخلص من هذه المواد عن طريق تحويلها إلى سماد أو دفنها أو حرقها أمراً فعالاً.

الأدوات الحادة واللقاحات

أثناء عملية التصدي لتفشي مرض ما، تتولد أنواع مختلفة من النفايات الطبية البيطرية، مثل الأدوات الحادة (كالإبر والمحاقن) وقوارير اللقاحات وغيرها من المعدات المرتبطة بالتلقيح التي يمكن التخلص منها في حال اللجوء إلى التلقيح للتصدي للمرض. ولا يتعين حرق هذه العناصر في محارق مفتوحة، لأن هذا يؤدي إلى إنتاج الديوكسينات، وبما أنها مواد غير قابلة للتحلل، لذا فلن تُحول إلى سماد. ويتعين استشارة السلطات المسؤولة لمعرفة أفضل خيار يمكن اللجوء إليه محليًا. ويمكن استخدام محارق النفايات الطبية المعدية المتخصصة في حال توفرها. ويمكن عوضًا عن ذلك التفكير في دفن تلك المواد في موقع آمن، إذا وافقت على ذلك السلطات المسؤولة.

معدات الحماية الشخصية

تتطلب معدات الحماية الشخصية التي يمكن التخلص منها والتي يرتديها الأفراد المشاركون في جهود القضاء على المرض (مثل طاقم التلقيح، وطاقم التنظيف والتطهير، وطاقم التقييم) التخلص منها بطريقة مناسبة للحد من مخاطر الأمن البيولوجي. وهذه المواد غير قابلة للتحلل، لذا فلن تُحول إلى سماد. وقد يؤدي حرقها في محارق مفتوحة إلى إنتاج الديوكسينات. ويتعين استشارة السلطات المسؤولة لمعرفة أفضل خيار يمكن اللجوء إليه محليًا. ويمكن استخدام محارق النفايات الطبية المعدية المتخصصة أو المطامر في حالة توفرها. وخلاف ذلك، يمكن التفكير في دفن تلك المواد في موقع آمن، إذا وافقت على ذلك السلطة المسؤولة.

منتجات الحليب والبيض

يمكن بسترة الحليب لمستويات عالية أو تجفيفه بغرض الحد من مخاطر انتقال العوامل الممرضة. ولا يمكن حرق كميات كبيرة من الحليب أو دفنها أو تحويلها إلى سماد. ويمكن تحويل البيض إلى سماد أو حرقه. ويمكن أيضًا دفن البيض إذا كانت هناك مادة ممتصة كافية لتجنب تسرب السوائل بشكل مفرط.

مواد التطهير

أثناء عملية التصدي لتفشي مرض حيواني ما، ستستخدم طواقم التصدي كميات كبيرة من مركبات المطهرات والمحاليل. ويمكن أن تستخدم أطعم المراقبة أو التقييم أو غيرها من أطعم الدعم المطهرات بكميات صغيرة لتنظيف وتطهير الأعدية أو إطارات المركبات أو العبوات الصغيرة عند السفر من مكان إلى آخر. ويمكن أيضًا استخدام مواد التطهير بكميات كبيرة في خطوط تطهير

الأفراد والمركبات أو أثناء تنظيف وتطهير أماكن تربية الحيوانات، وكذلك في موقع الدفن أو تصنيع السماد العضوي. وفي ما يلي مناقشة كل حالة بمزيد من التفصيل.

مواد التطهير المركزة

يجب التخلص من أي مادة تطهير مركزة غير مستخدمة وفقاً لتعليمات الملصق. وإذا ما حُصرت مادة التطهير المركزة للنفايات بكميات كبيرة (على سبيل المثال، أكثر من بضع حاويات مع ترك كميات صغيرة من المادة المركزة في القاعدة)، يمكن أن تلوث المادة التربة والمياه الجوفية والمياه السطحية، مما يعني أنه لا ينبغي تركها في البيئة.

كميات صغيرة من محلول مطهر النفايات

من المرجح خلط كميات صغيرة من المطهر كل صباح في موقع مركزي، ثم تُنقل في مرشات يدوية لاستخدامها على مدار النهار من جانب طواقم المراقبة والتلقيح. وفي نهاية كل يوم، يجب التخلص من أي محلول متبقي وفقاً لتوجيهات الملصق وسياسة صاحب العمل. وقد يتساقط محلول المطهر الذي يتم رشه على الأحذية أو إطارات السيارات أو العبوات الصغيرة من الأشياء الصغيرة، ولكن من المحتمل ألا يؤدي الرش الزائد والانسباب بكميات غير كافية إلى تجمع السوائل أو ضرورة معالجتها لاحقاً. لذلك، لا يتعيّن اتخاذ إجراءات خاصة للتخلص في هذه الحالة.

كميات كبيرة من محلول مطهر النفايات

تُستخدم كميات كبيرة من محلول المطهر لتطهير الطواقم والمركبات، عند نقاط تفتيش المركبات على الطرق، وأثناء تنظيف أماكن تربية الحيوانات وتطهيرها. وفي هذه الحالات، يجب جمع كل الكميات المناسبة من المحلول المطهر وتخزينها قبل التخلص منها. ويمكن ترشيحها وإعادة تكوينها لإعادة استخدامها إذا كان ذلك ممكناً؛ وإلا يجب اختبار محلول مطهر النفايات وتوصيفه والتخلص منه على النحو المحدد في الشروط المعمول بها.

مبيدات الآفات أو مبيدات الحشرات

يمكن استخدام مبيدات الآفات أو مبيدات الحشرات أثناء عملية التصدي للسيطرة على الحشرات النافلة للأمراض داخل أماكن تربية الحيوانات المتضررة ومن حولها. وفي الظروف المثالية، يجب فقط خلط الحد الأدنى من هذه المواد الكيميائية واستخدامها جميعاً لتجنب التخلص من النفايات الإضافية. وفي ما يلي الإرشادات الموصى بها:

- الحصول على خدمات خبير متخصص في رشّ مبيدات الآفات أو مبيدات الحشرات من ذوي الخبرة لمنع الإضرار بالتربة والمياه الجوفية والمياه السطحية.
- تحضير كمية كافية من مبيدات الآفات أو مبيدات الحشرات لمعالجة المنطقة المطلوبة، من دون تحضير كمية أكثر من اللازم، لتجنب المشاكل عند التخلص منها.
- في حال تعذّر استخدام مبيدات الآفات أو مبيدات الحشرات المتبقية بشكل صحيح، يتعين التحقق مع السلطات المحلية لإدارة النفايات الصلبة أو وكالة البيئة أو دائرة الصحة لتحديد وسائل التخلص من بقايا مبيدات الآفات أو مبيدات الحشرات. ويمكن لهذه السلطات أيضاً إبلاغك بأي متطلبات محلية للتخلص من نفايات مبيدات الآفات أو مبيدات الحشرات.
- يجدر التأكد من التحقق مع وكالات الصحة العامة المختصة قبل التخلص من عبوات مبيدات الآفات أو المبيدات الحشرية.
- إذا كانت الحاوية ممتلئة جزئياً، ينبغي الاتصال بوكالة الصحة العامة المحلية.
- إذا كانت الحاوية فارغة، لا يجوز استخدامها مجدداً؛ بل ينبغي وضعها في سلة المهملات ما لم يشر الملصق إلى إجراء مختلف.

- يجب عدم سكب بقايا مبيدات الآفات أو مبيدات الحشرات في المغسلة أو في المراض أو في المجاري أو الصرف الصحي. فبإمكان هذه المواد أن تلوث المجاري المائية، مما قد يضر بالأسمك والنباتات والكائنات الحية الأخرى.

الأنشطة المساعدة

التخزين

- يجب أن يتزامن معدل التخلص مع معدل القتل الرحيم (الإعدام). ومع ذلك، في بعض الحالات، يجب تخزين الجيف الملوثة قبل التخلص منها. وفي ما يلي خطوات الجمع والتخزين:
1. إنشاء موقع التخزين المؤقت في منطقة جافة وباردة في اتجاه الريح، وبعيدة عن العمليات الزراعية وغير الزراعية الأخرى، وبعيداً عن المنازل أو الطرق إن أمكن.
 2. منع وصول الحشرات الناقلة للأمراض عن طريق تغطية الجيف بالقماش أو التربة أو الجير المطفأ أو المواد الممتصة مثل رقائق الخشب أو القش. ويتعين احتواء السوائل باستخدام المواد الممتصة.
 3. يجب عدم تخزين الجيف في أكوام أو حفر غير مبطنة/مكشوفة لتجنب جذب الحشرات الناقلة للأمراض أو الحيوانات الآكلة للجيف وتلويث التربة والمياه الجوفية.

وسائل النقل

عند نقل المواد الملوثة من أماكن تربية الحيوانات المتضررة إلى مواقع خارج الموقع، يجب على طاقم التخلص اتباع الإجراءات الخاصة لمنع انتشار مسببات المرض. ولضمان نقل العناصر بأمان للتخلص منها، يجب القيام بما يلي:

1. اتصل بالمسؤولين عن موقع التخلص المصريح به قبل وقت طويل من تفشي المرض من أجل:
 - أ. التحقق من قبول المسؤولين على الموقع جيف الحيوانات المحتمل إصابتها، والتأكد من فهم الشروط والكلفة.
 - ب. طلب وثائق مكتوبة تفيد بأن الطاقم العامل في الموقع مدرب ومجهز ومعتمد للتعامل مع النفايات المعدية بطريقة آمنة بيولوجياً.
 - ج. التحقق من أن موقع التخلص المحدد خارج الموقع معتمد للتعامل مع نوع النفايات التي يتم نقلها قبل إرسال الحمولة الأولى.
 - د. التأكد من أن موقع التخلص خارج الموقع جاهز لإتاحة مكان آمن لمركبات النقل، أو غيرها من وسائل التخزين إذا كان هناك تأخير لأكثر من يوم واحد.
2. التنسيق مع السلطات المختصة للتحقق من وجود أي قيود على النقل والحصول على التصاريح اللازمة.
3. عند حجز خدمات النقل، ينبغي الاتصال بشركات النقل بالشاحنات من أجل:
 - أ. التحقق من أنها مجهزة لنقل الجيف بأمان وفقاً للمتطلبات المعمول بها.
 - ب. التأكد من أن المركبات في حالة ميكانيكية جيدة، ومصممة أو مبنية لمنع التسرب، وقادرة على نقل الحمولة من دون صعوبة، وأن المركبات مغطاة بقماش مشمع إذا لم يكن لديها أسطح مغلقة.
 - ج. التأكد من أن السائقين مدربين بشكل كافٍ على الأمن البيولوجي ولديهم معدات للحماية الشخصية.
 - د. التأكد من أن متعهد النقل لديه خطة طوارئ في حال وقوع حادث ومراجعتها للتأكد من كفايتها.
4. تعيين واعتماد مسارات السفر الأولية والثانوية من أماكن تربية الحيوانات إلى موقع التخلص من الجيف. وينبغي تجنب الطرق الجاري تشييدها والأحياء والمناطق المكتظة بالسكان.

5. تحديد ما إذا كان متعهد النقل يحتاج إلى مرافق، مثل ممثل حكومي معين، لمرافقة السيارة.
6. التأكد من وجود مسؤول للإشراف على نظام معالجة الجيف ونقلها ومراقبة هذه العملية.
7. قبل التحميل، ينبغي التحقق من أن مركبات النقل: مقاومة للتسرب وتفي بجميع المتطلبات المعمول بها؛ يمكن تطهيرها؛ مبطنة بشكل صحيح إذا لم تكن مقاومة للتسرب طبيعتها؛ ومزودة بعلامات إشارية بشكل صحيح. وينبغي التحقق أيضًا من إمكانية تغطية الحمولة بإحكام.
8. التأكد من تدريب السائق على استخدام نوع السيارة المكلفة بنقل النفايات.
9. تحميل المواد الملوثة في السيارة. وإذا أمكن، تقليل عدد المرات التي تعبر فيها المركبة خط الأمن البيولوجي.
10. توثيق كل شحنة لتشمل: (1) هوية الناقل ومعلومات الاتصال به؛ (2) مصدر النفايات وكميتها ونوعها؛ (3) الاسم والموقع ومعلومات الاتصال الخاصة بموقع التخلص.
11. التحقق من وظيفة معدات الاتصالات مع متعهد النقل أثناء عملية النقل بما يتيح الاتصال بالمسؤولين في حالات الطوارئ في الطريق إلى موقع التخلص.
12. تنظيف وتطهير السيارة المحملة والمغلقة تمامًا قبل مغادرتها أماكن تربية الحيوانات المتضررة، ومرة أخرى عند مغادرتها موقع التخلص من الجيف بعد تفريغها.

تفتيش العمل المنجز وتطبيق مواصفات الجودة

أثناء الاضطلاع بجميع أنشطة التخلص من الجيف، يجب التأكد من أن العمل يجري تنفيذه وفقًا لشروط جميع التصاريح التنظيمية والموافقات التي تم الحصول عليها أثناء مرحلة التخطيط، ووفقًا لتوجيهات المسؤولين التنظيميين في حالة حضر المسؤولون عمليات التخلص من الجيف. ويجب على السلطات اتخاذ إجراءات فورية لتصحيح الانحرافات الكبيرة عن الخطة المعتمدة أو الحصول على موافقة لتغيير الخطة إذا كانت الانحرافات ضرورية لاستيعاب الظروف الميدانية. وفي كلتا الحالتين، يجب اتباع إجراءات التخلص من الجيف عن كثب من أجل تسريع مكافحة تفشي المرض وتقليل التلوث البيئي.

إنهاء المهام

يتعين إزالة كل أنواع الحطام، والمعدات، والمواد الزائدة، والمنتجات الثانوية المستخدمة في التخلص، والنفايات الأخرى قبل إنهاء المهمة في أماكن تربية الحيوانات. ولا بد من ترك الموقع في حالة منظمة استعدادًا للأنشطة اللاحقة.

- Borchardt, M.A., Spencer, S.K., Hubbard, L.E., Firnstahl, A.D., Stokdyk, J.P. & Kolpin, D.W.** 2017. Avian influenza virus RNA in groundwater wells supplying poultry farms affected by the 2015 influenza outbreak. *Environmental Science and Technology Letters*. 4:268–272.
- Cornell Waste Management Institute.** 2002. Natural Rendering: Composting Livestock Mortality and Butcher Waste. <https://datcp.wi.gov/Documents/cornellcompostguide.pdf>
- Glanville, T.D., Richard, T.L., Shiers, L.E. & Harmon, J.D.** 2009. Soil contamination caused by emergency bio-reduction of catastrophic livestock mortalities. *Water, Air and Soil Pollution* Vol. 198. Iss. 1–4, pp. 285–295.
- Miller, L.P. & Flory, G.A.** 2018. Carcass management for small- and medium-scale livestock farms - Practical considerations. *FOCUS ON*, No. 13, October 2018. Rome. FAO. <http://www.fao.org/documents/card/en/c/CA2073EN/>
- Seekins, W.M.** 2011. Best Management Practices for Animal Carcass Composting. Maine Department of Agriculture, Food and Rural Resources.
- وزارة الزراعة الأمريكية.** 2020. دائرة التفتيش المعنية بشؤون الصحة الحيوانية والنباتية. Guidelines for the Emergency Use of Above Ground Burial to Manage Catastrophic Livestock Mortality (مسودة). متاح حسب الطلب من lori.p.miller@aphis.usda.gov
- وزارة الزراعة الأمريكية.** 2017. دائرة التفتيش المعنية بشؤون الصحة الحيوانية والنباتية. Carcass Management Dashboard <https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animalhealth/emergency-management/carcass-management/carcass/carcass-mgmt-home>
- وزارة الزراعة الأمريكية.** 2014. Foreign Animal Disease Preparedness and Response Plan, Standard. Operating Procedures 14. Disposal https://www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/sop/sop_disposal.pdf
- وكالة حماية البيئة الأمريكية.** 2018. مكتب البحث والتطوير، المركز القومي لبحوث الأمن الداخلي. Exposure Assessment of Livestock Carcass Management Options During a Foreign Animal Disease Outbreak. https://www.aphis.usda.gov/animal_health/carcass/docs/fmd-livestock-carcass-draft.pdf
- وكالة حماية البيئة الأمريكية.** 2017. مكتب البحث والتطوير، المركز القومي لبحوث الأمن الداخلي. Exposure Assessment of Livestock Carcass Management Options During Natural Disasters. https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?Lab=NHSRC&dirEntryId=336701&fed_org_id=1253&subject=Homeland%20Security%20Research&view=desc&sortBy=pubDateYear&showCriteria=1&count=25&searchall=chemical%20AND%20decontamination

الملاحق

الملحق ألف

الحرق في الهواء الطلق

تتضمن هذه الطريقة الحرق في أرض خلاء وفوق سطح الأرض، في حفرة أو في محارق.

التخطيط

1. تحديد إمكانية تنفيذ الحرق.
 - هل ستسمح السلطات بالحرق في الهواء الطلق في الموقع المحدد؟
 - هل سيطلق الحرق في الهواء الطلق ملوثات في الهواء تزيد عن معايير الصحة العامة؟
 - هل يمكن تطبيق تدابير لمنع انتشار الحريق والحفاظ على المسافة الكافية من المباني المأهولة أو المنازل المأهولة؟
 - هل ستكون الاختبارات البيئية (مثل المياه والرماد والتربة) مطلوبة وبأي حجم؟
 - كيف وأين سيتم التخلص من الرماد؟
 - هل الظروف الجوية (مثل عدم وجود رياح شديدة أو جفاف) مناسبة للحرق في الهواء الطلق؟
 - هل الحرق مقبول من العامة؟
 - هل الأطقم والمعدات والمستلزمات اللازمة متوفرة؟
 - هل هناك ما يكفي من الوقود والأخشاب (وليس الإطارات!) لاستدامة عمليات الحرق؟
2. تحديد الموقع المناسب.
 - ينبغي أن يكون الموقع داخل أماكن تربية الحيوانات المتضررة أو بالقرب منها.
 - أن يكون مناسبًا لحركة مرور الشاحنات الثقيلة ويتيح توفير الأمن البيولوجي في محيطه.
 - ألا يحجب الدخان الناتج عن أنشطة الاحتراق رؤية السائقين.
 - ألا يتأثر سلبيًا بالحرق أو احتمال إطلاق العصاره المتسربة المحملة بالمغذيات، ولن يؤدي إلى تقديم السكان لشكاوى في حالة ظهور دخان أو روائح أو ذباب أو نفايات في الموقع.
 - ألا يشكل خطرًا يؤدي إلى اندلاع حريق في الأراضي العشبية أو الغابات.
3. حساب المواد اللازمة على أن تشمل ما يكفي من الوقود الجاف مثل القش والخشب والقطع الخشبية لإشعال الشرارة الأولى من أجل حرق الجيف بالكامل إلى أن تذوب جميع الأنسجة. لنفترض أن حيفة بقرة واحدة بالغة تعادل خمسة خنازير مكتملة النمو أو خمسة أغنام بالغة أو 200 دجاجة. ووفقًا للخطة الخارجية للتأهب ومواجهة الأمراض الحيوانية، الإجراءات التشغيلية الموحدة 14. عملية التخلص (2014) (Foreign Animal Disease Preparedness and Response Plan, Standard Operating Procedures 14. Disposal)، سيطلب التخلص من حيفة واحدة من الأبقار ما يلي:
 - 3 باللات من القش الجاف أو التبن
 - 3 قطع من الأخشاب غير المعالجة
 - 23 كيلوغرامًا من الأخشاب القابلة للاشتعال (تكون جافة مع انخفاض مستويات الرطوبة في محتوياتها، ولا ينبغي أن تكون خضراء بفعل الغطاء النباتي)
 - 46 كيلوغرامًا من قطع الفحم التي يتراوح قطرها بين 15 و20 سنتيمترًا
 - 4 لترات من الوقود السائل مثل وقود الديزل. ولا ينبغي استخدام البنزين. وسيتأثر نوع وكمية الوقود المستخدم في الحرق بتوافر أنواع الوقود الأخرى محليًا وبالظروف المحيطة

- الإمداد المستدام لمصدر الوقود
- مساحة مناسبة للتفريغ والتخزين والاحتراق المستمر
- معدات أخرى، مثل السلاسل الميكانيكية ومعدات الرفع، وكذلك معدات السلامة من الحريق
- طاقم مدرب بشكل صحيح على استخدام هذه المعدات.

العمليات

1. يجدر التأكد من أن جميع العاملين المشاركين في العملية يرتدون معدات الحماية الشخصية وفقاً لتقييم المخاطر المحتملة.
2. يجدر احتساب متطلبات المساحة على افتراض أن طول قاعدة النار لا يقلّ عن متر واحد لكل جيفة من الماشية البالغة، أو خمس جيف من الخنازير، أو خمس جيف من الأغنام أو 200 دجاجة.
3. يجدر تجهيز القاعدة حيث ستوضع الجيفة. وترد في ما يلي إحدى طرق إعداد القاعدة؛ وبالإمكان أيضاً استخدام تقنيات أخرى تؤدي إلى النتيجة المرجوة.
 - تنبغي مراقبة موقع الحرق المحدد لبناء قاعدة النار، مع التأكد من وجود مكان للسماح بدخول العاملين والمستلزمات والمعدات اللازمة لمواصلة عملية الحرق.
 - ينبغي وضع ثلاثة صفوف مستطيلة من القش أو بالات التبن بالطول على طول خط قاعدة النار. ويجب أن تكون المسافة بين الصفوف 30 سنتيمتراً مع فصل كل بالة عن أخرى بفارق 30 سنتيمتراً.
 - يوضع من ثمّ قش متفرّق في الفراغات بين الصفوف والبالات لتمكين الهواء من التدفق طبيعياً.
 - توضع قطع كبيرة من الخشب بالطول فوق كل صف وتوزّع قطع خشبية كبيرة ومتوسطة الحجم عبر قاعدة النار، مع ترك مسافة تتراوح بين 15 و30 سنتيمتراً بينها.
 - توضع قطع صغيرة من الخشب القابل للاشتعال على قاعدة النار ويغطى بالقش.
 - يتم نشر الفحم بقطر 15-20 سنتيمتراً بالتساوي بمعدل 270 كيلوغراماً للمتر المربع.
 - وقد يتسبب استخدام الوقود السائل مثل الديزل أو وقود التدفئة في تلوث التربة والمياه الجوفية، لذلك لا يوصى به إلا إذا استخدمت كميات صغيرة منه لبدء المحرقة.
 - ويجب استخدام الوقود الصلب للحفاظ على الاحتراق.
 - يجب أن توافق السلطات المختصة على هذه العملية.
 - توضع الجيف على قاعدة النار.
 - توضع الجيف على ظهرها وأقدامها مرفوعة في الهواء وبالتناوب بين الرأس والذيل إذا أمكن ذلك.
 - يمكن وضع جيفتين اثنتين من الماعز أو الأغنام أو الخنازير فوق كل جيفة من الأبقار وحرقها من دون استخدام وقود إضافي.
 - يجدر وضع قش متفرّق فوق الجيف وفي كل الفراغات بينها.
 - يتم رشّ الوقود السائل على قاعدة النار بمضخة، أو استخدم علب الرش أو الدلاء.
 - يجدر نقع الخرق في زيت الكيروسين أو بقايا الزيت ووضعها كل 10 أمتار على طول قاعدة النار للحصول على شعلة أفضل وأكثر تساوتاً.
 - ينبغي التأكد من أن الأشخاص والمعدات على بعد 10 أمتار على الأقل من الكومة المشتعلة.
 - ينبغي تجهيز معدات مكافحة الحرائق.
 - تُلقى بعدها الشرارة في قاعدة النار ويجري تحريك الكومة المحترقة إذا كان ذلك آمناً.
 - ويضاف المزيد من الوقود حسب الحاجة.

تحذير

- لا تحرق الجيف بمواد متفجرة أو شديدة التطاير، مثل البنزين. (استشر سلطات مكافحة الحرائق المحلية للحصول على مسرعات اشتعال مقبولة)
- لا تحرق الجيف بالإطارات أو المطاط أو البلاستيك أو مواد مماثلة
- لا تسمح للعاملين بالاقتراب من موقع حرق الجيف من اتجاه الريح من دون معدات الحماية الشخصية المناسبة

4. عند الانتهاء من عملية الحرق في الهواء الطلق، يجب تنظيف جميع المعدات الملوثة وتطهيرها.

5. يجري التخلص من الرماد وفقًا لجميع المتطلبات القانونية بعد حرق جميع الجيف بشكل كامل وإخماد الحريق. ملحوظة: قد يستغرق الأمر عدة أيام قبل أن يبرد الرماد بدرجة كافية لتحريكه.

- يمكن استخدام الرماد في الأراضي الزراعية إذا سمحت السلطات المختصة بذلك. وخلافًا لذلك، يجب التخلص منه وفقًا للمتطلبات التنظيمية المعمول بها.
- يجب إعادة موقع الحرق في الهواء الطلق إلى حالته الأصلية.

الملق باء الدفن

التخطيط

1. تحديد إمكانية إجراء عملية الدفن.
 - هل ستسمح السلطات المختصة بالدفن في الموقع أو خارجه؟
 - النظر في ملاءمة التربة بناءً على إرشادات من المسؤولين.
 - النظر في إمكانية تلوئث العصارة المتسربة للمياه الجوفية.
 - النظر في جميع مسارات المياه الجوفية، بما في ذلك وجود مجاري تصريف المياه، وخصائص التربة، وعمق المياه الجوفية، واستخدام المياه الجوفية.
 - يجب مراعاة إمكانية أن يشكل إنشاء موقع الدفن خطرًا على الاستقرار أو يسبب انفجارًا في البنى المجاورة نتيجة إنتاج الميثان.
2. تحديد الموقع المناسب.
 - هل توجد أرض كافية للدفن - 1.5 متر مكعب لكل بقرة بالغة، 0.3 متر مكعب لكل خنزير أو شاة بالغة، 1.0 متر مكعب لكل 200 دجاجة بالغة سواء أكانت موجهة للحم أو البياضة؟
 - يجب التحقق من أن عمق المياه الجوفية والصخور القاعدية لا يقل عن 60 إلى 120 سنتيمترًا تحت قاع الخندق أو على النحو الذي يوصي به عالم التربة المؤهل. وإذا كان الأمر كذلك، هل سيقبل مالك الأرض بإتمام عملية الدفن في الموقع، والالتزامات البيئية المرتبطة به، والخسارة المحتملة في قيمة الممتلكات أو استخدامها؟
 - استنادًا إلى إرشادات السلطات الصحية المختصة، هل خصائص التربة تحمي الصحة العامة (قوام التربة، ونفاذيتها، وعمق منسوب المياه، والعمق حتى الصخور القاعدية)؟
 - هل المنحدر/الطبوغرافيا مناسبة للدفن؟
 - هل يبعد الموقع 60 مترًا على الأقل عن الآبار أو الينابيع؟
 - هل يبعد الموقع 30 مترًا على الأقل عن المسطحات المائية السطحية وخطوط الملكية والثقوب الصخرية والتنوءات الصخرية والهياكل ومسارات تصريف المياه؟
 - هل يمكن للطاقم والمستلزمات والمعدات الوصول إلى الموقع؟
 - هل الدفن سيمنع الاستخدام المقصود للموقع مستقبلاً؟
3. تحديد الاحتياجات من المواد والمعدات.
 - معدات الحماية الشخصية
 - المواد والمعدات اللازمة لتطهير الأفراد والمركبات والأدوات الأخرى
 - معدات وأدوات الحفر والتحميل
 - شاحنات (مع سائقيها) أو عربات لنقل الجيف من الحطائر/المراعي/الزرائب إلى موقع الدفن
 - بطانات الشاحنات، مثل الأغشية البلاستيكية أو الأكياس المتخصصة، أو المواد الماصة لمنع التسرب من الشاحنة في حالة نقل الجيف خارج الموقع.

4. التأكد من أن أفراد الطاقم الذين سيعملون على المعدات مدربين بشكل صحيح على استخدامها.
5. التأكد من أن جميع أفراد طاقم التخلص مدربين على إجراءات السلامة والأمن البيولوجي والتشغيل.

العمليات

1. التأكد من أن جميع العاملين المشاركين في العملية يرتدون معدات الحماية الشخصية وفقاً لتقييم المخاطر المحتملة.
2. الحصول على جميع الموافقات المناسبة، بما في ذلك إذن مالك الأرض وقبول المسؤولية البيئية في الأجل الطويل، للمباشرة بعملية دفن الجيف.
3. حساب المساحة المطلوبة: 1.5 أمتار مكعبة لكل بقرة بالغة، و0.3 أمتار مكعبة لكل خنزير أو شاة بالغة، و0.005 أمتار مكعبة لكل دجاجة بالغة سواء أكانت موجهة للحم أو البياضة (200 دجاجة لكل متر مكعب).
4. توضع علامة أو عمود في موقع الدفن المحدد، مع التأكد من وجود مكان للسماح بدخول العاملين والمستلزمات والمعدات اللازمة لحفر الموقع.
5. يتم الحصول على الأدوات اللازمة للحفر.
6. يجري حفر الخندق من الحجم المناسب بناءً على الحسابات أعلاه.
7. يجري التأكد من عدم دخول أي شخص إلى خندق يزيد عمقه عن 1.5 أمتار من دون تثبيت الجدران الجانبية لتجنب الانهيار.
8. لا يجدر الحفر بالقرب من الهياكل القائمة مثل المباني والطرق، مما قد يقوض الاستقرار الهيكلي ويسبب الانهيار.
9. توضع الجيف في الخندق. ويؤخذ بعين الاعتبار وجوب ثقب/تنفيس الجيف قبل وضعها في الخندق لتقليص احتمال أن تطفو الجيف المملوءة بالغاز فوق غطاء التربة. وإذا تم وضع أكثر من عدة طبقات من الجيف في الخندق بسبب عدد الحيوانات التي ينبغي التخلص منها، ينبغي عندها وضع طبقة من العلف أو القش أو التبن (مواد الفراش التي يجب إتلافها) بين كل طبقة وأخرى من الجيف. وتوضع بالتناوب 0.5 أمتار من التربة فوق الجيف بعد وضعها في الخندق بما يسمح بتبدد الميثان خلال الأسبوع الأول، على أن يتم بعدها الانتهاء من ملء الخنادق إلى مستوى الأرض.
10. تتم تغطية الجيف بالتراب المحفور، مع التأكد من تسوية التربة السطحية لتسهيل الجريان السطحي.
11. يثبت سطح المنطقة المحفورة وفقاً للمتطلبات المحلية للحد من تآكل التربة.

12. يتم غسل وتنظيف وتطهير جميع معدات التخلص تمامًا.

13. يتم فحص الموقع وصيانتته بانتظام عن طريق إضافة ردم إضافي لمنع تجمع المياه إذا لزم الأمر.

14. توصية هامة: يجب مراقبة جودة المياه الجوفية عند أسفل الانحدار في موقع (مواقع) دفن الجيف لضمان استدامة سلامة المياه الجوفية؛ ويجب تسييح المنطقة وتحديدها بعلامة مرئية تقيّد الدخول إليها.

الملق جيم الدفن فوق سطح الأرض

مقتطف من المبادئ التوجيهية حول استخدام الدفن فوق سطح الأرض على نحو طارئ لأغراض إدارة النفوق الكارثي في صفوف الماشية (مسودة) (2020)

التخطيط

1. تحديد إمكانية إتمام عملية دفن الجيف فوق سطح الأرض.
 - هل ستسمح السلطات المختصة بالدفن فوق سطح الأرض في الموقع؟
 - النظر في مدى ملاءمة التربة بناءً على إرشادات المسؤولين. وينبغي توخي الحذر في المناطق ذات التربة منخفضة النفاذية وإمكانية هطول أمطار غزيرة خلال فترة السنة الواحدة.
 - النظر في إمكانية تلووث العصارة المتسربة للمياه الجوفية.
 - النظر في جميع مسارات المياه الجوفية، بما في ذلك وجود مجاري تصريف المياه، وخصائص التربة، وعمق المياه الجوفية، واستخدام المياه الجوفية.
2. تحديد الموقع المناسب.
 - هل توجد أرض كافية للدفن فوق سطح الأرض- 1.5 أمتار مكعبة لكل بقرة بالغة، 0.3 أمتار مكعبة لكل خنزير أو شاة بالغة، 1.0 متر مكعب لكل 200 دجاجة بالغة سواء أكانت موجهة للحم أو البياضة؟
 - التحقق من أن المياه الجوفية والصخور القاعدية موجودة على عمق لا يقل عن 120 إلى 240 سنتيمتراً تحت سطح الأرض أو على النحو الذي يوصي به عالم التربة المؤهل. (60 إلى 120 سنتيمتراً تحت قاع الخندق).
 - استناداً إلى إرشادات السلطات الصحية المختصة، هل خصائص التربة تحمي الصحة العامة (قوام التربة، ونفاذيتها، وعمق منسوب المياه، والعمق حتى الصخور القاعدية)؟
 - هل يبعد الموقع 60 متراً على الأقل عن الآبار أو الينابيع؟
 - هل يبعد الموقع 30 متراً على الأقل عن المسطحات المائية السطحية وخطوط الملكية والثقوب الصخرية والنتوءات الصخرية والهياكل ومجاري تصريف المياه؟
 - هل الموقع غير معرض للفيضانات وبعيد عن المناطق المنخفضة؟
 - هل يمكن للطاقم والمستلزمات والمعدات الوصول إلى الموقع؟
3. تحديد الاحتياجات من المواد والمعدات.
 - معدات الحماية الشخصية
 - المواد والمعدات اللازمة لتطهير الأفراد والمركبات والمعدات الأخرى
 - معدات وأدوات الحفر والتحميل
 - مادة الكربون لتبطين الخنادق مثل رقائق الخشب وقش الأرز أو المواد المماثلة. ولتقدير كمية مادة الكربون، يستخدم 0.75 متراً مكعباً لكل بقرة بالغة، أو 0.15 متراً مكعباً لكل خنزير أو شاة بالغة، أو 0.5 أمتار مكعبة لكل 200 دجاجة بالغة سواء أكانت موجهة للحم أو البياضة.
 - شاحنات (مع سائقها) أو عربات لنقل الجيف من الحظائر/المراعي/الزرائب إلى موقع الدفن فوق سطح الأرض.

- بطانات الشاحنات، مثل الأغشية البلاستيكية أو الأكياس المتخصصة، أو المواد الماصة لمنع التسرب من الشاحنة في حالة نقل الجيف خارج الموقع.
- 4. التأكد من أن أفراد الطاقم الذين سيعملون على المعدات مدربين بشكل صحيح على استخدامها.
- 5. التأكد من أن جميع أفراد طاقم التخلص مدربين على إجراءات السلامة والأمن البيولوجي والتشغيل.

العمليات

1. يتم الحصول على جميع الموافقات اللازمة، بما في ذلك إذن مالك الأرض، للمباشرة بعملية دفن الجيف.
2. التأكد من أن جميع العاملين المشاركين في العملية يرتدون معدات الحماية الشخصية وفقاً لتقييم المخاطر المحتملة.
3. توضع علامة أو عمود لتحديد موقع دفن الجيف فوق سطح الأرض.
4. يحفر الخندق بعمق 50 إلى 60 سنتيمتراً وتوضع طبقة بعمق 30 سنتيمتراً من مادة كربونية فيه.
5. توضع الجيف في الخندق.
6. يتم ثقب/تنفيس الجيف عن طريق طعنها في المنطقة الخلفية للأضلاع والتجويف الصدري والبطن.
7. تتم تغطية الجيف بالتراب المحفور، مع التأكد من تسوية التربة السطحية لتسهيل الجريان السطحي.
8. يجري تثبيت أو ترتيب سطح المنطقة المحفورة وفقاً للمتطلبات المحلية للحد من تآكل التربة.
9. توضع شبكة بلاستيكية أو معدنية فوق الأكوام، إذا لزم الأمر، لبعاد الحيوانات الآكلة للجيف.
10. يتم غسل وتنظيف وتطهير جميع معدات التخلص تمامًا.
11. يجدر من ثمّ تسييح المنطقة، إذا رغبت في ذلك، لتقييد وصول الحيوانات الآكلة للجيف والأشخاص غير المصرح لهم.
12. يتم فحص الموقع وصيانته بانتظام عن طريق إضافة ردم إضافي لمنع تجمع المياه إذا لزم الأمر.
13. بعد سنة تقريباً، يُعاد الموقع إلى حالته الأصلية.
14. توصية هامة: التحقق من أن هذه التقنية قد أثبتت فعاليتها للتصدي للعوامل الممرضة المثيرة للقلق قبل الاستخدام.

الملحق دال تصنيع السماد العضوي

مقتطف من الخطة الخارجية للتأهب ومواجهة الأمراض الحيوانية، الإجراءات التشغيلية الموحدة .14 . عملية التخلص (2014).

التخطيط

1. التحقق من أن تصنيع السماد العضوي سيعطل العوامل الممرضة المثيرة للقلق (مثل البريونات).

2. تحديد الأنواع وتقدير الحجم الإجمالي للمواد التي يراد تحويلها إلى سماد.

- الجيف (الحجم والعدد)
- روث/ردغة الحظيرة (الحجم، الرطوبة التي يحتوي عليها، الكثافة)
- الروث/الردغة المخزن (الحجم، الرطوبة التي يحتوي عليها، الكثافة)
- العلف (الكمية، الموقع، ميزات الشكل)
- البيض (الكمية والحالة - كسرهما قبل تحويلها إلى سماد)
- المواد التي تفتريشها الحيوانات (روث غير موبوء)
- منتجات ورقية
- مواد أخرى قابلة للتحلل
- إذا كانت هناك مواد تفوق الطاقة الاستيعابية لموقع تصنيع السماد العضوي، قد تكون هناك حاجة لإدارة عملية التخلص من الجيف خارج الموقع
- قد يتعين إرسال المواد الناجمة عن انتشار كبير للمرض إلى عدة مواقع خارج الموقع عند الوصول إلى الطاقة الاستيعابية.

3. تحديد الموقع المناسب.

- وجود مساحة كافية من الأرض لبناء أكوام تصنيع السماد العضوي (تقدر في حدود 17 مترًا مربعًا لكل 450 كيلوغرامًا من الأبقار، أو 3.5 أمتار مربعة لكل 90 كيلوغرامًا من الخنازير أو الأغنام، أو 8.7 أمتار مربعة لكل 100 دجاجة من 2.3 كيلوغرامات)
- عدم انتقال اتجاهات الرياح السائدة إلى المساكن القريبة
- في الجزء العلوي من منحدر الحقل، في تربة متوسطة إلى جيدة التصريف
- استخدام منحدر صغير لتشجيع الصرف في الموقع
- ارتفاع 120 سنتيمترًا على الأقل فوق منسوب المياه المرتفعة الموسمية
- متر واحد على الأقل فوق طبقة الصخور القاعدية
- عدم وجوده على سهل يشهد فيضانات
- مبني بميزات إدارة المياه السطحية، مثل خنادق تصنيع السماد العضوي أو المصاطب أو السواتر لتوجيه تدفقات المياه السطحية ومياه العواصف بعيدًا عن الأكوام المحولة إلى سماد والتي ما تزال نشطة
- إذا كانت الأكوام موجودة بين أماكن الإنتاج، يجب توجيه الجريان السطحي بعيدًا عن منطقة وجود السماد العضوي

– بالنسبة إلى جميع أكوام السماد العضوي/الصفائح الهوائية الخارجية، يجب توجيه الجريان السطحي بعيدًا عن منطقة تصنيع السماد العضوي، ويجب أن تتبع حواف الموقع المحدد الحد الأدنى من مسافات البعد المعتمدة محليًا، مثل تلك الموضحة أدناه

- ◀ 60 مترًا من بئر مياه الشرب
- ◀ 60 مترًا من المسطحات المائية، بما في ذلك البرك والبحيرات والجداول والأنهار
- ◀ 60 مترًا من المساكن القريبة (غير تابعة لمكان تربية الحيوانات)
- ◀ 15 مترًا من مستنقع جريان يؤدي إلى مجرى مائي
- ◀ 8 أمتار من مستنقع جريان لا يؤدي إلى مسطح مائي
- بعيد عن الأحياء و/أو بعيد عن الأنظار
- لا يقع في اتجاه الريح نحو الأحياء و/أو المساكن
- يمكن الوصول إليه في جميع الأحوال الجوية
- لا يتداخل مع حركة المرور
- يقع بعيدًا عن المناطق الحرجة بيئيًا
- يقع بالقرب من منشأة للماشية أو الدواجن أو يسهل الوصول إليه من أجل النقل
- بعيد عن خطوط الكهرباء العلوية في حالة استخدام معدات ثقيلة (جرافات) خال من المياه الزائدة
- يقع على منحدر صغير (1 - 3 في المائة) لمنع تجمع المياه
- تدني احتمالات الظواهر المناخية القصوى (مثل الرياح العاتية والفيضانات) التي يمكنها زعزعة الأكوام
- عدم استخدام الموقع أثناء عملية تصنيع السماد العضوي (30 يومًا على الأقل).

4. تحديد المواد والمستلزمات والمعدات والخدمات والطواقم اللازمة لتصنيع السماد العضوي.

- الحصول على الإمدادات الكافية محليًا من مصدر الكربون مثل رقائق الخشب (1 - 3 كيلوغرامات من الكربون لكل كيلوغرام من الكتلة الحيوية)؛ والتأكد من أن مصدر الكربون مناسب وخال من الآفات أو العوامل الممرضة التي قد تهدد الأنواع المحلية
- موازين قياس حرارة السماد
- معدات الحماية الشخصية
- تنظيف وتطهير (الأمن البيولوجي) المستلزمات
- أدوات يدوية
- المعدات الثقيلة إذا كانت متوفرة (مثل الجرافات المتوسطة الحجم والجرارات الشبيهة بالجرافات)
- الشاحنات والحاويات والأغطية والمواد المقاومة للتسرب لتبطين حاويات نقل الجيف في حالة النقل
- إدارة الآفات
- طاقم مدرب لضمان البناء السليم والصيانة ومراقبة درجة حرارة الأكوام المصنفة

5. تأكد من تدريب جميع أعضاء فريق تصنيع السماد العضوي على الإجراءات المناسبة لتحويل الجيف الموبوءة إلى سماد، وإجراءات الأمن البيولوجي، وقضايا السلامة في مقرّ العمل، واستخدام معدات الحماية الشخصية.

العمليات

1. توفير جميع معدات الحماية الشخصية اللازمة كما هو مطلوب بعد تحليل المخاطر المحتملة في الموقع.
2. بناء الأكوام المصنفة.
 - يتعين بناء قاعدة بسماكة 50 - 60 سنتيمترًا من مادة الكربون بعرض 3-4 أمتار تقريبًا. وللحفاظ على مسامية القاعدة وتجنب الضغط، يجدر تجنّب جرّ المعدات فوق القاعدة.
 - توضع الجيف والروث والمواد الأخرى الموبوءة في وسط قاعدة الأكوام المصنفة.
 - تتم تهوية أو شق بطن كل جيفة لمنع تمددها.
 - يمكن وضع الجيف بمقابلة الخلف للخلف أو الخلف للساق أو الأنف للذيل. ولا تكدس الجيف المتوسطة الحجم أو الكبيرة أو الكبيرة جدًا فوق بعضها البعض. وبالنسبة إلى الحيوانات الصغيرة، توضع طبقة من الجيف لا تزيد سماكتها عن 30 سنتيمترًا مع وضع 60 سنتيمترًا على الأقل من مادة الكربون بين الطبقات.
 - يجب تشكيل لب الأكوام المصنفة على شكل قبة بحيث لا تتجاوز الجيف حافة القاعدة.
 - يتواصل بناء اللب إلى أن تجد الجيف والسماد والنفايات كلها موضعها في القاعدة.
 - تتم تغطية الأكوام المصنفة بمادة كربونية مناسبة بعلوّ 50-60 سنتيمترًا.
 - يجري التأكد من تغطية اللب بالكامل عل نحو موحد بمواد الغطاء، مع عدم ظهور أي جزء من الجيف.
 - تضاف المياه إذا كان الكربون المستخدم في تغطية الجيف جافًا جدًا.
 - يجري التأكد من أن ارتفاع الأكوام المصنفة المكتملة يبلغ حوالي 2 - 3 أمتار.
 - يجري ترقيم كل الأكوام المصنفة ويوضع رسم يوضح الأرقام.
 - توضع ما لا يقل عن ثلاث رايات متباعدة على مسافات متساوية على طول كل صف من الأكوام المصنفة لتحديد مواقع مراقبة درجة الحرارة.
 - يجري ترقيم الرايات وتسجل الأرقام على الرسم التخطيطي.
3. يجري اختبار مستوى الرطوبة التي يحتوي عليها السماد عند البناء وبشكل دوري طوال العملية.
 - تُعصر حفنة من مادة السماد العضوي بقوة عدة مرات لتشكيل كرة.
 - تشير خصائص الكرة المشكّلة إلى محتوى الرطوبة:
 - في حالة اندثارها، يكون محتوى الرطوبة أقل بكثير من 50 في المائة.
 - إذا بقيت سليمة بعد ارتدادها برفق في اليد ثلاث أو أربع مرات، فإن محتوى الرطوبة يقارب 50 في المائة.
 - إذا كان نسيج الكرة لزجًا برائحة عفن شبيهة بالتربة مع خروج سائل بعد الضغط، فإن محتوى الرطوبة يزيد عن 50 في المائة.
 - إذا كان محتوى الرطوبة منخفضًا ودرجة حرارة الأكوام مرتفعة جدًا (65 درجة مئوية)، تُعاد طبقة غطاء السماد العضوي (حتى 30 سنتيمترًا) ويضاف ما يكفي من المياه لجعل محتوى الرطوبة في الكومة 50 في المائة.
 - إذا بدأ السائل في التسرب من الكومة، قم بنشر مادة عضوية ماصة مثل نشارة الخشب حول الكومة.
 - في معظم الأكوام، يكون الهدف هو الحصول على محتوى رطوبة يتراوح بين 40 و60 في المائة.

4. تُستخدم طريقة التصفيف - كبديل عن طريقة بناء اللب الموصوفة أعلاه، حيث يمكن بناء لب الأكوام المصنفة عن طريق طبقات الجيف والمواد الكربونية. ويتشابه بناء القاعدة والغطاء كما في البروتوكول الاعتيادي. وبعد بناء القاعدة، ينبغي العمل كالتالي:
- تضاف طبقة تتراوح بين 40 و50 سنتمترًا من الروث والجيف.
 - تغطى طبقة الجيف بطبقة تتراوح بين 30 و50 سنتمترًا من مادة الكربون.
 - تضاف طبقة أخرى من الروث والجيف، ثم تغطى بسماكة 30 - 50 سنتمترًا من مادة الكربون إلى أن يصل الغطاء إلى الارتفاع الموصى به وطالما دعت الحاجة.
 - يتم التأكد من عدم تجاوز الجيف حافة القاعدة.
 - تغطى الأكوام المصنفة بمادة كربونية بسماكة 50 - 60 سنتمترًا. ويجب أن يبلغ ارتفاع الكومة في نهاية المطاف 2 - 3 أمتار.
 - يتم التحقق من الأكوام المصنفة في أماكن متعددة باستخدام مقياس حرارة أو أداة طويلة أخرى للتحقق من وجود ما لا يقل عن 30 سنتمترًا من غطاء الكربون فوق الجيف.
 - قد يختار طاقم تصنيع السماد العضوي استخدام أي من تقنيات البناء هاتين أو كليهما معًا وفقًا لظروف الموقع وحجم الجيف.
5. يتم التحقق من بناء الأكوام المصنفة - يجدر بطاقم تصنيع السماد العضوي أو غيره من المسؤولين المعيّنين تقييم الأكوام المصنفة للتأكد من أنها قد أُنشئت بما يتوافق مع هذا البروتوكول، مع توثيق الملاحظات التي توصلوا إليها. ويقدم الشكل ألف 1 المقتبس من (2011) *Best Management Practices for Animal Carcass Composting* نماذج حسابية للمساعدة في التصميم.
6. رصد درجة الحرارة.
- رصد درجات الحرارة الداخلية للأكوام يوميًا باستخدام موازين قياس حرارة السماد بطول 1 - 1.3 أمتار.
 - تتراوح درجة الحرارة المثلى للسماد ما بين 40 و60 درجة مئوية.
 - خلال فترات الطقس الشديد البرودة، قد يتطلب الأمر أن تكون الأكوام أوسع من المعتاد للحدّ من برودة السطح.
 - مع تباطؤ التخلل، تنخفض درجات الحرارة تدريجيًا وترتفع بدرجات قليلة عن درجة حرارة الهواء المحيط.
 - يجب ارتداء معدات الحماية الشخصية المناسبة مثل القفازات التي تستخدم لمرة واحدة.
 - يتم إدخال مسبار درجة الحرارة برفق وبشكل مستقيم إلى الأسفل في كل ربع من الكومة للسماح بالرصد اليومي والأسبوعي لدرجات الحرارة الداخلية على عمقي 0.5 و1.0 متر.
 - تستخدم المعدلات المتوسطة لتمثيل درجة حرارة كومة تصنيع السماد العضوي.
 - إذا لم ترتفع كومة تصنيع السماد العضوي إلى مستويات الحرارة المتوقعة خلال أول أسبوعين من العملية، يتم تقييم تركيبة الكومة الأولية لمعرفة نسبة الكربون إلى النيتروجين المناسبة (30 إلى 1) والمواد المستخدمة في تصنيع السماد العضوي والجيف. وتجري استشارة خبير تسميد لإصلاح الكومة.
 - في حال بناء كومة ثابتة مهوأة، يجب عزلها (تغطيتها بطبقة من مادة متوافرة أو سماد جاهز) وإبقائها على درجة حرارة لا تقل عن 55 درجة مئوية لمدة ثلاثة أيام متتالية على الأقل، ورصدها على طول 15 - 25 سنتمترًا من الجزء العلوي، لتلبية معايير الحد من العوامل الممرضة المستخدمة عادةً في حمأة مياه الصرف الصحي المطبقة على الأرض.

الشكل ألف 1
مقاييس أكوام السماد المصنفة المخصصة للأبقار الحلوب





←→ ترك فجوة بقياس 30 سم

المصدر: أعد بناء على مطبوع (2011) Best Management Practices for Animal Carcass Composting

الفرضيات:

1. سيكون هناك 60 سم من المادة المستخدمة في الغطاء فوق الجيفة عند نهاية الأكوام المصنفة وجوانبها.
2. سيكون هناك 45 سم من المواد تحت الجيفة و60 سم +/- من المواد فوقها. (أكثر من ذلك في الشتاء)
3. يمكن أن يستقر ظهر الجيفة الواحدة على أرجل الجيفة المجاورة.
4. يُحدد حجم المادة الأساسية المطلوبة بواسطة المعادلة التالية:

الحجم = $1.33 \times X + 1.33 \times X$ حيث X هو عدد الأبقار التي ستحول إلى سماد عضوي.

مثال: لأربع بقرات،
الحجم = $1.33 \times 4 + 1.33 = 6.65$ م³

5. يُحدد حجم المادة المستخدمة في الغطاء الضرورية بواسطة الصيغة:

الحجم = $4.5 \times X + 4.5 \times X$ حيث X هو عدد الأبقار التي ستحول إلى سماد.

مثال: لأربع بقرات،
الحجم = $4.5 \times 4 + 4.5 = 22.5$ م³

6. يمكن تحديد طول الأكوام المصنفة بواسطة الصيغة:

الطول = $1.2 \times X + 1.2 \times X$ حيث X هو عدد الأبقار التي ستحول إلى سماد عضوي.

مثال: لأربع بقرات
الطول = $1.2 \times 4 + 1.2 = 6$ م

7. استخدم أزواج من الأكوام المصنفة لتوفير مساحة في الموقع.
8. ينبغي أن تميل الأكوام المصنفة إلى حوالي 2 - 4% من الانحدار

7. تقليب الأكوام المصنفة.

- سيتخذ طاقم تصنيع السماد العضوي القرار بشأن تقليب الأكوام من عدمه على أساس كل حالة على حدة وستعتمد تلك القرارات على عدد من العوامل، بما في ذلك:
 - الحجم الأولي والحالة المادية للجيف التي ستحول إلى سماد عضوي
 - مستويات درجة الحرارة التي تم الحصول عليها أثناء المرحلة الأولية من تصنيع السماد العضوي
 - الأداء العام للأكوام المصنفة.

- في معظم الحالات، يحدث تقليب الأكوام خلال فترة تتراوح بين 6 و12 أسبوعًا من نشاط عملية تصنيع السماد العضوي، اعتمادًا على حجم الجيف.
- عند تقليب محتويات الأكوام، ينبغي التأكد من الخلط الكامل للمواد في اللب والقاعدة والغطاء، مع الحفاظ على المسامية الكافية والهيكل بعد التقليب.
- إذا لوحظ وجود أنسجة رخوة على سطح الأكوام أو إذا استمرت الروائح الكريهة بعد التقليب، يجب وضع غطاء من الكربون على طول 10 - 15 سنتيمترًا.

8. استخلاص السماد العضوي.

- يقوم طاقم تصنيع السماد العضوي بفحص الأكوام لمعرفة ما إذا كانت قد تحولت المادة إلى سماد بالكامل.
- إذا كان الأمر كذلك، يوصي الطاقم السلطات المختصة برفع الحجر الصحي عن المنطقة.
- إذا قبلت السلطات المختصة توصية طاقم تصنيع السماد العضوي برفع الحجر الصحي، يتم عندها نقل السماد من دون قيود.
- عندما يصبح السماد جاهزًا (عادة من أربعة إلى تسعة أشهر بالنسبة إلى كومة السماد الثابتة، اعتمادًا على الطقس والظروف الأخرى)، يمكن استخدامه في الأرض على المحاصيل غير الصالحة للأكل بمعدلات زراعية.

9. يتم تنظيف وتطهير جميع معدات التخلص تمامًا.

الخطوط التوجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة عن الإنتاج الحيواني وصحة الحيوان

1. Collection of entomological baseline data for tsetse area-wide integrated pest management programmes, 2009 (En)
2. Preparation of national strategies and action plans for animal genetic resources, 2009 (En, Fr, Es, Ru, Zh)
3. استراتيجيات التربية من أجل الإدارة المستدامة للموارد الوراثية الحيوانية 2011 (En, Fr, Es, Ru, Ar, Zh)
4. A value chain approach to animal diseases risk management – Technical foundations and practical framework for field application, 2011 (En, Zh, Fr**)
5. Guidelines for the preparation of livestock sector reviews, 2011 (En)
6. Developing the institutional framework for the management of animal genetic resources, 2011 (En, Fr, Es, Ru)
7. Surveying and monitoring of animal genetic resources, 2011 (En, Fr, Es)
8. دليل الممارسات الزراعية الجيدة 2012 (En, Fr, Es, Ru, Ar, Zh, Pt^e)
9. Molecular genetic characterization of animal genetic resources, 2011 (En, Zh**)
10. Designing and implementing livestock value chain studies – A practical aid for Highly Pathogenic and Emerging Disease (HPED) control, 2012 (En)
11. Phenotypic characterization of animal genetic resources, 2012 (En, Fr^e, Zh^e)
12. Cryoconservation of animal genetic resources, 2012 (En)
13. Handbook on regulatory frameworks for the control and eradication of HPAI and other transboundary animal diseases – A guide to reviewing and developing the necessary policy, institutional and legal frameworks, 2013 (En)
14. *In vivo* conservation of animal genetic resources, 2013 (En, Zh**)
15. The feed analysis laboratory: establishment and quality control – Setting up a feed analysis laboratory, and implementing a quality assurance system compliant with ISO/IEC 17025:2005, 2013 (En)
16. Decision tools for family poultry development, 2014 (En)
17. Biosecurity guide for live poultry markets, 2015 (En, Fr^e, Zh^e, Vi)
18. Economic analysis of animal diseases, 2016 (En, Zh)
19. Development of integrated multipurpose animal recording systems, 2016 (En, Zh)
20. Farmer field schools for small-scale livestock producers – A guide for decision makers on improving livelihoods, 2018 (En, Fr^e)
21. Developing sustainable value chains for small-scale livestock producers, 2019 (En, Zh**)
22. Estimation des bilans fourragers dans la région du Sahel d’Afrique de l’Ouest et Centrale, 2020 (Fr)
23. Carcass management guidelines – Effective disposal of animal carcasses and contaminated materials on small to medium-sized farms, 2020 (En, Fr, Es*, Ru, Zh*, Ar)
24. Technical guidelines on rapid risk assessment (RRA) for animal health threats, 2021 (En)

اللغات المتوفرة: أبريل 2021

العربية - Ar	Multi - متعدد اللغات
الإنگليزية - En	* غير متوفر
الإسبانية - Es	** قيد الإعداد
الفرنسية - Fr	^e نسخة إلكترونية
البرتغالية - Pt	
الروسية - Ru	
فيتنامية - Vi	
الصينية - Zh	

بالإمكان الحصول على الخطوط التوجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة عن الإنتاج الحيواني وصحة الحيوان عن طريق وكلاء المبيعات المعتمدين لدى Sales and Marketing Group, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy المنظمة أو مباشرة من

ينطوي تفشي الأمراض الحيوانية على العديد من التحديات التي قد يكون لها تأثير كبير على سبل العيش والأمن الغذائي والبيئة. ويعتبر التخلص الملائم من جيف الحيوانات التي نفقت أو أُعدمت أثناء تفشي المرض مكونًا رئيسيًا للتصدي الناجح لتفشي المرض لأنه يساعد على منع انتشار العوامل الممرضة أو التخفيف من حدتها؛ وفي حالة الأمراض الحيوانية المنشأ، فهذه العملية تحمي صحة الإنسان.

وتقدم هذه المبادئ التوجيهية العملية الواردة هنا الاعتبارات التي ينبغي مراعاتها عند إدارة عملية التخلص من الجيف والنفايات ذات الصلة كما تعرض الإجراءات الموصى بها. وقد أُعدت لاستخدامها من جانب الخدمات البيطرية وسلطات التصدي الرسمية الأخرى عند وضع خطط لاحتواء تفشي الأمراض الحيوانية والقضاء عليها. وتطبق المبادئ التوجيهية على تفشي الأمراض الحيوانية بأحجام مختلفة، من تلك المعزولة في مكان واحد إلى تلك التي انتشرت في منطقة لتشمل أماكن عديدة. ومع ذلك، فهي تركز على الحيازات الصغيرة إلى المتوسطة الحجم في البلدان التي ليست لديها إمكانية الوصول إلى مطامر النفايات المصممة لذلك، أو محطات التحويل أو المحارق الخاضعة للرقابة. وقد صيغت المبادئ التوجيهية من منطلق فكرة «توخي البساطة وقابلية التنفيذ»، مع مراعاة الموارد البشرية والمالية المحدودة للعديد من البلدان عند معالجة هذه المشكلة. وقد صيغ المحتوى والنهج العملي لجعل المبادئ التوجيهية أداة مفيدة للبلدان في إجراءاتها التشغيلية عند حدوث حالات الطوارئ. وبالإضافة إلى ذلك، تساهم المبادئ التوجيهية بشكل مباشر في نهج «صحة واحدة» من خلال حماية صحة الحيوان والإنسان والبيئة على حد سواء.

ISBN 978-92-5-134360-9 ISSN 2224-8595



9 789251 343609

CB2464AR/1/05.21