صحة الحيوان

المحاضرة الثانية **السنة الرابعة**

الدكتور عبد الكريم حلاق

صحة معالجة مخلفات الحيوان الثانوية

مقدمة

بهدف الاستفادة القصوى من كافة منتجات حيوانات المزرعة فقد تطور مفهوم الإنتاج الحيواني في السنوات الأخيرة بشكل كبير ليشمل كل ما ينتج عن الحيوان من منتجات و مفرزات و أجزاء كانت تستبعد من منظومة الانتاج و بناءا عليه يمكن تقسيم منتجات الحيوانات الى منتجات أولية و منتجات ثانوية.

المنتجات الأولية هي المنتجات التي يبنى عليها هدف التربية بشكل أساسي و تتضمن المنتجات الغذائية مثلاللحوم، البيض، الحليب او المنتجات الصناعية و التي تكون مرتبطة بالمنتجات الغذائية احيانا مثل الصوف، الجلود.

المنتجات الثانوية: وهي المنتجات التي لا تدخل في نطاق الأغذية والصناعة و تكون ناتجة عن المزارع الحيوانية مثل الروث، فرشة الحيوان، مخلفات الولادة، جثث الحيوانات النافقة، الأجزاء من الجثة التي لا تدخل في الأغذية مثل العظام،الجلود، الدم. الحوافر،القرون،الريش، ... الخ

أهمية معالجة المخلفات الثانوية

ان الاهتمام بمعالجة مخلفات الحيوان الثانوية يمكن ان يحقق الأهداف التالية:

١. حماية البيئة من تجمع مخلفات الحيوان وما يمكن ان تنقله الى التربة او الماء او الهواء من ملوثاتوروائح.
٢. الحد من انتشار المسببات المرضية المنقولة عن طريق هذه المخلفات وما تلحقه من اضرار على الصحة العامة و صحة الحيوان.
٣. الاستفادة الاقتصادية من هذه المخلفات وجعلها ذات فائدة ومردود اقتصادي.

الفائدة الاقتصادية يمكن اجمالها بالنقاط التالية:

١. يمكن انتاج اسمدة غنية بالمواد المغذية للتربة من معادن وازوت
٢. يمكن انتاج مواد علفية ذات قيمة غذائية عالية
٣. يمكن استخدام مخلفات الحيوانات في انتاج الغاز الطبيعي

أولا: معالجة مفرزات الحيوان
مفرزات الحيوانات

تتكون مفرزات الحيوانات من الروث والبول المختلط مع الفرشةوتختلف هذه الكمية بحسب نوع الحيوان وعمره وطريقة التربيةوالهدف من التربية (راجع الكتاب). تختلف قيمة و تركيب الروث تبعا لنوع الحيوان و نوع الفرشة المستخدمة و كميتها و طريقة تجميعه و معالجته. أيضا تختلف المسببات المرضية (فيروسية، جرثومية او طفيلية) المنقولة عن طريق الروث بحسب نوع الحيوان المستخدم في التربية.

الطرق المتبعة في معالجة مفرزات الحيوان

١.انتاج السماد العضوي

يتكون الروث من الفضلات الصلبة والمفرزات السائلة لحيوانات المزرعة والممزوجة مع «الفرشة» المستعملة في مراقد الحيوانات أو أرضيات حظائر الدواجن. وتختلف مكونات الروث وفوائده بحسب النوع الحيواني والعمر ونظام التغذية ونوع الفرشة المستعملة. (الجدول١)

تتجلى أهمية الروث وفوائده في تحسين الخواص الحيوية للتربة، إذ يؤدي إلى تشكيل معقدات طينية دبالية تحسن الصفات الكيمياوية للتربة وإلى تكوين الأحماض التي تسهم في إذابة الكثير من العناصر الأساسية في تغذية النبات، ويفيد الروث أيضاً في تحسين بنية الترب، بتجميع حبيباتها، وفي تحسين الخواص المائية والهوائية وانتشار المجموعة الجذرية في التربة.

الجدول(١) التركيب الكيميائي للمفرزات السائلة والصلبة لبعض الحيوانات

الحيوان	المفرزات السائلة (%)					المفرزات الصلبة (%)				
	رطوبة	مادة جافة	N	P	K	رطوبة	مادة جافة	N	P	K
بقر	٩٥	٥	١	أثار	١,٥	٨٣	١٧	٠,٣	٠,١٥	٠,١
غنم	٨٧	١٣	٢	٠,١	٢,٢	٦٥	٣٥	٠,٥٥	٠,٣	٠,١٥
خيل	٩٠	١٠	١,٦	–	١,٥	٧٥	٢٥	٠,٤٥	٠,٣٥	٠,٣٥
الأرانب (بول +روث)	–	–	–	–	–	٧٠	٣٠	٠,٥	٠,٤٥	١,١
زرق الدجاج	–	–	–	–	–	٥٦	٤٤	٢,٥٦	١,٥٥	٠,٣٥
زرق الحمام	–	–	–	–	–	٥٢	٤٨	٢,٧٥	١,٧٥	١,٠

طرائق إنتاج السماد العضوي (البلدي)

١. تحضير الروث وخزنه في الحظائر: تربى الحيوانات في حظائر أو اسطبلات تسير فيها بحرية فوق الروث وتضغطه في طبقة متراصة . ويعد السماد الناتج بهذه الطريقة جيداً إذا أمكن تجنب نقص المواد الآزوتية بالرشح أو التبخر. تبقى الحيوانات داخل الحظيرة مدداً زمنية مختلفة بحسب الشروط المناخية السائدة، وتضاف مواد الفرشة، كالتبن، يومياً في أثناء مدة وجود الحيوانات، وتنقل السوائل وجزء من المواد الصلبة إلى حفرة تحضير السماد، خارج الإسطبل، للحصول على السماد البلدي الجيد.

وتعد طريقة النقل المباشر للسماد إلى الحقل جيدة على أن يوزع ويقلب مباشرة في تربته، إذ يسهم في امتصاص السوائل وادمصاص العناصر المعدنية الناتجة من عمليات التخمر.

٢. تحضير الروث وخزنه أكواماً خارج الإسطبل: يجمع الروث أكواماً، (١ × ٧م) وينضج عادة بعد نحو ثلاثة أشهر، فيصبح أسود اللون وناعماً. وفي جميع الأحوال يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة للإقلال من الفقد في المواد السمادية، ومن انتشار الروائح الكريهة.

٣. تحضير الروث بالتخمر الميتاني: ينتج غاز الميتان methane بهذه الطريقة، إضافة إلى السماد، ويمكن استخدامه في تدفئة الإسطبل، أو في توفير الطاقة اللازمة لبعض منشآت المزرعة. ويحتاج إنتاج الغاز المذكور إلى تجهيزات خاصة.

٤. تحضير الروث وخزنه بالتجفيف: تستعمل في هذه الطريقة مجففات مماثلة كما هو في تجفيف الدريس، ويحتوي الروث المجفف على مواد غذائية تفوق ما يحتويه الروث العادي بأربع مرات نتيجة عدم تعرض مكوناته للفقد.

آلية تخمر السماد البلدي

يبدأ التخمر بتغيرات سريعة بفعل البكتريا الهوائية ويرافقها انتشار كميات كبيرة من الحرارة، وفقد كميات كبيرة من السلولوز cellulose مع انخفاض نسبة نصف السلولوز hemi-cellulose والبنتوزات pentoses واستقرار اللغنين (الخشبين)lignin، وارتفاع نسبة العناصر المعدنية، ويعود ذلك إلى الفقد في الوزن الكلي لكومة السماد على صورة ثاني أكسيد الكربونCO_2.

وتتحول الأجزاء الليفية في أثناء عملية التخمر إلى كتلة من المواد الدبالية بنية أو سوداء اللون، وتحرر أيضاً العناصر المعدنية الداخلة في تركيب المادة العضوية بفعل عمليات التحلل والهدم، فتصبح ميسرة للنبات.

مواصفات السماد البلدي الطازج والمتخمر

يتصف السماد المتخمر بأنه أغنى بالمواد الغذائية من الروث الطازج، ويعود ذلك إلى التركيز الناتج من انكماش الكتلة السمادية، و تكون كمية الفوسفور القابل للذوبان في السماد البلدي المتخمر أكبر منها في السماد البلدي الطازج عندما تتوافر الشروط الملائمة لتحضيره، أما البوتاسيوم فإن كميته لا تتغير عند توفير شروط جيدة في التحضير، كما تفقد كميات لابأس بها من العناصر الغذائية الموجودة في الروث عند تحضيره، وخاصة عنصر الآزوت، ويفضل استعمال الروث المتخمر على غير المتخمر في التسميد العضوي.

الكميات المستعملة في التسميد

تختلف كمية السماد المضافة سنوياً، بحسب نوع التربة والزراعة والهدف من الإضافة، فإذا كان الهدف من إضافة السمادالحفاظ على مستوى معين للمادة العضوية في التربة، فإن إضافة ٣٠طناً/هكتار على مدى ثلاث سنوات تكفي للحفاظ على سوية مقبولة للمادة العضوية فيها، كما أن كمية الروث التي يجب إضافتها تتعلق بنوع التربة إذ إن سعة الادمصاص في الترب الكلسية والرملية تكون ضعيفة، ولابد من إضافة الروث الناضج بكميات قليلة نسبياً (نحو ٢٠طناً/هكتار)، على أن يكرر ذلك سنوياً بقصد رفع السعة التبادلية لهذه الترب. وتضاف الأسمدة العضوية المتخمرة جزئياً أو الطازجة إلى الترب الطينية والثقيلة، بغرض زيادة كمية المواد الخشنة وتحسين بنية التربة. ولا ينصح عادة بإضافة الروث إلى المحاصيل النجيلية (القمح و الشعير). أما بقية المحاصيل الزراعية فيمكن تسميدها عضوياً بنحو ٢٥ طن/ الهكتار سنوياً.

١.انتاج الغاز الحيوي من مخلفات الحيوانات

الغاز الحيوي هو خليط من الغازات القابلة للاحتراق التي تنتجها الكائنات الدقيقة عندما يسمح لروث الماشية والنفايات البيولوجية الأخرى للتخمر في حالة عدم وجود الهواء.

مكونات الغاز الحيوي BioGas

الغاز الحيوي هي غاز غير سام وليس له رائحة نفاذة وعديم اللون وأخف من الهواء الجوي ولا ينتج

عنه أي عادم بعد الحرق ويتكون من غاز الميثان بنسبة ٦٠- ٧٠% وغاز CO_2 بنسبة ٢٨- ٣٨% وغاز H_2S وعدة غازات أخرى بنسبة ٢.%

شروط انتاج الغاز الحيوي

- مادة عضوية بنسبة لا تقل عن ١٠ %
- ماءيضاف حسب نسبة رطوبة الروث (الروث الرطب يضاف الماء بنسبة١:١)
- حجرة تخمير معزولة عن الهواء
- درجة حرارة ٣٢-٣٧ مئوية
- بكتريا لا هوائية
- الخلط المستمر
- زمن التخمير: يتعلق بنوع الروث و نوع المخلفات النباتية

فوائد انتاج الغاز الطبيعي من روث الحيوانات

١. لعلاج النفايات العضوية والزراعية والتخلص منها بشكل آمن.
٢. يحل مشاكل إمدادات الطاقة حيث أنه أفضل من التقليدية مثل إشعال الحطب.
٣. يعد غاز الميثان واحد من أفضل الغازات حيث أنه لا ينتج عنه دخان ونظيف بيئياً.
٤. يستخدم غاز الميثان في توليد الكهرباء وتسيير السيارات كبديل عن البنزين.
٥. تمكين الأسر للمساهمة في تحسين ظروفها الاقتصادية أو لكسب دخل إضافي.
٦. يحل مشاكل الصرف الصحي وتحسين النظافة اليومية الزراعية والبيئية.
٧. تستخدم البقايا المستنفذة من الخليط الداخل في صناعة الميثان كسماد عضوي جيد.
٨. يستخدم غاز الميثان لأغراض الطهي وكوقود رخيص للسيارات.

كيفية إنتاج الغاز الحيوي

ينتج الغاز الحيوي من التخمرات اللاهوائية للمخلفات (مزارع دواجن – مخلفات حيوانات – مخلفات محاصيل زراعية كقش الأرز وتبن القمح وحطب الذرة وغيرها) وذلك نتيجة لنشاط الكائنات الحية الدقيقة (البكتيريا) التي تحلل المخلفات العضوية في ظروف لا هوائية ويزداد نشاط البكتيريا على حسب ظروف التخمر مثل التحكم في درجة الحرارة والحموضة وإجراء عمليات التقليب المستمر للمخلفات داخل المخمر، زرق الدواجن بالفرشة (تبن قمح – نشارة خشب وغيرها) يفضل استخدامه لأنه يعطى نسبة عالية من الغاز الحيوي، بينما زرق الدواجن الخالي من الفرشة لا يفضل استخدامه وذلك بسبب

ارتفاع نسبة الأمونيا الناتجة منه وتعتبر هذه الأمونيا سامة بالنسبة للبكتريا التي تقوم بتحليل المخلفات وإنتاج الغاز وبالتالي يقل إنتاجه ولكن يفضل خلط روث الحيوانات مع زرق الدواجن وأن يكون زرق الدواجن مخلوط بالفرشة.

اثناء التخمير يضاف الماء الى المخمر يومياً لمرة واحدة أو على عدة مرات حيث يكون متوسط المواد الصلبة الكليه ١٠% ويتوقف خلط المخلفات العضوية بالماء على محتواها من الرطوبة ففي حالة المخلفات الحيوانية الرطبة مثل الروث يكون نسبه الخلط ١:١

٣. تحويل الروث الى علف عالي البروتين

يمكن تحويل روث الحيوانات الى مصدر مهم لانتاج مادة علفية عالية البروتين ويكون ذلك عن طريق تحويل الروث الى بيئة لنمو يرقات بعض أصناف الذباب. والمثال على ذلك يرقات الذبابة الامريكية و يرقات ذبابة الجندي لاسود (Black Solider Flay Larva – BSFL).

ان يرقة حشرة ذبابة الجندي الاسود تتغذى بشكل شره على كل المخلفات العضوية القابلة للتحلل مثل الروث والقمامة المنزلية، و تستهلك من هذه النفايات (يوميا) أكثر من ضعف وزنها. و بذلك فإنها تعبر مفيدة للبيئة للتخلص من النفايات العضوية.وتتصف يرقات ذبابة الجندي الأسود بانها تمتلك القدرة على العيش في ظروفٍ بالغة الشدة و تستطيع تحمل الجفاف و نقص الأوكسجين وينصح الخبراء بإحلال يرقات هذه الحشرة مكان العلف المصنوع من الأسماك مما سيقلل من استنزاف الموارد البحرية ، كما أن ذلك سيمكننا من تحويل النفايات العضوية و روث حيوانات المزرعة بجميع اشكلها الى اعلاف غنية بالبروتين و اسمدة جاهزة للاستخدام خلال أيام معدودة، ومن ناحية أخرى تعتبر ذبابة الجندي الأسود حشرة امنة صحيا ولا تحمل المخاطر الصحية التي تحملها الذبابة المنزلية حيث انها لا تتناول الطعام الا عندما تكون في طور اليرقة.

<u>دورة حياة يرقة ذبابة الجندي الأسود</u>

دورة حياة الحشرة تتلخص كالتالي، تضع أنثى ذبابة الجندي الأسود نحو ٩٠٠ بيضة خلال مدة حياتها القصيرة التي تتراوح ما بين ٥ و ٨ أيام ، تفقس البيوض بعد نحو ١٠٠ ساعة من وضعها و تصل هذه اليرقات إلى مرحلة النضج في ظروف التغذية و الحرارة المثالية في مدةٍ تتراوح ما بين ١٠ و ١٥ يوما.

معدل تحويل الفضلات العضوية الحيوانية و النباتية عند استخدام يرقات حشرة الجندي الأسودهو الخمس (واحد على خمسة) ، أي أن كل طنٍ واحد من الفضلات العضوية الرطبة ينتج مئتي كيلو غرام من اليرقات و كل خمسة أطنان من الفضلات الرطبة تنتج طناً واحداً من اليرقات.

للقيام بشمروع صغير بجانب المزرعة نحتاج إلى مساحة ١٠٠٠ متر مربع حيث يمكن أن يكون نصف هذه المساحة مخصص لعملية الانتاج (تجميع الروث و الفضلات الناتجة عن المرزعة و زراعة البيوض) و النصف الثاني مخصص للخدمات من تخزين و عزل و تجفيف و تعبئة.

بحسب معلومات المضدر، فان كيلو جرام من بيض ذبابة الجندي الاسود ينتج تقريبا ٣٨٠ كيلو من اليرقات (حوالي مليون و سبعمائة الف يرقة)

استخدام يرقات ذبابة الجندي الأسود في اعلاف الحيوانات

ان نسبه الرطوبة في يرقات هذه الذبابة تصل الى ٢٥% و تشكل البروتينات ما نسبته ٤٥% من وزن اليرقات البالغة لذبابة الجندي الأسود بينما تشكل الدهون ما نسبته ٣٥% من وزن اليرقات الجافة و لذلك يوجد امكانية قوية لدخول هذه اليرقات المجففة في خلطات حيوانات التسمين و الدواجن و الاسماك كمصدر غني بالبروتين وبالتالي يمكن أن تكون بديلا عن فول الصويا.

اهمية حشرة ذبابة الجندي الاسود على المستوى الصحي:

من الناحية الصحية تقوم يرقات حشرة الجندي الأسود بتخفيض نسبة البكتيريا المؤذية harmful bacteria الموجودة في الفضلات العضوية مثل بكتيريا الإشريكية القولونية Escherichia coli و السالمونيلاإنتيريكا Salmonella eterica و يعود ذلك إلى امتلاك هذه اليرقات لمضاداتٍ حيوية antibiotics طبيعية.

تقوم يرقات ذبابة الجندي الأسود بتثبيط تطور و نمو جميع أنواع الذباب الأخرى المؤذية كالذباب المنزلي housefly و ذبابة الفاكهة fruit fly و ذبابة الخومع blow fly و لذلك فإن نشر هذه الذبابة يساعد على الحد من انتشار أنواع الذباب المؤذي.

حيث تتنافس يرقات ذبابة الجندي الأسود مع يرقات الذباب المنزلي و لذلك يمكن استخدام يرقات هذه الذبابة في مكافحة الذباب المنزلي.

معالجة الروث او السباخ السائل الناتج عن مزارع الحيوانات

يتم تجميع السباخ السائل في حفر، أو خزانات عازلة للماء، ويجب التأكد من ذلك حرصا على عدم تلوث المياه القريبة، وإذا أمكن تفريغ هذه الخزانات مرة كل شهرين؛ وتجرى على الروث السائل عمليات فصل القطع الغريبة و القطع الكبيرة من ادوية و قطع بلاستيك و غيرها و من ثم تصغير حجوم القطع العلفية ان وجدت مثل اكواز الذرة و رؤوس الشوندر و من ثم تجرى علميات الخلط و المجانسة. وبالتهوية مستمرة لحوض التجميع نتمكن من إزالة الرائحة القوية للروث اما في حال ظهر او اشتبه بوجود خمج او مرض معين فيتم تعقيم حوض التجميع باستخدام الفورم الدهيد بالنسب التالية:

- للروث العادي يضاف ٣ كغ فورم الدهيد لكل طن
- للروث السائل يضاف ١ كغ فورم الدهيد لكل طن
- للروث السائل المنقى يضاف ٠,٦٥ كغ لكل طن

وتعد عملية التعقيم هذه من افضل الطرق التي اثبتت مقدرتها على إزالة المسببات المرضية في حالات الحمى القلاعية و طاعون الخنازير و الإصابة بالسالمونيلا و البروسيلا.

عند التسميد بالروث السائل او السباخ السائل يراعى الأمور التالية:

- لايجوز أن يكون لاستخدامه في الإنتاج النباتي أية آثار سلبية عائدة على الحيوان
- والإنسان.
- يجب عند استخدام السباخ في الإنتاج النباتي مراعاة الصحة العامة، وصحة السكن، والتجمعات السكنية، وخطوط الماء، والسكك الحديدية، كذلك صحة مراكز الراحة، والاستجمام، والمصايف، والأماكن السياحية، وذلك عن طريق:
- منع استخدام السباخ في المناطق المحمية (الأولى والثانية) لمياه الشرب، والمياه المعدنية.
- مراعاة مواعيد التسميد، ولاسيما في المناطق المنخفضة، والمعرضة للفيضانات
- حماية المياه السطحية
- ان تبعد مناطق استخدام السباخ للتسميد عن جميع المراكز بمسافة ٢٠٠-٣٠٠ م وما يزيد عن ١٠٠٠ م عن الأماكن السياحية و الاستجمام.

- انهاء عملية التسميد بالسباخ السائل بأسرع وقت ممكن
- عدم نقل السباخ الا في احواض و حاويات كتيمة بشكل جيد

ثانيا: معالجة جثث الحيوانات النافقة و الأجزاء الغير صالحة للاستهلاك

تنامي الإنتاج الحيواني بشكل كبير في العقود الأخيرة و ظروف التربية المكثفة ترافق مع وجود مسالخ ضخمة و محطات معالجة للذبائح الحيوانية و معامل أغذية مرتبطة، وما ترتب عليه من وجود مخلفات لهذه المسالخ او المزارع او المحطات او معامل أغذية وهنا يمكن اجمال المخلفات الحيوانية العضوية بمايلي:

- حيوانات نافقة
- مخلفات مسالخ غير صالحة للاستهلاك البشري (دم، ريش، شعر، عظام، حوافر، قرون، جلود،....الخ)
- مخلفات معامل الصناعات الغذائية المرتبطة بالإنتاج الحيواني.

بالنسبة للحيوانات النافقة و خاصة اذا كان سبب النفوق مرتبط بمرض ساري او معدي، فيجب ان يكون التعامل معها حذر للحد من انتشار المسببات المرضية سواء في التربة او الهواء او الماء و يتم ذلك بالحرق او الدفن العميق مع تقطيع الجلد و احاطة الجثة الكلس الكلوري و يجب ان لا يكون الدفن في مناطق حماية مياه الشرب او المناطق الزراعية او بالقرب من ممرات عبور الحيوانات.

الطرق المتبعة تحسين مخلفات المسالخ و الجثث النافقة

تتم عملية تحسين هذه الملخفات عن طريق

- الغلي و التبخير
- المعالجة بالحموض او القلويات

منتجات طرق المعالجة

يمكن ان ينتج عن معالجة الحيوانات النافقة و محلفات المسالخ و معامل الصناعات الغذائية المنتجات التالية:

١. مواد علفية حيوانية
٢. مواد أولية لبعض الصناعات

المواد العلفية يمكن ان تشمل

- –طحين الجثث
- طحين العظام
- طحين الدم
- طحين السمك
- طحين قشر البيض
- طحين الريش

اما الدهون الناتجة فيمكن ان تدخل في بعض الصناعات مثل صناعة الصابون و المنظفات.

بناء و تجهيز معامل خاصة بمعالجة جثث الحيوانات (راجع الكتاب)