السماد البلدى الصناعى

(٢)

الطريقة المقترحة لتحضير السماد الصناعى (١)

عند العمل بتوسع يجب مراعاة عدة عوامل لم تدخل فى تجارب المعمل . فقد أظهرت التجارب والاختبارات أن أحسن وأوفق مصدر للأزوت متوفر فى كل من البول وكربونات النوشادر لأن لهما تأثير قلوى موافق مضمون كما أنهما يسرعان عملية الانحلال على شرط ألا يوجدا بكميات زائدة . على أنهما فى الوقت الحاضر لا يزال ثمنهما غاليا بالقدر الذى لا يسمح بتعميم استعمالهما فى أعمال المزارع . ولو ان انقاص مصاريف صناعة البول التركيبى يخلق بلا شك ظروفا تساعد على تعميم استعماله . ولا شك ان السينواميد (نيترولیم) وسلفات النوشادر بديلين موافقين يعتبران كمصدر الازوت المطلوب وقد أسفر استعمالهما عن النجاح . ويلاحظ انه بينما يحتوى السينواميد على كمية من الجير المنفرد كافية لأن تعادل أى مركب حمضى يتكون اثناء عملية التخمر فانه لا بد من اضافة مادة قاعدية الى سلفات النوشادر ويفى بهذا الغرض أما الطباشير المصحون أو حجر الجير أو الجير المتخلف من عملية صناعة الصابون . وقد وجد ان اضافة هندردويت (٢) من كربونات الجير المصحون

---

(١) هذه الطريقة واستعمالها كذلك فى تكرير مستخرجات المجارى مسجلة فى بريطانيا العظمى تحت نمر ١٥٢٣٨٧ British Pat. No. 152387

(٢) الهندردويت يساوى ١١٢ رطل

فى حالة زيادة كمية سلفات النوشادر عن ٣/٤ لكل طن من القش كافية لتشجيع عملية التخمر والعقبة الرئيسية فى الاعمال الواسعة النطاق فى الوقت الحاضر تنشأ من البطء الشديد فى امتصاص القش للرطوبة اللازمة لعملية التخمر . وحيثما تكون الحفر متوفرة فانه يمكن التغلب على هذه الصعوبة وذلك بترك القش مغموسا لمدة من يومين الى أربعة أيام وبعدها يمكن صرف السائل المنفرد عنها . أما فى حالة وجود القش على حالة أكوام على الارض الفضاء فيظهر أن الاستمرار على تندية أكوام القش باضافة كميات كبيرة من الماء اليها عديمة الفائدة . ونحن نقترح كطريقة أجدى من هذه لضمان تشبع القش بالماء رش الكوم بالماء بدرجة أخف نسبياً ثم تركه لمدة يومين قبل رشه ثانياً اذ يكون القش بعد مضى هذه المدة أصبح أقدر على امتصاص الماء الذى يرش ثانيا وذلك نتيجة التخمر القليل الذى حدث وما يتبعه من ارتفاع درجة الحرارة . فاذا ما أظهر الفحص أن الجزء الداخلى من كوم القش قد صار نديا بدرجة منتظمة حينئذ يمكن اضافة المادة التى ستكون مصدرا للازوت على حالة سائل . وفى حالة السينميد وغيره من المواد فيمكن اضافته على سطح الكوم ثم اضافة الماء اليه. ولا يخفى ان أحسن طريقة مناسبة لعمل الكوم ثم تندية القش واضافة الكمية اللازمة من الازوت لعملية التخمر تتوقف كثيراً على الظروف والعوامل المحلية لدرجة تفسح مجالا كبيراً لابتكارات المزارع نفسه

الخواص العامة للسماد البلدى الصناعى

السماد البلدى الصناعى الناتج من القش هو مادة متحللة قد فقد فيها

القش الى حد كبير خاصيته الانبوبية ويكاد يكون خالياً من الرائحة واذ وجد منها أثر فانها تكون أقرب الى العفونة القليلة . واذا كانت قد حضرت باضافة مادة تحتوى على جير منفرد فان السماد حينئذ يكون ذا قابلية الى اللون الضارب الى السواد الخفيف بينما يكون لونه أسمر داكن ولا يختلف الا قليلا عن المادة الطبيعية اذا كان قد حضر باضافة القلويات القابلة للذوبان مثل كربونات النوشادر أو سائل النوشادر أو المركبات التى ينشأ عنها النوشادر المنفرد مثل البول أو البيتون والسائل الذى ينتج تدريجياً من القش المتخمر كلما ضاع جزء من المادة الجافة اثناء هذه العملية ذو لون أسمر داكن ورائحة لا تميز من رائحة البول المتخمر

ادخال بعض النتائج فى عملية تحضير السماد البلدى العادى

لما صار من الممكن انتاج مادة تماثل فى صفاتها الطبيعية السماد البلدى الجيد ولا تختلف عنه الا كيماويا باحتواء السماد البلدى على كميات ثمينة من عنصرى الفوسفور والبوتاس الناتجين من المواد التى تتغذى بها الماشية — فقد أدى ذلك الى التفكير فى استغلال هذه النتائج فى صناعة السماد البلدى العادى واجراء بحث بهذا الصدد

يتركب السماد البلدى العادى من ثلاث مواد وهى البول والمواد البرازية والقش ويظهر ان المواد البرازية من بين هذه المواد الثلاثة هى التى تكسب السماد البلدى تلك الخواص الطبيعية المعروفة لأن السماد يمكن انتاجه بدون هذه المواد البرازية وزيادة على ذلك فان بعض تجارب معينة أظهرت ان أزوت المواد البرازية من الوجهة الكيماوية غير فعال الى حد

كبير وليس له اذا قورن بازوت البول أى أثر فى عملية تحليل القش . وعلى العكس من ذلك فقد كان أحياناً فى الامكان بواسطة اتباع طرق خاصة فى تغذية مواشى المزرعة وخصوصاً الخيول جعل المواد البرازية تحتوى على كميات من المواد النشوية على حالة صالحة فى الحال وقد ظهر أيضاً ان مثل هذه المواد البرازية ذات قدرة على مساعدة عملية تثبيت الازوت الجوى . وبناء على ذلك تكون كل العوامل مساعدة على افتراض ان المواد البرازية فى كوم السماد تميل وتحتاج فى حد ذاتها الى الازوت أكثر من كونها مصدراً للازوت اللازم فى عملية انحلال القش ومع استثناء حالة مواد البراز الناتجة من بعض الخيول المذكورة آنفاً يمكن اعتبار المواد البرازية غير السائلة الناتجة من حيوانات المزرعة قد وصلت الى حالة شبيهة بحالة القش المتخمر التى سبق ملاحظتها أعلاه أى محتوية على كمية من الازوت تقرب من ٣ ٪ من المادة الجافة . وقد ثبت ذلك من المتوسطات الآتية التى أمكن الحصول عليها من مصادر مختلفة :

مواد الخيول البرازية متوسط ثمانية بيانات = ٢٫٠٠ ٪ أزوت من المادة الجافة
مواد البقر البرازية « احدى عشر بيانا = ١٫٨٨ ٪ « « « «
مواد الغنم البرازية « سبعة بيانات = ١٫٩٢ ٪ « « « «
« « « « ستة وعشرين بيانا = ١٫٩٣ ٪ « « « «

ومن ذلك نرى ان نسبة الازوت العضوى أثناء عملية الهضم وكذلك بفعل البكتيريا فى الامعاء تتفق مع نسبة هذا الأزوت الموجود فى القش المتخمر الذى كان قد أضيف اليه جزء من الازوت المعدنى وهذا بدوره قد تحول بفعل البكتيريا الى ازوت عضوى

وحيث انه قد ثبت ان حالة « الثبات » توجد فى ناتج القش المتخمر مع البول كما توجد فى الجزء الغير مهضوم من طعام الماشية فان هـذا يبرر أن يتوقع الانسان ان ظروفا مشابهة لهذه تحصل فى كوم السماد و بالرغم من أن كوم السماد يحتوى عادة على المواد البرازية السائلة والمتجمدة الناتجة من حيوانات مختلفة تغذت بانواع مختلفة من الأغـذية مضافا الى ذلك الفرشة التى تختلف تركيباً وكمية و بالرغم من أن هذا الخليط يترك ليتعفن تحت ظروف بعيدة عن أن تكون منتظمة — بالرغم من كل هـذه العوامل المختلفة فقد أظهرت معظم النتائج التى فى متناول ايدينا الخاصة بتركيب السماد البلدى ان هناك تشابهاً واضحاً فى نسبة « الازوت المثبت » أو « الغير النوشادر » — ومن غير حاجة الى ذكر تفاصيل طرق تغذية الماشية أو تفاصيل الظروف التى يتم تحتها تعفن السماد يمكن الاكتفاء بتقرير هذه الحقيقة وهى ان متوسط نسبة «الازوت المثبت » أو « الازوت العضوى » فى سماد جهز تحت ظروف معلومة سواء أكان ذلك فى امريكا أو أوروبا أو انجلترا هى ٢٫٠٩ ٪ وهذا متوسط ثلاثة وار بعين بيانا — وهنا يمكننا ان نقدر تقديراً أقرب الى الدقة طبيعة التغيرات التى تمشى فى كوم من السماد أثناء تجهيزه وتخزينه — وقد دلت التجارب المتكررة فى خلال الثلاثين سنة الأخيرة على فقد كمية عظيمة جداً من الازوت الموجودة فى الجزء الغذائى والفرشـة فى خلال هذه العملية ويظهر ان معظم الجزء المفقود من الازوت والذى يبلغ اكثر من ٤٠ ـ ٥٠ ٪ يقع على حسـاب الازوت البولى أى اثمن جزء ازوتى فى السماد لأنه اكثر المركبات الازوتية فى السماد صلاحا . وقد اقترحت خطوات كيماوية وطبيعية لمنع أو تقليل هذا الفقد ولـكنها جميعاً لم تخل من الاعتراض اما لعدم فائدتها

بالذات أو لتداخلها تداخلا خطيراً فى عملية تعفن السماد

فاذا اعتبرتا عملية تعفن المواد البرازية (الغير السائلة) ضرورية كعملية تعفن القش صار من الممكن الوقوف على بعض الايضاح لكثير من الفقد الذى لوحظ حدوثه . وقد رأينا أن قوة تثبيت القش للازوت محدودة تماماً وان أى جزء من الازوت الزائد على حالة نوشادر عرضة للفقد بالتطاير . وعلى ذلك يمكن افتراض أن الطريقة العملية المتبعة فى تغذية الماشية بأغذية مركزة ليس لها من نتيجة الا زيادة انتاج الازوت القابل للذوبان فى المواد البرازية التى تكون اكثر عرضة لكثير من الفقد (نظراً لقلة الفرشة) اكثر مما لو لم تستعمل هذه الأغذية المركزة

وقد حاولنا اختبار دقة هذه النظرية وذلك باحتساب كمية الازوت الواجب ان تحفظ على شكل سماد فى ظروف عادية و بأى طريقة من طرق التغذية . ولهذا الغرض أخذنا :

(ا) المقدار الكلى للازوت الموجود فى القش المستعمل كفرشة . وهذا ظاهرياً ليس على حالة معرضة للفقد

(ب) مقدار الازوت الغير القابل للهضم مأخوذاً من البيانات الخاصة بهضم الأغذية المستعملة

(جـ) مقدار الازوت الواجب نظرياً حفظ بواسطة الفرشة أى ٧٢ر. رطل ازوت لكل مائة رطل من القش

(د) مقدار الازوت الموجود على حالة نوشادر فى نهاية التجربة . وهذا المقدار يختلف اختلافاً كبيراً ويقدر تبعاً للظروف الفعلية مثل التهوية والتعرض وطول مدة التخزين

وادخال هـذه الطريقة باضافتها الى النتائج الفعلية التى امكن الحصول عليها من عدة تجارب خاصة بالتغذية تظهر انه من الممكن على الحصول على نتائج متقاربة نوعاً وسنورد مثلين على ذلك ـ الأول خاص بتجربة الاستاذ ت . ب وود (T. B. Wood) بـكمبرج والثانى خاص بتجربة الاستاذ هندريك (Hendrick) عن تغذية الثيران على الجذور والقش . ويعطى الجدول الآتى خلاصة لبيانات الاستاذ وود (Wood) عن المقدار الكلى للأزوت والمقدار القابل للهضم للمواد المعطاة كغذاء لمجموعات متوالية من الحيوانات وكذلك المقدار الصافى للمواد البرازية بعد اسقاط القيمة المحسوبة من الازوت التى تدخل فى زيادة وزن الحيوان . وبما ان الحيوانات لم تغذ على القش ولـكنه كان فى متناولها حيث تلتقطه من الفرشة فقد افترض استهلاك ربع المقدار الـكلى مع احتساب قيمة الاسقاط عن ذلك . وفى كلتا الحالتين وبعد عمل هذا الاسقاط فقد كان مقدار ما أعطى للماشية من الازوت ١٥ر٤١ و ٩٥ر٨٣ رطل على التوالى بينما ما تبقى من هـذين المقدارين فى السماد لم يزد عن ٩ر٣٠ و ٧٠ر٦٤ رطل من الازوت . اما المقدار الـكلى الذى حصل عليه من احتساب الجزء من الازوت غير القابل للهضم (وهو الموجود بالروث) مع الازوت الموجود فى الفرشة مضافاً اليه الجزء المفروض نظرياً أن هذه الفرشة قادرة على تثبيته فقد كان متقارباً مع المقدار الذى نتج من التحليل الفعلى للسماد حيث كان ٦ر٣٣ و ٩ر٣٠ مقابل ٥١ر٤٦ و ٧١ر٤٦ رطل من الازوت فى الحالتين السابق ذكرهما على التوالى :

	بدون كسب		مع الكسب	
	الازوت الكلى	الازوت غير القابل للهضم	الازوت الكلى	الازوت غير القابل للهضم
	رطل	رطل	رطل	رطل
صنف من اللفت (mangolds)	١٧ر٦٠	٤ر٠٠	١٧ر٦٠	٤ر٠٠
الدريس	٢١ر٣٠	٨ر٥٠	٢١ر٣٠	٨ر٥٠
القش	٩ر٠٠	١ر٧٠	٨ر٦٠	١ر٦٥ الربع مأخوذ كغذاء
الكسب	—	—	٤٢ر٨٠	٥ر٥٦
الازوت الكلى ـ الازوت الداخلى فى زيادة وزن الماشية	٤١ر١٥	١٤ر٢٠	٨٣ر٨٥	١٩ر٧١
الأزوت الروثى	—	١٤ر٢٠	—	١٩ر٧١
الأزوت فى القش	—	٧ر٣٠	—	٧ر٠٠
الأزوت المثبت بالفرشة	—	١٠ر٢٠	—	٩ر٨٠
الأزوت النوشادرى	—	١ر٩٠		١٠ر٠٠
المجموع المحسوب	=	٣٣ر٦٠		٤٦ر٥١
المجموع الفعلى	=	٣٠ر٩٠		٤٦ر٧٠

وتوجد البيانات الخاصة بتجارب الأستاذ هندريك بالجدول المذكور بعد وخلاصتها ان المقدار الكلى للأزوت المعطى للحيوانات كان ٦١٣ رطلا وقد احتسب من هذا المقدار ٤٢ رطل على أنها بقيت فى جسم الحيوان وزادت فى وزنه وكان من الواجب بناء على ذلك أن يحتوى الروث على ٥٧١ رطل مع أن الموجود فعلا فيه لم يزد على ٥٢٤ رطل من الأزوت بشكليه العضوى والنوشادرى وقد قدرنا الأزوت الموجود حسب تقدير الأستاذ هندريك

بمقدار ٢٧٦ رطل بالروث ومائة رطل فى الفرشة والمقدار المنتظر تثبيته بواسطة الفرشة (الذى وزنها ١٤٦ هندردويت مع اعتبار ان المادة الجافة ٩١ ٪) بمقدار ١٠٧ رطل . ومن ذلك نرى أن المقدار الذى حصلنا عليه بهذه الطريقة الحسابية هو ٥٣٧ رطل أزوت مقابل ٥٢٤ رطل حسب نتيجة التحليل . والواجب أن نلاحظ أن الأستاذ هندريك نفسه قد استلفت النظر الى هذه الحقيقة وهى أن الماشية التى استعملت فى هذه التجارب قد استفادت من هذه التغذية أكثر من المقدر لها استنادا الى المقاييس العلمية المقبولة لمقدار الجزء المهضوم من الفرشة . وهنا يصح التساؤل عما اذا كانت الأغذية التى استعملت ذات نسبة عالية للمواد القابلة للهضم ونسبة عالية من المواد النشوية أكثر مما هو مقدر فى جداول كلنر (Kelners tables) واذا كان الجواب على هذا التساؤل بالايجاب فان معنى ذلك أن المقدار الذى أسقطناه فى عمليتنا الحسابية عن الجزء الغير قابل للهضم أكثر من الحقيقة وينتج عن ذلك أن تصبح النتائج النهائية الحسابية والتحليلية أكثر تقاربا مما ذكر .

النتائج التحليلية		النتائج الحسابية	
الأزوت الموجود بالغذاء	٦١٣ رطل	أزوت غير قابل للهضم	٢٧٦ رطل
الأزوت الموجود بالفرشة	١٠٠ رطل	أزوت موجود بالفرشة	١٠٠ رطل
الأزوت الكلى	٧١٣ رطل	أزوت مثبت بالفرشة	١٠٧ رطل
الأزوت الباقى بالروث	٥٢٤ رطل	أزوت على حالة نوشادر	٥٤ رطل
		الأزوت الكلى	٥٣٧ رطل

وقد عملت عدة نتائج حسابية مشابهة لما ذكر فى تجارب أخرى عن التغذية ولكن هذين المثلين كافيان لاظهار أن مقدار الأزوت الذى يمكن للقش تثبيته فى المعمل هو من الراجح تكوينه على حالة أزوت عضوى و بنفس النسبة فى ظروف المزرعة العادية . وقد يكون مما يخرج عن دائرة هذا البحث اقتراح الطرق التى بواسطتها يمكن تقليل الفقد المشاهد الذى يحصل أثناء عملية تجهيز السماد الى أقصى حد . ولكن الطريقة العملية على ما يظهر بهذا الخصوص تنحصر فى زيادة مقدار الفرشة حتى يمكن بذلك زيادة مقدار الأزوت المثبت فضلا عما ينتج عن ذلك من زيادة كمية الروث الممكن الحصول عليها من عدد معين من الماشية