Zagazig J.Agric. Res., Vol. 32 No. (1) 2005 379 - 394

إعادة تدوير المخلفات النباتية

يوسف محمد حمادة عبد الرحمن

المعمل المركزي لبحوث التصميم والتحليل الاحصائى – مركز البحوث الزراعية

Accepted 1 / 12 / 2004

ملخص البحث وتوصياته :

علـى الرغم من أن التلوث البيئي مصاحب للنشاط الإنساني منذ بدء الخليقة ، إلا أن زيادة الممارسات الخاطئة للإنسان في استخدام الطاقة والتقنيات غير الصديقة للبيئة أدت إلى الإخلال بالتوازن الحيوي للبيئة بدرجة كبيرة ، حيث ينتج عن زراعة المحاصيل الحقلية فـي الريف المصري كميات كبيرة من مخلفات الحقل ، تتمثل في الأحطاب والأتبان والقش والعروش تصل إلى أكثر من ٢٤ مليون طن سنويا ، والتي جرى العرف بين الزراع على استخدام بعض منها في تغذية الحيوانات المز رعية ، أما غالبيتها فلا تستخدم وبالتالي يتم الـتخلص مـنها إما بالحرق أو التخزين في الحقول أو على أسطح المنازل مسببة أضرارا بيئـية كتلوث الهواء والحرائق التي تهدد القرى والسكان ، مع توفير بيئة صالحة لاختفاء وتكاثر القوارض والحشرات الضارة بالإنسان والحيوان والمحاصيل الزراعية .

وقـد هـدف البحث إلى دراسة كل من المخاطر البيئية الناتجة عن عدم التعامل السليم مع المخلفات النباتية ، ومدى تطور تلك المخلفات النباتية ، وإمكانية إعادة تدوير تلك المخلفات النباتية ، ثم إجراء التقييم الاقتصادي والبيئي لإعادة تدوير تلك المخلفات النباتية وأثر ذلك على كل من الفرد والدولة .

حيـث أتضح من البحث أن هناك عدة أساليب لإعادة تدوير المخلفات النباتية وأيسرها على كل من الزراع والدولة هما الأعلاف الحيوانية والأسمدة العضوية . إن استخدام قش الأرز المعـالج بالأمونيا كبديل لتبن القمح في تغذية الأبقار والجاموس المنتج للبن كواحدة من أساليب إعادة تدوير المخلفات النباتية بأسلوب علمي يؤدى إلى زيادة في صافى الربح بنحو ١١٤ ، ٩١ % للأبقـار والجـاموس على الترتيب في حالة عدم احتساب قيمة قش الأرز الخام ، بينما تبلغ هذه الزيادة نحو ٨٥ ، ٧٠ % في حالة احتساب قيمة قش الأرز الخام .

وإعـــادة تدويـــر قش الأرز المنتج على مستوى جمهورية مصر العربية واستخدامه كعلف حيواني للبقر والجاموس المنتج للبن (البالغ نحو ٤,٥٥٥ مليون رأس في عام ٢٠٠٣) تحقق زيادة في إنتاج لبن البقر والجاموس بنحو ١١٥٠,٥٥٥ ألف طن ، تقدر قيمتها بنحو ٢٣٠١,١١ ملـــيون جنيه ، بالإضافة إلى توفير نحو ١,٨٥١ ألف طن من الأعلاف المركزة والتي تبلغ قيمتها نحو ٢٦,٦٧٣ مليون جنيه في عام ٢٠٠٢ .

كمـــا أن اســـتخدام الأســـمدة العضـــوية (كسماد الكمبوست) كأسلوب آخر لإعادة تدوير المخلفـــات النباتـــية بأســـلوب علمي والتي تقدر بنحو ٣٠٠ جنيه للطن ، في حالة الإنتاج بـــالحجم الصـــغير ، و نحو ٢٥٠ جنيه للطن ، في حالة الإنتاج بالحجم الكبير ، يؤدى إلى تخفـــيض التكاليف التي تتحملها كل من الدولة والزراع عند إحلال هذه الأسمدة العضوية محل الأسمدة الآزوتية البالغة نحو٦٩٢٢,٩٢٢ ألف طن في عام ٢٠٠٢ ، ووقف الأسمدة الكيماوية المستوردة من الخارج سنويا بما قيمته ٥,٦ مليون دولار في عام ٢٠٠٢ .

ويوصـــى البحث بضرورة تضافر جهود الجهات والمؤسسات المعنية ، مثل مركز البحوث الزراعية والأجهزة الإرشادية بوزارة الزراعة ووزارة البيئة بالإضافة إلى المحليات ، لتبنى تنفيذ تلك الأساليب العلمية لإعادة تدوير المخلفات النباتية ، كأسلوب تحويل قش الأرز إلى أعـــلاف حيوانية ، وتوعية الزراع والمربين بأهمية تلك العملية من ناحية المحافظة على البيـــئة مـــن التلوث بالإضافة إلى عوائدها الاقتصادية لكل من الزراع والدولة ، وأسلوب تحويـــل المخلفـــات النباتـــية إلى أسمدة عضوية وأهمية هذا الأسلوب في خفض التكاليف الزراعية والمحافظة على خواص التربة وإنتاج محاصيل مقاومة لمسببات الأمراض .

مقدمة :

علـــى الرغم من أن التلوث البيني مصاحب للنشاط الانسانى منذ بدء الخليقة ، إلا أن زيـــادة الممارسات الخاطئة للإنسان في استخدام الطاقة والتقنيات غير الصديقة للبيئة أدت إلى الإخلال بالتوازن الحيوي للبيئة بدرجة كبيرة ، فبدأت الأمم المتحدة في اتخاذ خطوات ايجابية واضـــحة تجـــاه الحـــد مـــن مخاطـــر التلوث البيئي عندما دعت إلى أول مؤتمر حول البيئة باســـتكهولم عـــام ١٩٧٢ حضـــرته ١١٣ دولة وصدرت عنه مجموعة كبيرة من التوصيات

لحمايـــة البيئة ٠ وتوالت بعد ذلك المؤتمرات الدولية لمناقشة أهم قضايا البيئة إلى أن عقد في عـــام ١٩٩٢ فـــي ر يـــودى جانـــيرو بالبرازيل مؤتمر الأمم المتحدة الخاص بالبيئة والتنمية والمعروف باسم " قمة الأرض " للتوقيع على وثيقة " ميثاق الأرض " والتي استهدفت تنسيق الجهد العالمي وتنظيمه لحماية البيئة ٠

وقـــد تم توقيع اتفاقيتان لمنظمة التجارة العالمية في شأن البيئة ، احداهما خاصة بالقيود الفنية علـــى الـــتجارة "Technical Barriers for Trade " ، والثانـــية خاصـــة بمعايير السلامة الصـــحية " Sanitary and phytosanitary standards " ، عـــلاوة على معاهدة كيوتو الخاصة بتخفيض انبعاثات الغازات الضارة المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري ٠

كمـــا تعـــنى التنمـــية الزراعية المتواصلة في مفهومها تحقيق أقصى وفاق ممكن بين التنمية والبيئة ، حيث تستهدف تقليل التعارض بين الحفاظ على البيئة والتنمية إلى أدنى قدر ممكن ، ممـــا يعنى الحفاظ على البيئة نظيفة ، من خلال سياسة زراعية بيئية تستهدف العناية بصحة الإنسان والحيوان والنبات والحفاظ على البيئة باعتبارها ملكا للجيل الحالي والأجيال القادمة ، وذلك من خلال القضاء على المصادر المختلفة للتلوث ٠

وينـــتج عن زراعة المحاصيل الحقلية في الريف المصري كميات كبيرة من مخلفات الحقل ، تتمـــثل فـــي الأحطاب والأتبان والقش والعروش تصل إلى أكثر من ٢٤ مليون طن سنويا ، والتـــي جرى العرف بين الزراع على استخدام بعض منها في تغذية الحيوانات المز رعية ، أمـــا غالبيتها فلا تستخدم وبالتالي يتم التخلص منها إما بالحرق أو التخزين في الحقول أو على أســـطح المنازل مسببة أضرارا بيئية كتلوث الهواء والحرائق التي تهدد القرى والسكان ، مع توفـــير بيـــئة صـــالحة لاخـــتفاء وتكاثـــر القوارض والحشرات الضارة بالإنسان والحيوان والمحاصيل الزراعية ٠

مشكلة البحث وهدفه :

تعتـــبر المخلفـــات النباتية (الناتج الثانوي) للمحاصيل الزراعية واحدة من الأعباء التـــي يعـــانى منها الزراع في جمهورية مصر العربية بالرغم من استفادتهم ببعض منها في تغذية الحيوانات المز رعية أو كمصدر للطاقة إلا أن البقية الكبرى تمثل عبئا يصعب التخلص

منه ، فجرى العرف لدى الزراع التخلص من تلك المخلفات النباتية بالحرق أو التخزين في الحقول أو على أسطح المنازل مسببة أضرارا بيئية مع توفير بيئة صالحة لاختفاء وتكاثر القوارض والحشرات الضارة بالإنسان والحيوان والمحاصيل الزراعية . ويهدف البحث إلى دراسة كل من المخاطر البيئية الناتجة عن عدم التعامل السليم مع المخلفات النباتية ، ومدى تطور تلك المخلفات النباتية ، وإمكانية إعادة تدوير تلك المخلفات النباتية ، ثم إجراء التقييم الاقتصادي والبيئي لإعادة تدوير تلك المخلفات النباتية وأثر ذلك على كل من الفرد والدولة .

طريقة البحث ومصادر البيانات :

اعتمد البحث في تحليلاته على استخدام كل من التحليل الوصفى والكمي لمختلف المتغيرات موضع الدراسة ، واعتمد البحث في مصادره على عدد من الدراسات المنشورة عن البيئة والتلوث البيئي وكذلك البيانات المتاحة بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي والنتائج التي تم التوصل إليها بمعهد بحوث الإنتاج الحيواني لإعادة تدوير بعض المخلفات النباتية .

نتائج البحث :

تعتبر البيئة هي " الوسط أو المجال المكاني الذي يعيش فيه الإنسان بما يضم من ظواهر طبيعية وبشرية يتأثر بها ويؤثر فيها " ، وأنها " كل شيء يحيط بالإنسان " ، أو هي " الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفى مكان ما لإشباع حاجات الإنسان وتطلعاته " .

ووفقا لتلك التعريفات أو المفاهيم فان البيئة ليست مجرد موارد يتجه إليها الإنسان ليستمد منها مقومات حياته ، وإنما تشمل علاقة الإنسان بتلك الموارد ، كما تشمل أيضا علاقة الإنسان بالإنسان أو المؤسسات الاجتماعية والاقتصادية أو القوانين الوصفية أو العادات والأخلاق والقيم السائدة في المجتمع أو كل ذلك معا ، وحدوث أي نقص أو تغيير جوهري في أي عنصر من عناصر البيئة يؤدى إلى حدوث اضطراب في توازنها ، بحيث تصبح هذه العناصر غير قادرة على إعالة الحياة .

كمـــا يعتـــبر التلوث واحدا من العوامل الرئيسية التي تتسبب في اضطراب التوازن البيئي ، والـــذي يعد إحدى صور الفساد والممارسات الخاطئة للإنسان في تعامله مع العناصر المكونة للـــنظام البيئي . وتعد مشكلة التلوث البيئي واحدة من المشاكل العالمية ، التي لا تعرف حدودا سياســـية تـــتوقف عندها تحت تأثير عوامل كثيرة ، فهي تتصف بمرونة الحركة على المدى القريـــب والبعيد معا . ويعرف التلوث بأنه كل ما يؤثر في جميع عناصر البيئة ، فهو يشمل تلوث الهواء والمياه والتربة والغذاء والتلوث الإشعاعي والتلوث بالضوضاء ٠

ويعـــد تلوث الهواء واحدا من أكبر مشاكل التلوث البيئي التي تواجه المجتمعات المعاصرة ، لأن احتـــياج الكائنات الحية – وفى مقدمتها الإنسان – للهواء النقي يفوق بكثير احتياجاتها من المـــياه والغذاء ، فهي تفقد حياتها إذا منع عنها الهواء لدقائق معدودات ، بينما تستطيع العيش بـــدون مـــياه لبضعة أيام وبدون غذاء لبضعة أسابيع ، فأصبح الحفاظ على نوعية الهواء في مقدمة القضايا البيئية ٠

أولا : تطور المخلفات النباتية لأهم المحاصيل الزراعية :

يستخدم تعبير المخلفات النباتية كبديل عن الناتج الثانوي للمحاصيل الزراعية ، وهى بقايا المحاصيل الناتجة من أحطاب وأتبان وقش وعروش ، والتي تمثل مابين ٤٠-٥٠ % من اجمالى الناتج لمعظم المحاصيل الزراعية ، والتي تقدر بحوالى ٢٤ مليون طن سنويا ، والتي يستخدم بعضها كأعلاف أو مصدرا للطاقة ٠

(١) مجموعـــة محاصـــيل الحـــبوب : تعتبر محاصيل القمح والذرة الشامية والأرز من أهم محاصيل الحبوب أهمية ، إذ بلغت المساحة المخصصة لكل منها في جمهورية مصر العربية نحـــو ٢٤٥٠,٤ ، ١٢٢٨,٣ ، ١٥٦٩,٨ ألـــف فـــدان على الترتيب في عام ٢٠٠٢ . ويعتبر محصـــول القمـــح من أهم مصادر المواد الكربوهيدراتية ، والذي يعتمد عليه نسبة كبيرة من سكان العالم خاصة دول العالم النامي في غذائهم ، كما يحتوى تبن القمح على ٨٨,٦ % مادة جافـــة ، ٤,٩ % بروتين خام ، ١,٧ % دهن خام ، والذي يستخدم بكثرة في تغذية الحيوانات المجترة وبعض الحيوانات الغير مجترة ٠

كمـــا يعتبر محصول الذرة الشامية مصدرا هاما للمواد الكربوهيدراتية ، و يعتمد عليه كغذاء للإنســـان وكمكـــون أساســـي فـــي علائق الدواجن والحيوانات ، كما أنه يدخل في عديد من

الصـــناعات مـــثل النشـــا والزيـــت وسكر الجلوكوز . فبالنسبة للإنسان تطحن حبوب الذرة ويســتعمل الدقــيق فــي عمل الخبز بعد خلطه بدقيق القمح لرفع نسبة الجلوتين ، أما بالنسبة للحــيوان فهو غذاء غنى بالطاقة ويحتوى على نسبة منخفضة من الألياف فهو سهل الهضم ، كمـــا تعتـــبر نباتات الذرة الشامية محصول علف أخضر هام يعطى للحيوانات مباشرة أو في صـــورة جافة أو بعد حفظه في صورة سيلاج . ومن حيث أهميته في الصناعة فهو يدخل في صـــناعة النشا من الحبوب البيضاء بعد فصل الجنين والردة ويستخرج الزيت من الجنين وما يتبقى يستعمل كغذاء للماشية .

أما الأرز فهو محصول غذائي هام من حيث المحتوى النشوى له ، ويستخرج زيت الأرز من نخالـــة الأرز ، كما تستخدم هذه النخالة كغذاء للدواجن وكمصدر هام لمجموعة فيتامين (ب) حيـــث يحتوى قش الأرز على حوالي ٤٠-٥٠ % سيلولوز ، ١١-١٥ % لجنين ، ٢١-٢٥ % بنتوزان ، ٧,٣ % رماد ، ١٤ % ماء .

ويتضـــح مـــن جـــدول رقم (١) زيادة معدل تغير المساحة المخصصة لزراعة كل من القمح والـــذرة الشـــامية والأرز خـــلال فـــترات الدراســـة موضـــع المقارنة (١٩٩٣-١٩٩٧) ، (١٩٩٨-٢٠٠٢) بحوالـــي ٨٢,٦ ، ١٩,٩ ، ٤٢,٣ % ثـــم ٨٧,٨ ، ٢٥,٦ ، ٤٤,٨ %عن الفترة (١٩٩٨-١٩٩٢) ، مما أدى إلى زيادة الإنتاجية الفدانية للمحصول الثانوي بحوالي ٨,٩ ، ٧,٨ ، ١١,٩ % ثم ١١,٢ ، ٨,٩ ، ١٣,٢ %عن الفترة (١٩٩٨-١٩٩٢) على الترتيب .

(٢) **مجموعـــة محاصيل البقوليات** : يعتبر محصول الفول البلدي من أهم محاصيل البقوليات فـــي جمهورية مصر العربية ، إذ بلغت المساحة المخصصة لزراعته نحو ٣٠٢,٨ ألف فدان فـــي عـــام ٢٠٠٢ ، ويدخـــل الفول البلدي في مكونات الغذاء اليومي لكثير من المصريين ، وتصل نسبة البروتين به من ٢٨-٣٦ % ونسبة الكربوهيدرات من ٤٠-٤٦ % ، ويستخدم تبن الفول كغذاء للأغنام أو الجمال أو فرشة تحت الحيوانات ، كما يستخدم في صناعة ضرب الطوب .

كما يتضح من جدول رقم (١) انخفاض معدل تغير المساحة المخصصة لزراعة الفول البلدي خـــلال فترة الدراسة موضع المقارنة (١٩٩٣-١٩٩٧) ، (١٩٩٨-٢٠٠٢) بحوالى ١٢,٠ %

ثم ٩,٦ % عن الفترة (١٩٩٨-١٩٩٢) ، أما الإنتاجية الفدانية للمحصول الثانوي فقد ازدادت بمعدل ٣,٣ % ثم ٣,١ % عن الفترة (١٩٩٨-١٩٩٢) على الترتيب .

(٣) مجموعة محاصيل الألياف : يعتبر محصول القطن من أهم محاصيل الألياف ، كما تعتبر مصر أول من صنعت من القطن سلعة لها مكانتها بين الأمم في العصر الحديث ، ولمحصول القطن أكثر من ٢٠٠ استخدام ، فتستخدم الألياف في منتجات الملابس والاستخدامات المنزلية والصناعية ، كما تستخدم البذرة في زيت الطعام والسمن الصناعي ، و تستخدم نواتج التكرير في صنع الجلسرين ومواد التجميل والصابون ، والكسب الناتج من العصير يعتبر أغنى العلائق المركزة التي تدخل في صناعة الأعلاف حيث تحتوى على حوالي ٣٧-٤١ % بروتين ، ٥-٧ % دهون ، كما تستخدم قشور البذرة في عمل العلائق الخشنة أو الأسمدة العضوية وأغطية التربة ، أما الحطب فيستخدم في ردم المصارف الحقلية ، وتزرع مصر ٧٧/١ من المساحة المزروعة به على مستوى العالم حيث تقدر المساحة المزروعة به في جمهورية مصر العربية بحوالى ٧٣١ ألف فدان عام ٢٠٠٢ .

كما يعتبر الكتان من أهم محاصيل الألياف والذي عرف منذ ما قبل التاريخ في عصر مصر الفرعونية ، كما أنه من أهم محاصيل الزيوت فهو محصول ثنائي الغرض وثاني محصول على مستوى العالم من حيث الألياف ورابع محصول من حيث إنتاج الزيوت بعد القطن وفول الصويا والفول السوداني . وقد يزرع للحصول على الألياف وفى هذه الحالة يكون إنتاج البذور للزراعة وقليل وثانوي من حيث الأهمية الاقتصادية ، أو لإنتاج البذور بصفة أساسية وفى هذه الحالة لا تصلح السوق المتفرعة القصيرة الخشنة لإنتاج ألياف نسيجية . وحسب الاحتياجات المناخية للكتان فيزرع في شمال أوروبا لغرض الألياف وفى المنطقة شبه الحارة أو نصف الكرة الجنوبي لغرض البذور ، ويزرع في مصر في الوجه البحري فقط وأهم أصنافه جيزة ٥ و جيزة ٦ وهى تتميز بارتفاع محصول القش والألياف والبذرة والزيت . وتقدر المساحة المزروعة به في مصر بحوالى ٢١,٣ ألف فدان عام ٢٠٠٢ .

ويتضح من جدول رقم (١) انخفاض معدل تغير المساحة المخصصة لزراعة كل من القطن والكتان خلال فترات الدراسة موضع المقارنة (١٩٩٣-١٩٩٧) ، (١٩٩٨-٢٠٠٢) بحوالى ٢١,٢ ، ٤١,٦ % ثم ٧,١ ، ٣٣,٦ % عن الفترة (١٩٩٨-١٩٩٢) ، برغم زيادة الإنتاجية

الفدانية للمحصول الثانوي بمعدل ٨,٢ ، ١٥,٣ % ثم ١١,٦ ، ١٦,٤ % عن الفترة (١٩٩٨-١٩٩٢) على الترتيب ٠

ثانيا : إمكانية إعادة تدوير المخلفات النباتية :

تعـــود المخلفات النباتية (الناتج الثانوي للمحاصيل الزراعية) بالفائدة على كل من الفـــلاح حيث تغطى جزء من تكاليفه الزراعية وعلى البيئة إذا أحسن استغلالها ، حيث تصل كمـــية المخلفـــات النباتـــية الناتجة إلى نحو ٢٤ مليون طن سنويا مابين أحطاب وأتبان وقش وعـــروش والتي يستخدم البعض منها في تغذية الحيوانات المزرعية أما غالبيتها فلا تستخدم وبالتالـــي يتم التخلص منها ، وإذا أحسن إعادة تدويرها بالأساليب العلمية تحولت إلى منتجات ذات قـــيمة اقتصـــادية ونفـــع علـــى الفلاح والبيئة . ويمكن إعادة تدوير المخلفات الزراعية بأسلوبين :

الأسلوب الأول : الأعلاف الحيوانية :

ســـاد اعتقاد خاطئ لدى كثير من المربين بأن الأتبان هي مجرد مواد مالئة ، بل إن بعـــض علمـــاء الـــتغذية يقفـــون موقفا متحفظا من استخدام قش الأرز كأحد مكونات العلف الحيوانـــي ، حيـــث اتضح أن أكثر أنواع الأتبان احتواءا على البروتين الخام هو قش الأرز ، حيـــث يحـــتوى على ٣% من وزنه بروتين خام ، بينما يحتوى تبن الشعير وتبن القمح على ٢,٢ ، ١,٦ % مـــن وزنهما بروتين خام على الترتيب ، ويعتبر تبن الشعير هو أكثر الأتبان نعومـــة وفائدة في تغذية الحيوانات إلا أن الكميات المتوفرة أو المنتجة منه قليلة ، لذلك يعتمد جمـــيع المربين في تغذية حيواناتهم على تبن القمح رغم كثرة ما يوجد به من قصلة وصلابة عوده وانخفاض قيمته الغذائية ٠

ولتحســـين مواصفات قش الأرز كعلف للماشية ورفع قيمته الغذائية ، بدأ معهد بحوث الإنتاج الحيواني منذ عام ١٩٨٦ بالاشتراك مع خبراء من السوق الأوروبية المشتركة في تنفيذ فكرة حقـــن قـــش الأرز بالأمونيا وتقديمه كعلف حيواني بعد تقطيعه إلى قطع صغيره ،حيث لوحظ مـــنذ الـــبداية وجـــود تحسين واضح في الشكل الخارجي للحيوانات وأنها قد أكلت منه حتى الامتلاء .

ويتم معاملة قش الأرز كما يلي :

١- يقطع قش الأرز التقطيع المناسب حتى ١٠ سم حتى يسهل على الحيوان التهامه .

٢- يكوم قش الأرز ويغطى جيدا بالبلاستيك .

٣- يحقن قش الأرز بالأمونيا .

٤- يقدم القش المعالج بالأمونيا للحيوان بالكم الكافي للتغذية حتى الامتلاء .

٥- يقدم للحيوان المولاس أو الفيناس ليشرب منه الحيوان باختياره .

الأسلوب الثاني : الأسمدة العضوية :

أدى غياب الأسمدة العضوية في الوقت الحاضر إلى تلوث التربة والنبات والمياه وذلك لزيادة استخدام الأسمدة المعدنية ، بينما يؤدى التوسع في استخدام الأسمدة العضوية إلى الحفاظ على خصوبة التربة وتحسين خواصها الطبيعية والكيماوية والبيولوجية مما يترتب عليه إنتاج محاصيل ذات مواصفات جيدة ومنافسة تصديرية عالية ، بالإضافة إلى خفض التكاليف الزراعية . والتعامل بأسلوب علمي مع المخلفات النباتية بإعادة تدويرها يؤدى إلى إضافة قيمة للدخل الزراعي بإضافة المادة العضوية للتربة وخفض التلوث البيئي .

(أ) سماد الكمبوست : ينتج سماد الكمبوست عن التخمر الهوائي لمخاليط المخلفات النباتية والحيوانية بنسبة استخلاص ٥٥ % من الحجم الأصلي ، وهذا النوع من الأسمدة العضوية غنى بالمادة العضوية والعناصر السمادية اللازمة للنباتات ولايتسبب عنه أي آثار ضارة بالبيئة .

ويتم إنتاج طن واحد من سماد الكمبوست باستخدام ٢,٥ متر مكعب من المخلفات النباتية الجافة ، يتم تجميعها في كومة مغطاة بعد تقطيعها ، لزيادة السطح المعرض للتخمر ، وإضافة بعض المياه إليها ، للمحافظة على مستوى رطوبة الكومة ، ويمكن استخدام مياه الصرف في هذه العملية على أن تكون خالية من الملوثات الكيماوية والعناصر الثقيلة ، كما يمكن أن يضاف إلى الكومة بعض من كربونات الكالسيوم لمعادلة الحموضة بمعدل ١-٣ % . وتحتاج عملية تخمير الكومة إلى حوالي ٢٠ أسبوع للمخلفات النباتية التي تحتوى على نسبة عالية من اللجنين مثل حطب القطن وساس الكتان .

(ب) سـماد المخصبات الحيوية : ينتج سماد المخصبات الحيوية بدعم المخلفات النباتية لكل من الأرز والذرة والقمح والقطن وغيرها بالمخصبات الحيوية ٠

ويـتم إنـتاج طـن واحد من سماد المخصبات الحيوية باستخدام باستخدام طن من المخلفات النباتـية الجافة ، يتم تجميعها في كومة مغطاة بعد تقطيعها ، لزيادة السطح المعرض للتحلل ، وإضـافة مخلـوط من المستحضرات الميكروبية المركزة بمعدل (٠,٥-١) لتر لكل طن من المخلفـات النباتـية الجافـة ، وهذه المستحضرات الميكروبية تجهز معمليا عن طريق إكثار السـلالات البكتيرية الفعالة والحصول على مركزات منها بمعدل (١-١٠) بليون خلية في كل سنتيمتر ٠

ثالثا : التقييم الاقتصادي والبيئي لإعادة تدوير المخلفات النباتية :

يـتم التخلص من المخلفات النباتية التي لم تستخدم لدى الزراع بحرقها في الحقول ، حيث ظهرت بشكل واضح قضية حرق قش الأرز في السنوات الأخيرة ٠

إن إحـراق جـرام واحد من المادة العضوية المحتوية على الكربون ينتج عنه حوالي ٢,٢٥ جـرام من غاز ثاني أكسيد الكربون ، ولما كان قش الأرز يحتوى على حوالي ٧٢,٦ % من وزنـه بروتين خام ودهن وكربوهيدرات وألياف خام ، فان إحراق جرام واحد منه ينتج عنه حوالـي ١,٦٣٤ طن من غاز ثاني أكسيد الكربون . وحيث أن كمية قش الأرز الناتجة على مسـتوى الجمهورية قد بلغت نحو ٤,٣٦٥ مليون طن في عام ٢٠٠٢ ، فبإحراقها يتولد نحو ٧,١٣٣ مليـون طـن من غاز ثاني أكسيد الكربون ، مما يزيد من نسبته في الهواء الجوى ، وتـؤدى تلـك الـزيادة إلى زيادة امتصاص الإشعاعات الحرارية المنبعثة من سطح الأرض والاحـتفاظ بهـا ، ممـا يترتب عليه ارتفاع درجة حرارة الجو عن معدلها الطبيعي ، وقد لا يـؤدى ارتفاع درجة حرارة الجو ارتفاعا بسيطا إلى حدوث تغيرات ملموسة في أول الأمر ، واستمرار الزيادة في نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة من الزيادة المضطردة في إحراق المخلفـات النباتـية سـتؤدى علـى المدى الطويل إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوى الملاصقة للأرض بشكل ملحوظ ٠

وقـد أثبتـت الدراسات الحديثة أن الارتفاع الحاد في درجات الحرارة الذي عاشته دول العالم خـلال السـنوات الأخيرة (بداية من عام ١٩٩٢) هو نتيجة لارتفاع درجة حرارة الأرض

الناتجة عن زيادة الملوثات الجوية ، حيث ازدادت كمية ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكاسيد النيـــتروز وغـــيرها من الغازات مما أدى إلى احتفاظ الغلاف الجوى بحرارة تعادل الحرارة الناتجة عن تفجير ٥٠ ألف قنبلة نووية على الأقل .

أولا : الأعلاف الحيوانية :

تشـــير نتائج التجارب والدراسات الميدانية التي قام بها معهد بحوث الإنتاج الحيواني إلـــى أن تغذيـــة حـــيوان إنتاج اللبن بنحو ثمانية كيلوجرامات من قش الأرز المعالج بالأمونيا يوميا كبديل لتبن القمح يؤدى إلى زيادة إنتاج اللبن بنحو ٢ كيلوجرام بالإضافة إلى توفير نحو ١,٥ كيلوجرام من العليقة المركزة يوميا.

ويتضح من جدول رقم (٢) أن تكلفة طن قش الأرز المعالج بالأمونيا تبلغ نحو ٩٨,٣٠ جنيها ، مـــنها نحـــو ٤٦,٣٠ جنيها ثمن طن قش الأرز الخام ، ونحو ٥٢,٠٠ جنيها تكلفة معالجته بغـــاز الأمونـــيا ، وبذلـــك تبلغ تكلفة الكيلوجرام الواحد من قش الأرز المعالج بالأمونيا نحو ٠,٠٩٨ جنيها في حالة احتساب قيمة قش الأرز الخام ، ونحو ٠,٠٥٢ في حالة عدم احتساب قيمة قش الأرز الخام .

وتشـــير النـــتائج أن متوسط تكلفة العليقة اليومية للبقرة المنتجة للبن باستخدام تبن القمح تبلغ نحو ٤,٣٤ جنيها ، ويبلغ متوسط قيمة إنتاجها من اللبن نحو ٥,٨٥ جنيها ، وبذلك يبلغ صافى الـــربح اليومي نحو ١,٥١ جنيها . بينما يبلغ متوسط تكلفة العليقة اليومية باستخدام قش الأرز المعـــالج بالأمونـــيا نحو ٣,٥٦ جنيها و قيمة إنتاجها من اللبن نحو ٦,٧٩ جنيها ليبلغ صافى الـــربح نحـــو ٣,٢٣ جنيها ، بزيادة تبلغ نحو ١١٤ % عن نظيره المتحصل عليه عند التغذية بالعلـــيقة التقليدية ، وذلك في حالة عدم احتساب قيمة قش الأرز الخام . أما عند أخذ قيمة قش الأرز الخـــام فـــي الاعتبار فان متوسط تكلفة العليقة اليومية المحتوية على قش الأرز المعالج بالأمونـــيا يرتفع إلي نحو ٣,٩٣ جنيها ، ومن ثم ينخفض صافى الربح إلى نحو ٢,٨٦ جنيها ، بزيادة تبلغ نسبتها نحو ٨٩ % عن نظيره في حالة العليقة التقليدية .

كمـــا تشير النتائج أن متوسط تكلفة العليقة اليومية المحتوية على تبن القمح للجاموسة المنتجة للبن يبلغ نحو ٥,٩٢ جنيها ، ويبلغ متوسط قيمة إنتاجها من اللبن نحو ٨,٩٦ جنيها ، وبذلك يبلغ صافى الربح اليومي نحو ٣,٠٤ جنيها ، بينما يبلغ متوسط تكلفة العليقة اليومية المحتوية

علـى قـش الأرز المعالج بالأمونيا نحو ٤,٩٣ جنيها ، و يبلغ متوسط قيمة إنتاجها من اللبن نحـو ١٠,٧٥جنيها ، وبذلك يبلغ صافى الربح اليومي نحو ٥,٨٢ جنيها ، بزيادة تصل نسبتها ٩١ % عـن نظيره المتحصل عليه باستخدام العليقة التقليدية المحتوية على تبن القمح ، وذلك فـي حالـة عدم احتساب قيمة قش الأرز الخام ، أما في حالة أخذ تلك القيمة في الاعتبار فان متوسط تكلفة العليقة اليومية المحتوية على قش الأرز المعالج بالأمونيا يرتفع إلى نحو ٥,٨٥ جنـيها ، ومن ثم ينخفض صافى الربح إلي نحو ٥,١٧ جنيها بزيادة تبلغ نسبتها نحو ٧٠ % عن نظيره في حالة العليقة التقليدية ٠

ثانيا : الأسمدة العضوية :

إن اسـتخدام الأسـمدة العضوية تؤدى بطريقة غير مباشرة إلى القضاء على جميع مسببات الأمراض النباتية ، مع تقليل التلوث البيئي الناتج عن حرق بعض المخلفات النباتية ، وإمـداد النـباتات بالعناصـر الغذائـية في الوقت المطلوب مما يعطيها قوة في النمو فتقاوم الإصابة بالأمراض ، حيث تعمل الأحماض العضوية والإنزيمات المتواجدة بهذه الأسمدة على القضاء على مسببات الأمراض أو وقف إصابتها وتثبيط نموها ٠

إن تكلفة إنتاج السماد العضوي (سماد الكمبوست) تقدر بحوالى ٣٠٠ جنيه للطن ، في حالة الإنتاج بالحجم الصغير ، وحوالي ٢٥٠ جنيه للطن ، في حالة الإنتاج بالحجم الكبير ٠

تحـتاج المحاصيل في الأراضي الفقيرة إلى معدلات مختلفة من التسميد العضوي تقدر بنحو ٣٠ متر مكعب لمحاصيل الحقل والخضر ونحو ١٠-٣٠ متر مكعب لمحاصيل الفاكهة ونحو ٢٠-٣٠ مـتر مكعـب للنباتات الطبية والعطرية ، وهذه الكميات تحل محل نحو ٢٠ % من الأسـمدة الكـيماوية الموصـى بهـا في الزراعة ، وفى حالة الاستمرار في إضافة الأسمدة العضوية سنويا يمكن الاستغناء نهائيا عن الأسمدة الكيماوية ٠

رابعا : أثر إعادة تدوير المخلفات النباتية على كل من الفرد والدولة :

يعتـبر أسلوب التعامل مع المخلفات النباتية ، المتمثلة في الأحطاب والأتبان والقش والعـروش والتـي هـي بمـثابة نـاتج ثانوي للمحاصيل الزراعية الغير مستخدم في تغذية الحـيوانات المـز رعية ، بالحرق أو التخزين في الحقول أوعلى أسطح المنازل ، واحدة من المشـاكل البيئـية التـي يعانى منها الزراع والدولة على حد سواء ، والتي تعد إحدى صور

الفســاد والممارسات الخاطئة للإنسان في تعامله مع العناصر المكونة للنظام البيئي . فإذا ما أعـيد تدويــر تلك المخلفات النباتية بأسلوب علمي سليم فإنها تعود على كل من الفرد والدولة بالــنفع ، حيــث أن اســتخدام قش الأرز المعالج بالأمونيا كبديل لتبن القمح في تغذية الأبقار والجاموس المنتج للبن كواحدة من أساليب إعادة تدوير المخلفات النباتية بأسلوب علمي يؤدى إلــى زيــادة في صافى الربح بنحو ١١٤ ، ٩١ % للأبقار والجاموس على الترتيب في حالة عــدم احتســاب قــيمة قش الأرز الخام ، بينما تبلغ هذه الزيادة نحو ٨٩ ، ٧٠ % في حالة احتساب قيمة قش الأرز الخام .

وحيــث أن عــدد البقر والجاموس المنتج للبن على مستوى الجمهورية قد بلغ نحو ٤,٥٥٥ ملــيون رأس فــي عام ٢٠٠٢ (وفقا لبيانات الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي – وزارة الــزراعة واستصــلاح الأراضي) ، فبإعادة تدوير قش الأرز المنتج على مستوى جمهورية مصــر العربــية واستخدامه كعلف حيواني للبقر والجاموس المنتج للبن تحقق زيادة في إنتاج لبــن البقر والجاموس بنحو ١١٥٠,٥٥٥ ألف طن ، تقدر قيمتها بنحو ٢٣٠١,١١ مليون جنيه ، بالإضــافة إلــى توفــير نحو ١,٨٥١ ألف طن من الأعلاف المركزة والتي تبلغ قيمتها نحو ٢٦,٦٧٣ مليون جنيه في عام ٢٠٠٢ .

كما أن استخدام الأسمدة العضوية (كسماد الكمبوست) كأسلوب آخر لإعادة تدوير المخلفات النباتية بأسلوب علمي والتي تقدر بنحو ٣٠٠ جنيه للطن ، في حالة الإنتاج بالحجم الصغير ، و نحــو ٢٥٠ جنيه للطن ، في حالة الإنتاج بالحجم الكبير ، يؤدى إلى تخفيض التكاليف التي تــتحملها كــل من الدولة والزراع عند إحلال هذه الأسمدة العضوية محل الأسمدة الآزوتية الــبالغة نحو ٦٩٢٢,٩٢٢ ألف طن في عام ٢٠٠٢ ، ووقف الأسمدة الكيماوية المستوردة من الخارج سنويا بما قيمته ٥,٦ مليون دولار في عام ٢٠٠٢ .

مراجع البحث :

أحمــد الســيد خنــيزى (دكــتور) ، تغذية حيوان اللبن ، الإدارة العامة للثقافة الزراعية ، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، نشرة فنية رقم (٣) ، ١٩٩٨ .

محمد السيد أرناؤوط ، الإنسان وتلوث البيئة ، مكتبة الأسرة ، ١٩٩٩ .

محمد عبد القادر الفقى ، البيئة ، مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث ، مكتبة الأسرة ، ١٩٩٩ .

محمد شوقي محمد الروينى (دكتور) ، وآخرون ، الآثار البيئية والاقتصادية لتدوير قش الأرز ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، المجلد الثاني عشر ، العدد الأول ، مارس ٢٠٠٢ .

عفاف زكى على عثمان (دكتور) ، وآخرون ، القيمة الاقتصادية للإنتاج الثانوي لأهم المحاصيل في جمهورية مصر العربية ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي ، المجلد الحادي عشر ، العدد الأول ، مارس ٢٠٠١ .

تلوث البيئة في مصر ، المشكلة ... والحل ، الهيئة العامة للاستعلامات ، وزارة الإعلام ، ٢٠٠٠ .

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، مركز البحوث الزراعية ، معهد بحوث الإنتاج الحيواني ، قسم المخلفات الزراعية ، ٢٠٠١ .

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، الإدارة المركزية للبساتين ، مشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية ، ٢٠٠١ .

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ، نشرة الاقتصاد الزراعي ، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي ، أعداد مختلفة .

جدول رقم (١): معدل التغير في المساحة والناتج الثانوي لأهم المحاصيل خلال الفترة (١٩٨٨-٢٠٠٢)

المحصول	محاصيل الحبوب			محاصيل البقوليات	محاصيل الألياف	
البيان	القمح	الذرة الشامية	الأرز	الفول البلدي	القطن	الكتان
معدل تغير المساحة %						
١٩٨٨-١٩٩٢	-	-	-	-	-	-
١٩٩٣-١٩٩٧	٨٢,٦	١٩,٩	٤٢,٣	(-١٢,٠)	(-٢١,٢)	(-٤١,٦)
١٩٩٨-٢٠٠٢	٨٧,٨	٢٥,٦	٤٤,٨	(-٩,٦)	(-٧,١)	(-٣٣,٦)
معدل تغير إنتاجية المحصول الثانوي %						
١٩٨٨-١٩٩٢	-	-	-	-	-	-
١٩٩٣-١٩٩٧	٨,٩	٧,٨	١١,٩	٣,٣	٨,٢	١٥,٣
١٩٩٨-٢٠٠٢	١١,٢	٨,٩	١٣,٢	٣,١	١١,٦	١٦,٤

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات:

(١) وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرة الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة .

(٢) وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية.

جدول رقم (٢): تكلفة إعادة تدوير طن قش الأرز إلى علف حيواني

البيان	التكلفة(بالجنيه)
قيمة الطن من قش الأرز	٤٦,٣٠٠
قيمة غاز الأمونيا اللازم لمعاملة طن من قش الأرز	٢٠,٠٠٠
قيمة البلاستيك اللازم لتغطية طن من قش الأرز	٢٠,٠٠٠
تكلفة العمل البشرى اللازم لمعالجة طن من قش الأرز	١٢,٠٠٠
إجمالي تكلفة الطن من قش الأرز المعالج بدون ثمن قش الأرز	٥٢,٠٠٠
اجمالى تكلفة الطن من قش الأرز المعالج بما فيها ثمن قش الأرز	٩٨,٣٠٠

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات:

(١) معهد بحوث الإنتاج الحيواني، قسم المخلفات الزراعية، بيانات غير منشورة.

(٣) وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية.

RECYCLING OF PLANT CHAFF

Youssef Mohamed Hamada
Agricultural Research Center
Central Laboratory For Design And Statistical Analysis Research

Plant chaff considers one of the farmers' main problems. Plant chaff estimated to be about 24 million tons annually. In the absence of other alternatives , most of farmers have no choice but to burn plant chaff , which leads to air pollution with harmful gases .

The research aimed to study the environmental disasters of wrong dealing with plant chaff , possibility of recycling plant chaff , and the environmental and economical returns of recycling plant chaff for both the farmer and the state .

The research shows that the productivity of plant chaff products increased through the latest two period comparisons with the first period .

The research also shows that the ammonia treated rice straw as a substitute for wheat straw as dairy animal feed increases net profit about 114 % and 91 % for cows and buffaloes respectively , when raw straw value is not included , and 89 % and 70 % when it is included .

The research revealed that the economic impact for recycling rice chaff at the national level reflected an increase of milk production for both cows and buffaloes about 1150.55 thousand tons , with a value of LE 2301.11 millions . That is in addition to the saving of about 1.851 thousand tons of feed concentrates with a value of LE 26.673 millions .

The research also revealed that uses of organic fertilizer as an another system of recycling plant chaff decreases costs for both the farmers and the state , when it substitute for nitrogen fertilizer , which estimated to be about 6922.92 thousand tons with a value of $ 5.6 millions in the year 2002 .

Therefore , the research recommends consolidation of all efforts of research centers , extension entities , ministry of environment , and local governorate to adopt the rice chaff recycling technique , and educate farmers on the importance of rice chaff recycling in environmental conservation and economic returns for the farmer and the state .

Furthermore , the research recommends to educate farmers on recycling plant chaff to organic fertilizer , and the importance of plant chaff recycling in decreasing pollution and provided plants with feed elements and resistance diseases .