

تقدير المخلفات الناتجة عن الابقار والاعنام والدواجن في الضفة الغربية ومدى الاستفادة منها

د. جمال محمد ابو عمر د. محمد سليم اشتية
قسم الانتاج الحيواني قسم العلوم الحياتية
جامعة النجاح الوطنية جامعة النجاح الوطنية
نابلس - الضفة الغربية نابلس - الضفة الغربية

Abstract

Estimation of Wastes Produced by Cattle, Sheep, Goats and Poultry and its Reuse in the West Bank

Quantities of wastes produced by cattle, sheep, goats and poultry in the West Bank during the period 1985-1993 were estimated. . These wastes include methane emitted to the atmosphere directly by animals or resulted from manure fermentation, and animals solid waste-. The amounts of methane gas produced by cattle, sheep and goats were estimated at 66.5 and 179 million m³ for the years 1993 and 2000. respectively.

Solid wastes produced by all animals were estimated at 1.24 and 2.85 million tons for the years 1993 and 2000 . respectively. Recommendations and suggestions for the reuse of animal wastes are provided in this study.

ملخص البحث

تم في هذه الدراسة تقدير كميات المخلفات الناتجة عن الابقار والاغنام والدواجن في الضفة الغربية للفترة من 1985 - 1993 واشتملت هذه المخلفات على غاز الميثان الذي يطلقه الحيوان الى الجو مباشرة أو الناتجة عن تخمر المخلفات الصلبة، وعلى المخلفات الصلبة للحيوانات . بلغت كميات غاز الميثان التي نتجت عن الابقار والاغنام في الضفة الغربية نحو 66,5 مليون متر مكعب في عام 1993 ومن المتوقع ان تصل هذه الكميات الى نحو 179 مليون متر مكعب في عام 2000 . كما قدرت كميات المخلفات الصلبة الناتجة عن هذه الحيوانات بالاضافة للدواجن نحو 1,24 مليون طن في عام 1993 ، ومن المتوقع أن تصل هذه الكميات الى نحو 2,85 مليون طن في عام 2000 . كما تضمنت الدراسة مقترحات حول إعادة الاستفادة من هذه المخلفات .

مقدمة:

طرأت زيادة كبيرة على اعداد الحيوانات في الضفة الغربية خلال السنوات الخمس لآخيرة ، كما زاد استخدام نظام التربية المكثف في تربية هذه الحيوانات (١) . وتبعاً لذلك نسعت مشكلة التخلص من المخلفات الحيوانية التي تشكل مصدراً لتلوث الهواء والمياه . التربة . وتشتمل المخلفات الحيوانية على غاز الميثان (CH₄) الذي ينتج من عملية التخمر في كرش الحيوان المجتر (rumen) ، حيث تعمل انواع خاصه من البكتيريا (Methanogen bacteria) على تخمير الكربوهيدرات ونتاج غاز الميثان وثاني اكسيد الكربون ، وتعادل كمية الميثان الناتج حوالي ٦-١٢٪ من الطاقة الاجمالية (Gross energy) للاعلاف المقدمة للحيوانات ، ويعد نوع العلف العامل المهم الذي يحدد كمية الميثان الناتج ، فالاعلاف ذات النسبة العالية من الالياف ينتج عنها كمية اعلى من غاز الميثان بالمقارنة مع الاعلاف المركزة او التي تشتمل على نسبة اقل من الالياف (٧) ، كما ينتج غاز الميثان عن تخمر مخلفات الحيوانات عند تخزينها في وحدات التخمر .

ويعد الميثان من غازات "الدفينة" أو البيت الزجاجي Greenhouse gases . وقد بلغ تركيزه في الهواء الجوي عام ١٩٩٠ نحو ١,٧٢ جزء في المليون ويساوي هذا ضعف تركيزه قبل الثورة الصناعية (١٧٥٠ - ١٨٠٠ م) . ويزداد تركيزه بنحو ٠,١٥ جزء في المليون سنوياً. ولهذا ينبغي - اذا ما أريد الحفاظ على تركيزه المذكور - انقاص انتاجه العالمي الحالي بنحو ١٥ - ٢٠٪ (١٠) . ويسهم غاز الميثان بنحو ١٨٪ من ظاهرة الدفينة في حين تسهم غازات الدفينة الأخرى بنحو ٨٢٪ من هذه الظاهرة (١٠) .

تهدف هذه الدراسة الى تقدير كميات الملوثات المذكورة الناتجة عن الابقار والاعنام والدواجن في الضفة الغربية للعامين ١٩٩٣ و ٢٠٠٠ ميلادية ، كما تضمنت الدراسة مقترحات لاعادة الاستفادة منها وجدوى هذه الاستفادة .

طرق البحث:

اعتمدت في تقدير كميات غاز الميثان والمخلفات الصلبة الناتجة عن الابقار والاعنام والدواجن في الضفة الغربية الاسس التالية :

- ١- اعداد الحيريات : قدرت بحسب المسوح السنوية التي تقوم بها دوائر البيطرة في الضفة الغربية (٣) ودراسيتين ميدانيتين لمشاريع الاغنام والدواجن في المناطق المحتلة (٤) (٥) (جدول رقم ٢ وجدول رقم ٣) . كما قدرت اعداد الابقار والاعنام ودجاج اللحم ودجاج البيض المتوقعة لعام ٢٠٠٠ بنحو ٣١,٦ الف رأس و ١,٦٤ مليون رأس و ٠,٢ مليون طير و ١,٨ مليون طير على التوالي .
- ٢- في حساب كميات المخلفات الناتجة عن الابقار والاعنام والدواجن اعتمد النظام الوارد في جدول رقم (١) ، واعتبرت ابقار الحليب ممثلة للابقار المحلية حيث ان معظمها من هذا الصنف (أبقار حليب) .
- ٣- كميات غاز الميثان : اعتبرت معدلات كميات الغاز المنتجة مباشرة للحيوان الواحد على النحو التالي : ٣٠٠ لتر / يوم للابقار ، و ١٠٠ لتر / يوم للاغنام (٧) ، واعتبر معدل كميات الميثان الناتجة عن تخمر مخلفات الحيوانات في وحدات التخمر ٦٧٪ من مجموع الغازات الناتجة (٢) ، وتبلغ كمية غاز الميثان الناتجة عن تخمر طن من المخلفات الجافة نحو ٣١٥ م^٣ (٨) .
- ٤- الكميات التي يمكن جمعها من المخلفات الصلبة من مجموع المخلفات هي : ٩٠٪ للابقار و ٢٠٪ للاغنام و ١٠٠٪ للدواجن (٢) .
- ٥- كمية الطاقة الكهربائية التي يمكن انتاجها من المتر المكعب من الميثان تعادل ٧,٣ كيلو واط ساعة بكفاءة تحويل مقدارها ٢٠٪ (٨) .
- ٦- نسبة العناصر الغذائية في السماد : اعتمد النظام الوارد في جدول رقم (٥) وجدول رقم (٩) .

جدول رقم (١)
كمية المخلفات اليومية الناتجة عن
الابقار والاعنام ونسبة المادة الجافة فيها

الحيوان	وزن الحيوان (كغم)	كمية المخلفات (كغم/يوم)	% المادة الجافة
ابقار لحم	٥٢٠	٢٩	١٢
عجول تسمين	٤٥٠	٣٠	١٢
ابقار حليب	٦٤٠	٤٠	١٤
اعنام وماعز	٤٠ - ٦٠	٢	٢٦
دجاج لحم	١,٥	,٠٦	٢٥
دجاج بيض	٢	,١٥	٢٦

المصدر: (٢)

النتائج والمناقشة

كميات المخلفات الرطبة الناتجة عن المواشي :

من خلال معرفة الكمية المنتجة من كل حيوان واعداد الحيوانات المحلية فانه يمكن تفسير كمية المخلفات الناتجة سنوياً على النحو الوارد في جدول رقم (٢) . ويتضح من ذلك ان كمية المخلفات الرطبة الناتجة عام ١٩٩٣ تبلغ حوالي ١٧٧,١ الف طن من مخلفات الابقار وحوالي ٤٤٣,٧ الف طن من مخلفات (الاعنام) الضأن والماعز الرطبة (جدول رقم ٢) . وبلغت هذه المخلفات لدجاج اللحم حوالي ٥٦٠,٢ الف طن ولدجاج البيض حوالي ٦٠,٢ الف طن .

ولقد ازدادت كمية المخلفات من سنة لأخرى نظراً للتزايد في اعداد الاعنام والابقار المرباة محلياً. يبين الجدول رقم (٢) التطور في انتاج المخلفات الرطبة من الابقار والاعنام .

جدول رقم (٢)
تطور انتاج المخلفات الرطبة للاغنام والابقار *

السنة	عدد الابقار	الكمية المنتجة (الف طن)	عدد الاغنام (الف)(١)	الكمية المنتجة (الف طن)	المجموع (الف طن)
١٩٨٦	٧٩٤٢	١١٦,-	٤٢٠,٥	٣٠٧,-	٤٢٣,-
١٩٨٧	٨٧٤٧	١٢٧,٧	٣٠٨,٧	٢٢٥,٤	٣٥٣,١
١٩٨٨	٩١٠٠	١٣٢,٩	٤٢٠,٢	٣٠٦,٧	٤٣٩,٦
١٩٨٩	٩٧٢٦	١٤٢,-	٥٦٨,-	٤١٤,٦	٥٥٦,٦
١٩٩٠	١٠٥٩١	١٥٤,٦	٥٦٨,٨	٤١٥,٢	٥٦٩,٨
١٩٩١	١٠٤٥٥	١٥٢,٦	٥٦٣,٤	٤١١,٣	٥٦٣,٩
١٩٩٢	١٢٦٩٧	١٨٥,٤	٥٥٧,٩	٤٠٧,٣	٥٩٢,٧
١٩٩٣	١٢١٢٩	١٧٧,١	٦٠٧,٨	٤٤٣,٧	٦٢٠,٨

* المصادر : (٣ ، ٤) .

(١) الاغنام : الضأن والماعز .

يوضح جدول رقم (٢) و جدول رقم (٣) كميات المخلفات الرطبة الناتجة عن الاغنام والابقار والدجاج في الضفة الغربية للسنوات ١٩٨٥ الى ١٩٩٣ . ويتضح من الجدول ان كمية المخلفات بالالف الاطنان التي نتجت عن الابقار والاعنام والدجاج اللاحم والدجاج البياض في عام ١٩٩٣ قد بلغت نحو ١٧٧,١ و ٤٤٣,٧ و ٥٦٠,٢ و ٦٠,٢ على التوالي ، وان مجموع كميات هذه المخلفات من جميع الحيوانات المذكورة قد ازدادت من (٥٨٣,٢٤) الف طن في عام ١٩٨٥ الى (١٢٤١,٠) الف طن في عام ١٩٩٣ . وتعزى هذه الزيادة (نحو ١١٢٪) الى الزيادة في اعداد الاغنام والابقار والدجاج المرباة في الفترة نفسها .

جدول رقم (٣) تطور انتاج المخلفات الرطبة للدواجن *

سنة	عدد دجاج اللحم (الف طن)	الكمية المنتجة (الف طن)	عدد دجاج البيض (الف طير)	الكمية المنتجة (الف طن)	المجموع الكلي (الف طن)
١٩٨٥	٤٠٧,٣	١٠٢,٣	٨٦,٦	٤,٧٤	١٠٧,٠٤
١٩٨٦	٥٣٣,١	١١٦,٨	١٨٠,٩	٩,٩٠	١٢٦,٧٠
١٩٨٧	١٦٥٦٠,-	٣٦٢,٧	٢١٧,٢	١١,٩٠	٣٧٤,٦٠
١٩٨٨	١٠١٢٠,٢	٢٢١,٦	٢٠٥,٩	١٣,٧٠	٢٣٥,٣٠
١٩٨٩	١٢٧٢٦,٤	٢٧٨,٧	٣٧٠,٤	٢٠,٣٠	٢٩٩,٠٠
١٩٩٠	١٩٤٢٩,-	٤٢٥,٥	٤٨٢,٧	٢٦,٤٠	٤٥١,٩٠
١٩٩١	٢١٠٠٠,-	٤٥٩,٩	٧٤١,٣	٤٠,٦٠	٥٠٠,٥٠
١٩٩٢	٢٣١٥٢,-	٥٠٧,-	٩٨٤,٩	٥٣,٩٠	٥٦٠,٩٠
١٩٩٣	٢٥٥٨٠,-	٥٦٠,٢	١١٠٠,-	٦٠,٢٠	٦٢٠,٢٠

* المصادر: (٦,٥,٣,١).

هذا ومن المتوقع ان ترتفع كمية المخلفات الرطبة المنتجة من الابقار التي حوالي ٤٦١ الف طن في عام ٢٠٠٠ وحوالي ١,٢ مليون طن بالنسبة لمخلفات الابقار و١٠٩٩ و٩٨,٤ الف طن من مخلفات دجاج اللحم والبيض ، على التوالي .

كمية المخلفات الجافة:

بلغت كميات المخلفات الجافة الناتجة عن الابقار والابقار و دجاج اللحم و دجاج البيض في عام ١٩٩٣ مقدرة بالآلاف الاطنان حوالي ٢١,٢٥ و ١١٥,٣٦ و ١٤٠ و ١٥,٧ على التوالي وبمجموع كلي حوالي ٢٩٢,٣ الف طن . في حين يتوقع ان تبلغ هذه الكميات عام

٢٠٠٠ نحو ٥٥,٣ و ٣١٢ و ٢٧٤,٨ و ٢٥,٦ للحيوانات المذكورة على التوالي ، وبمجموع كلي حوالي ٦٦٨ الف طن .

غاز الميثان الناتج عن الابقار والاغنام :

بلغت كمية الميثان الناتجة عن الابقار والاغنام المحلية عام ١٩٩٣ نحو ٢٣,٥٣ مليون م^٣ وقد ازدادت هذه الكميات من سنة لآخرى تبعاً للزيادة في اعداد هذه الحيوانات (جدول رقم ٤) .

جدول رقم (٤)

تطور كمية غاز الميثان الناتج عن الابقار والاغنام المحلية

السنة	الكمية الناتجة من الابقار (مليون م ^٣)	الكمية الناتجة من الاغنام (مليون م ^٣)	المجموع (مليون م ^٣)
١٩٨٥	١,١٣	١٦,٣	١٧,٤٣
١٩٨٦	,٨٧	١٥,٤	١٦,٢٧
١٩٨٧	,٩٦	١١,٣	١٢,٢٦
١٩٨٨	,٩٨	١٤,٢	١٥,١٨
١٩٨٩	١,٠٧	٢٠,٧	٢١,٧٧
١٩٩٠	١,١٦	٢٠,٧	٢١,٨٦
١٩٩١	١,١٤	٢٠,٦	٢١,٧٤
١٩٩٢	١,٣٩	٢٠,٤	٢١,٧٩
١٩٩٣	١,٣٣	٢٢,٢	٢٣,٥٣

لقد قدرت كمية غاز الميثان الناتج مباشرة عن الابقار والاغنام والتي اطلقتها للجو الخارجي في عام ١٩٩٣ حوالي ٣,٥ مليون م^٣(٧) . حيث يشكل هذا الغاز مع غيره من

الغازات الناتجة من الصناعة و عوادم السيارات احد الملوثات البيئية المهمة والتي يجب أخذها بعين الاعتبار . خاصة وان الكمية تزداد من سنة لاخرى نظراً للزيادة في اعداد حيوانات المرباة في المزارع المحلية ، وقد قدرت كمية الميثان المتوقع انتاجها من حيوانات المحلية عام ٢٠٠٠ بنحو ٦٣,٣ مليون م^٣ .

غاز الميثان الناتج عن تخمر مخلفات الابقار والاعنام :

قدرت كمية غاز الميثان التي يمكن انتاجها من تخمر المخلفات الناتجة عام ١٩٩٣ بنحو ٤٣ مليون م^٣ . واذا اخذنا بعين الاعتبار الزيادة في كميات المخلفات الحيوانية نتيجة لزيادة الاعداد المرباة فان كمية غاز الميثان التي يمكن انتاجها من المخلفات عام ٢٠٠٠ تقدر بنحو ١١٥,٧ مليون م^٣ . وقد تشكل هذه الكمية عبئاً بيئياً مهماً ينبغي من الاهتمام بها واخذها بعين الاعتبار ووضع الحلول المناسبة للتخلص منها او استغلالها .

امكانية الاستفادة من الملوثات الحيوانية (المخلفات الصلبة) :

يمكن الاستفادة من هذه المخلفات بعدة طرق اهمها :

١- سماد طبيعي :

من المعروف ان للسماد العضوي أهمية كبرى في التربة فهو يعمل على تحسين قوامها وخواصها الفيزيائية بالاضافة الى تزويدها بالعناصر الغذائية الضرورية مثل النيتروجين والبوتاسيوم والفسفور (جدول رقم ٥) .

وتقدر كميات هذه العناصر التي يمكن توفيرها من مخلفات الابقار والاعنام

المنتجة عام ١٩٩٣ بحوالي ٥,٦ ، و ٣,٩ و ٠,٨١ ألف طن من كل من النيتروجين والبوتاسيوم والفسفور ، على التوالي .

وينبغي عند استعمال المخلفات الحيوانية كسماد مراعاة افضل الطرق للمحافظة على

تلك العناصر الغذائية ، فقد لوحظ ان تجميع المخلفات الصلبة في حفر عميقة يساهم الى

جدول رقم (٥)

نسب العناصر الغذائية في السماد الرطب *

العنصر الغذائي	النسب المئوية في المخلفات	
	أغنام	دواجن
نيتروجين	٤	٦
فسفور	,٦	٣,٨
بوتاسيوم	٢,٤	٣

* المصدر: (٩) -

حد كبير في حفظ هذه العناصر (٢) . وبصورة عامة فان السماد الطبيعي يمكن ان يساهم بحوالي ٣٠ - ١٠٠٪ من النيتروجين مقارنة بالسماد الكيماوي (٣) . ومما تجدر ملاحظته ان اضافة المخلفات الحيوانية الى نباتات المراعي قد تؤدي الى زيادة نسبة النترات فيها مما يشكل ضرراً للحيوانات المجتررة خاصة (٢) . وعلى اية حال فانه عند اضافة المخلفات كسماد للتربة يجب ان يؤخذ بعين الاعتبار نوع التربة وخواصها لمعرفة الكمية المثلى التي يجب اضافتها اليها .

٢- مصدر للطاقة :

تقدر كمية غاز الميثان الذي يمكن انتاجه من تخمر مخلفات الابقار والاغنام التي يمكن جمعها في الضفة الغربية بحوالي ١٣,٣١ مليون متر مكعب وهي كمية يمكن ان تعطي طاقة تعادل حوالي ٩٧,٣ مليون ك.ج. ساعة (٢) او ما يساوي نحو ١٩,٤ مليون ك واط ساعة على افتراض ٢٠٪ كفاءة تحويل .

وينبغي الاشارة هنا الى صعوبة تجميع المخلفات الحيوانية بسبب ظروف تربية المواشي في الضفة الغربية ، الا ان هذه المخلفات تبقى مصدراً مهماً للطاقة يمكن استغلاله في بعض المزارع الكبيرة التي تعتمد على نظم التربية والادارة الحديثة ، وقد بينت احدى

الدراسات ان ٢٠٪ من المخلفات الصلبة الناتجة من حيوانات مزرعة للإبقار يكفي لانتاج الطاقة اللازمة للمزرعة كاملة (٨).

٣- علف للحيوانات :

بعد استخدام فضلات الحيوانات في الاعلاف ذا أهمية أكبر من استخدامها كسماد طبيعي أو كصدر لانتاج غاز الميثان ، فعلى سبيل المثال تكون الاستفادة من نيتروجين الفضلات في الاعلاف أكبر بكثير منها في حالة استعمال هذه الفضلات كسماد للتربة (٣) . ولفضلات الأبقار والاعنام قيمة غذائية مهمة فيما لو ادخلت في علائق الحيوانات الا ان مخلفات الدواجن تفوقها من حيث القيمة الغذائية .

تقليل غاز الميثان المنتج عن المجترات :

توجد امكانية لتقليل كمية غاز الميثان الذي تنتجه الأبقار والاعنام ، فقد امكن تخفيض الغاز بمقدار ١٥ - ٣٠٪ باستعمال المضادات الحيوية (٧) . ومن المضادات الحيوية التي يمكن استعمالها كمضافات علفية الموننسين (monensin) واللاسالوسيد (lasalocid) التي تضاف الى علائق المجترات . ويختلف تأثير هذه المضادات باختلاف نوع العليقة المقدمة للحيوانات ، فعلى سبيل المثال يكون تأثير هذه المواد أكبر عند إضافتها للعلائق المركزة مقارنة بالعلائق عالية الالياف ، ويتلخص عمل هذه المضادات الحيوية بانها تعمل على تثبيط نمو البكتيريا المكونة لغاز الميثان وتنشط انواع اخرى من البكتيريا مما يؤدي الى زيادة كفاءة التحويل الغذائي واداء الحيوان (٧) .

وتعد عملية تحديد كميات الميثان المنتجة في الحيوانات المجتررة باستعمال المضادات الحيوية عملية مهمة فبالإضافة الى رفع كفاءة التحويل الغذائي في الحيوان ونتاجه فانها تقلل من كمية الغاز المنطلق مباشرة للهواء الجوي وبذلك تقلل من كميات هذا الغاز الملوث بنحو ٤,٧ مليون متراً مكعباً في السنة (بحسب اعداد الحيوانات في عام ١٩٩٣).

مراجع البحث

- (1) النشرة الاحصائية الزراعية ، مركز الدراسات الريفية - جامعة النجاح الوطنية. ١٩٩٢.
- (٢) شقير ، عدنان : بدائل لاستخدام فضلات الحيوانات ، مجلة جامعة بيت لحم ، المجلد ٣ ، ١٩٨٤ ، ٢٤-١٣٠ .
- (٣) ملفات دائرة البيطرة - نابلس - (١٩٨٥ - ١٩٩٣) .
- (٤) أبو عمر ، جمال : (مشاريع الاغنام في المناطق المحتلة) ، مركز الدراسات الريفية ، جامعة النجاح الوطنية ، ١٩٩٢ .
- (٥) أبو عمر ، جمال : (مشاريع الدجاج البياض في الضفة الغربية) ، مركز الدراسات الريفية ، جامعة النجاح الوطنية ، ١٩٩٢ .
- (٦) عبد الرازق ، عمر ، وشحادة ، عودة : (الاقتصاد الزراعي الفلسطيني ١٩٦٧ - ١٩٩٠) ، منشورات مركز العمل التنموي ، القدس ، ١٩٩٢ .
7. Abo Omar, J.M.: Methane losses by steers fed ionophores State singly or alternatively. Ph.D. Thesis 1989. Colorado University, Colorado, U.S.A. 1989.
8. Hammad, M.: Fuel production of farm scale in Jordan. International Conference. Amman , Jordan. renewable energy. (1992 June 22-26).
9. Gilbertson A. M.: Animal and human wastes. John Wihly and sons. 1978.
10. Ministry of Municipal, Rural Affairs and the Environment. National Environment Strategy for Jordan. Amman. Ministry of Municipal, Rural Affairs and the Environment. 1991.