J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 3 (11): 2831 - 2842, 2012

الإستفادة من المخلفات الزراعية بمزرعة كلية الزراعه جامعه المنصوره بتحويلها إلى أسمدة عضوية وأعلاف حيوانية

أحمد نادر السيد عطيه
كلية الزراعة - جامعة المنصورة

المقدمة

تمثل المخلفات الزراعية في مصر مشكلة كبيرة نظراً لكميتها التي قد تصل إلي حوالي 25 مليون طن جاف سنوياً ، وبالرغم من ذلك فإنها تمثل ثروة اقتصادية هائلة قادرة علي تشغيل الشباب والطاقات المعطلة إذا ما استطعنا توظيفها في منظومة متكاملة تشمل جميع النواحي الفنية والإقتصادية والإجتماعية والبيئية نظراً لما تحتويه من عناصر هامة يمكن الإستفادة منها . فعلي سبيل المثال لا الحصر تقدر كمية حطب القطن المتولدة من مزارع القطن حوالي 1.3 مليون طن جاف سنوياً ويجب التخلص منها خلال 15 يوماً من الحصاد منعاً من تكاثردوده لوز القطن . وتعادل هذه الكمية من حيث الطاقة اكثر من نصف مليون طن بترول مكافيء سنوياً . لذا يعتبر التخلص منها دون الاستفادة خسارة قومية علي مستوي الدولة.

وتعتبر هذه المخلفات من أهم أنواع الوقود التقليدي في الريف المصري أي أنه أحد المصادر الرئيسية للطاقة في العديد من القري المصرية وكذلك في الأفران الصناعية وخاصة في محافظات الصعيد والدلتا حيث تتولد كميات كبيرة من المخلفات الزراعية.

ويعتبر حطب القطن وقش الأرز ومصاصة القصب وتقليم الأشجار..... إلخ من أهم هذه المخلفات نظراً لكميتها وطريقة التخلص منها ويستخدم العالم المخلفات الزراعية كقش الأرز ومصاصة القصب كخامات بديلة لصناعة الأخشاب بينما يحرق حوالي 0.8 مليون طن في مصانع العسل الأهلية والمتناثرة في الأراضي الزراعية بمحافظة قنا وبعض المناطق المجاورة دون ترخيص . أما قش الأرز فله العديد من الإستخدامات ولكن بكميات محددة ويحرق الباقي في الحقول. والمقصود بكلمة المنظومة المتكاملة للإستفادة من المخلفات الزراعية هي دراسة احتياج القرية المتولد فيها هذه المخلفات الزراعية لتحديد كيفية الإستفادة من هذه المخلفات ونسب تحويلها إلى سماد أو وقود أو علف حيواني . وبصفة عامة تختلف هذه النسبة من قرية إلي أخري ومن محافظة إلي محافظة نظراً للإحتياج (العنصر الإجتماعي) وتوفيراً لمصاريف النقل 0العنصر الإقتصادي) وتعظيماً للفائدة الإقتصادية التي تعود علي القرية المصرية في صورة تنمية إجتماعية وإقتصادية شاملة**(صلاح الحجار 2003).**

وتعتمد المنظومة المتكاملة لإدارة المخلفات الزراعية علي "علم إدارة المشروعات البيئية" والذي يسهل تعلمه وممارسته لو استطعنا فهمه والهدف من إبعاده وكيفية تطبيقه والذي يعتمد علي عناصره الثلاثة في جميع مراحله من أجل التخطيط والتنفيذ وضمان استدامته بنجاح وهي(1) المصداقية (2) الأمانة (3) الشفافية ، وهذا ما نجده في كثير من المشروعات والمنشآت الناجحة في مصر بسبب المنظومة المتكاملة لإدارة المشروع.

تقدير الكميات الجافة للمخلفات الزراعية في جمهورية مصر العربية (صلاح الحجار 2003)

المخلفات	الكمية مليون طن جاف/سنة	ملاحظات
حطب القطن	1.6	
قش الأرز	3.6	
حطب الذرة	4.5	
مصاصة القصب	1.36	وقود لمصانع السكر
تبن القمح	6.90	
تبن الشعير	0.20	
بنجر السكر	0.32	
تقليم الأشجار	1.68	
مخلفات الخضار	0.71	
إجمالي	25.68	

ويعتبر الوضع الراهن لإدارة المخلفات الزراعية في مصر هي إدارة عشوائية (إن صح– أن نقول عنها إدارة – فالعشوائيات ليس لها إدارة) لأنها لاتعتمد علي تخطيط وليس لديها أي أهداف إلا تنفيذ قرارات عشوائية من أفراد ، وذلك للتخلص من المخلفات الزراعية بحرقها مسببة بذلك تلوث للهواء الجوي والسحابة الدخانية.

وتعتبر المخلفات الزراعية من أهم المشكلات البيئية التي تمثل ثالث المشكلات البيئية في القرية المصرية بعد مشكلة الصرف الصحي ومشكلة القمامة حيث يتم التخلص منها في الترع والمصارف مسببة تلوثاً للتربة والمياه الجوفية والسطحية والتي يتم استخدامها مرة أخري للشرب.

هناك العديد من الطرق المختلفة للإستفادة من المخلفات الزراعية في صورة سماد عضوي أو علف حيوان أو وقود متطور (غير تقليدي).

يعتبر قش الأرز والمخلفات الزراعية المختلفة غنية بالمادة العضوية والكربون ، ولذلك يمكن الإستفادة منها كسماد عضوي عن طريق إضافة مادة اخري غنية بالنيتروجين حتي يمكن التحكم في نسبة الكربون : النيتروجين وهناك العديد من المخلفات الأخري الغنية بالنيتروجين مثل روث الحيوانات والطيور وكذلك مخلفات الصرف الصحي . كما يجب كذلك التحكم في نسبة الرطوبة حتي لاتقل عن 50 % ولاتزيد علي 60 % من أجل عمل كمر Composting للمخلفات وإعطاء فرصة للبكتيريا الهوائية لتتكاثروتساعد علي التفاعلات البيولوجية من أجل الحصول علي سماد عضوي خال من الأمراض والحشائش وغني بالمواد الغذائية وبذلك يمكن الإستفادة من المخلفات الزراعية كحطب الذرة وقش الأرز وانتاج سماد عضوي يزيد من إنتاجية المحصول (محسن شكرى 2002 وفتحى إسماعيل حوقة وآخرون 2004).

حل مثالي لقش الأرز (جريدة الاهرام 2007)

حتي لا نحلم بحل عاجل لمشكلة قش الأرز ، فأظن من واقع عملي في مجال المخلفات الزراعية وإجراء العديد من البحوث والدراسات والمشروعات والتطبيقات كان آخرها لقاء خبراء منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة بالقاهرة في الفترة من29 أكتوبر. الأول من نوفمبر حول المخلفات الزراعية . أقول بأن مشكلة قش الأرز ومثلها ورق قصب السكر في صعيد مصر لن تحل بالأساليب الحالية ولا بنوعية المصانع التي تقام الآن . والدليل علي ذلك ما يلي:

1-تصل مساحة الأرز المزروعة إلي نحو 3 ملايين فدان ، يتخلف عنها ما بين4-5 ملايين طن قش أرز عديم الفائدة بوضعه الحالي .

2-بالتصنيع الجيد لتلك الكمية الضخمة (وليس بأي طريقة بدائية أخري) يمكن انتاج حوالي3 ملايين طن سماد الكمبوست Compost تبلغ قيمتها السوقية حاليا مليار جنيه أي أنه في خلال عشر سنوات تحقق حوالي عشرة مليارات أو أكثر من الجنيهات .

3-بدون الدخول في تفصيلات تقنية كثيرة مثبتة ومعروفة علمياً فإنه لتصنيع تلك الكميات يلزم علي الاقل عشرون وحدة تصنيع ضخمة ذات الطاقة العالية أكثر من 500 طن قش / يوم وتبلغ قيمة تلك الوحدات الراسمالية المبدئية حوالي 1200 مليون جنيه

4-تبلغ تكلفة التشغيل خلال عشر سنوات حوالي أربعة مليارات جنيه بالإضافة إلي 1.2 مليار تكلفة رأسمالية أي حوالي خمسة آلاف ومائتي مليون جنيه لكي نحصل علي الأقل علي عشرة مليارات من الجنيهات من منتج الكمبوست العالي القيمة والجودة والمطلوب محلياً وفي منطقتنا العربية علي وجه الخصوص وفي العالم كله.

من المميزات التي تتواكب مع تلك النظرة الآتي :

1-امكانية استصلاح المزيد من الأراضي الصحراوية.

ب-امكانية التخلص من السمدة والمبيدات الكيماوية التي أتلفت البيئة لمصر

ج-امكانية إدخال كل أنواع المخلفات الأخري علي تلك المصانع التي يمكنها التعامل مع مختلف أنواع المخلفات مثل القمامة وحتي الصرف الصحي الصلب.

تعتبر مشكلة التخلص من المخلفات الزراعية أحد أهم المشاكل الحيوية التي تواجه المزارع المصري في الوقت الراهن وظلت تشغل الرأي العام المصري منذ سنوات وبذلت كل من الحكومة والجهات المدنية الجهد الكثير في تجربة عدد من الحلول التطبيقية.

وكان لقش الأرز من بين المخلفات الزراعية اهتمام خاص لما ارتبط به من تلوث بيئي وأضرار بصحة الإنسان نتيجة الحرق المباشر في الحقل بعد الحصاد لحاجة المزارع للتخلص منه وسرعة إخلاء الأرض وإعدادها للمحصول التالي وما صاحب ذلك مما يعرف بظاهرة السحابة السوداء.

ومن هنا تضافرت جهود المتخصصين في تدوير المخلفات وتعظيم الإستفادة منها في الجهات المعنية من وزارات وجامعات ومراكز بحثية في دراسة كيفية الاستفادة المباشرة وغير المباشرة من كميات

قش الارز الكثيرة والمتوفرة لدي المزارع المصري والتي تعتبر أحد مصادر الثروات الطبيعية لزيادة الدخل القومي ، وغير المباشرة تبلورت فيما يلي:

- انتاج الأسمدة العضوية (الكمبوست) للتوسع في الزراعة العضوية ورفع خصوبة التربة في مناطق الإستصلاح الجديدة.
- الحقن المباشر للقش بالأمونيا أو إضافة اليوريا له بمعدلات معينة واستخدامه كأعلاف بديلة غير تقليدية لتغطية العجز الحالي في اعلاف الحيوان.
- الفرم المباشر للقش في الحقل وحرثه وتقليبه في التربة لزيادة المادة العضوية بها خاصة في الأراضي المصرية المستصلحة حديثاً والفقيرة في المادة العضوية.
- استخدامه في الصناعات التحويلية مثل صناعة ألواح الخشب الحبيبي المضغوط ، صناعة الورق ، صناعة قوالب الطوب وفورمات الجبس للديكورات وغيرها.
- استخدامه في الصناعات التخميرية لإنتاج حمض الستريك والكحول الإيثيلي والإيثانول والميثانول والغاز الحيوي Biogas .
- استخدامه كبيئة زراعية لتربية الشتلات ونباتات الخضر في الأراضي الجديدة وفي تنمية فطر عيش الغراب.
- استخدامه كمصدر للطاقة (وقود) في محطات توليد الكهرباء البخارية.

هذا ويشير استمرار تفاقم ظاهرة السحابة السوداء إلي أن ما يتم تدويره واستخدامه من قش الأرز مازال محدوداً حيث لم تتجاوز الكميات المستهلكة من قش الأرز في التطبيقات السابقة نصف مليون طن من إجمالي أكثر من 3.5 مليون طن قش ينتج سنوياً بالإضافة إلي عدم وجود جدوي اقتصادية ظاهرة لبعضها مثل استخدام قش الأرز كوقود في توليد الطاقة الحرارية لانتاج الكهرباء لتوافر الغاز الطبيعي في مصر بسعر ارخص.

من هذا المنطلق كان لابد من التفكير في إيجاد حل تطبيقي لتدوير قش الأرز يضمن حل جذري لمشكلة قش الأرز وذلك باستمرارية استخدامه في هذا الغرض مع الإستهلاك الكمي له فضلاً عن الحصول علي عائد اقتصادي مربح (محمد الشناوى 2002 وندوة منظومة التقنيات الحديثة لتدوير قش الأرز والحفاظ على البيئة 2007).

المردود القومي المتوقع.

١ - مردود بيئي

- التخلص من مشكلة تلوث البيئة (السحابة السوداء) الناجمة عن حرق قش الأرز وما يتبع ذلك من تدنية الأضرار الصحية الناجمة عنها .
- الحد من الآثار الناتجة عن تشوين وتجميع قش الأرز بالحقول وفوق أسطح المنازل من إنتشار قوارض وحشرات وحرائق.

٢ - مردود اجتماعي

- تنمية مجتمع القرية المصرية بنشر تقنيات صناعية مبسطة سهلة التطبيق والتصنيع من الخامات المحلية.

٣ - مردود اقتصادي

- اتاحة العديد من فرص عمل لشباب الخريجين في القري المصرية.

رفع مستوي الدخل السنوي لشباب الخريجين(عاطف حمام 2007 ندوة منظومة التقنيات الحديثة لتدوير قش الأرز والحفاظ على البيئة 2007).

أهميه تحويل المخلفات الى أسمده عضويه واحتياجات أرضينا من الأسمدة العضوية والمتاح الفعلي منها (الفجوة السمادية)

تبلغ مساحة الأراضي الزراعية في مصر حالياً ما يزيد عن 8 ملايين فدان منها ما يقرب من 6 ملايين فدان أراضي قديمة يحتاج الفدان منها للتسميد ما مقداره 10 طن /سنة من السماد البلدي (20 م3) ، بينما تقترب مساحة الأراضي المستصلحة من 2.5 مليون فدان يحتاج الفدان منها 20 طن/سنة من السماد البلدي (40 م3) . وبحساب الإحتياجات الكلية من السماد البلدي المطلوب سنوياً لتسميد هذه المساحة وجد أنه يزيد علي 100 مليون طن (أي ما مقداره أكثر من 200 مليون متر مكعب). وهذه الكمية تعادل ما مقداره أكثر من 100 مليون طن كمبوست سنوياً . ولو أضفنا المستهدف استصلاحه سنوياً من الأراضي الجديدة والذي يقدر بنحو 150 ألف فدان فإننا نحتاج كمية قدرها 1.5 مليون طن من الكمبوست تضاف سنوياً إلي احتياجاتنا الفعلية.

ومما سبق يتضح أنه بالرغم من ضخامة الكميات المنتجة من المخلفات النباتية (حوالى 30 مليون طن / سنة فإن مقدار السماد العضوي الصناعي المنتج منها لايتعدي 0.1 مليون طن سنوياً وهو ما يعادل (0.26 %) تقريباً من كمية الأسمدة المنتجة سنوياً من جميع المصادر . ولو أحسن استخدام هذه المخلفات بإعادة تدويرها لإستخدامها في انتاج الكمبوست لأمكن تغطية قدر كبير من احتياجاتنا السنوية من الأسمدة العضوية ذات المحتوي العالي من المادة العضوية ومن العناصر الأساسية مع تقليل الفجوة السمادية .

مميزات سماد الكمبوست:

1- سهولة التحضير في أماكن محدودة بالمزرعة.
2- جودة التحلل وانعدام الرائحة.
3- ارتفاع محتواه من العناصر السمادية الأساسية والمادة العضوية.
4- خالي من بذور الحشائش.
5- خالي من الطفيليات ومسببات الأمراض والنيماتودا.

فوائد تحويل القش والمخلفات الزراعية إلي كمبوست:

١ - تقليل تلوث البيئة.
٢ - تقليل استخدام الأسمدة المعدنية.
٣ - تحسين خواص التربة.
٤ - إنتاج غذاء نظيف آمن صحياً.
٥ - خفض تكاليف الإنتاج.

- تعتبر محافظة الدقهلية من أولي محافظات مصر إنتاجاً لمحصول قش الأرز – حيث تبلغ المساحة المنزرعة أرز حوالي 500 الف فدان ينتج عنها ما يقرب من مليون طن من قش الأرز.
- نظراً لقيام المزارعين بالتخلص من المخلفات الزراعية بالحرق مما يتسبب في تلوث البيئة والضرار بصحة المواطن – فقد شرعت محافظة الدقهلية في بذل العديد من الجهود لتحقيق الإستفادة القصوي من هذه المخلفات وجعلها مورداً اقتصادياً للمزارعين.
- حيث يمكن استخدام المخلفات الزراعية في الإستخدامات التالية:

- عمل الكومات للحصول علي سماد عضوي صناعي (كمبوست).
- علف غير تقليدي للمواشي بإضافة اليوريا والحقن بالمونيا.
- انبات بذور الشعير والقمح علي قش الأرز واستخدامه كعلف أخضر وجاف للمواشي.
- إنتاج عيش الغراب كغذاء للإنسان.

فرشة لأرضية مزارع الدواجن(ندوة منظومة التقنيات الحديثة لتدوير قش الأرز والحفاظ على البيئة 2007).

خطوات العمل بالمشروع

أولاً: تعديل آلة الدراس.
ثانياً: تحويل المخلفات الزراعية إلى الكمبوست.
ثالثاً: تحويل المخلفات الزراعية إلي علف حيواني.

أولاً: تعديل آلة الدراس.

تم تعديل آلة الدراس العادية (الموجودة ضمن عهده قسم المحاصيل بالكليه) وتصنيع وتركيب درافيل جديدة بحيث تسمح آلة الدراس بتقطيع المخلفات الزراعية (قش أرز-حطب-قطن-حطب ذرة شامية – حشائش ومخلفات زراعية مختلفة) من 1-3 سم علي أكثر تقدير مع الإحتفاظ بسرعة آلة الدراس والحفاظ علي استخدامها في دراس المحاصيل المختلفة كالقمح والشعير والفول البلدي وغيرها .تم تكليف د/حامد الموافي المشد أستاذ مساعد الهندسة الزراعية قسم الهندسة الزراعية – كلية الزراعة جامعة المنصورة ، د/ صفية مصطفي الجيار باحث اول بمعهدبحوث الهندسة الزراعية – مركز البحوث الزراعية –وزارة الزراعة وأعضاء الفريق البحثي بالمشروع بدراسة المشكلة وعمل تطوير وتعديل آلة الدراس العادية لتفي بأهداف المشروع والحفاظ علي هويتها من خلال الشركات المتخصصة بمحافظة الدقهلية حيث تم تركيب عدد 40 ذراع من الصلب وخلوص ثابت مع جسم الدراسة حتي يتم الحصول علي النتائج المرجوة حيث أن حجم القش أو المخلفات بعد التقطيع تساهم بنسبة عظيمة في الحصول علي أفضل النتائج من الكمبوست أو الأعلاف الحيوانية. ثم عمل التعديلات المطلوبة وتم اختبار لآلة بعد التعديل وتم الحصول علي نتائج مذهلة بعد التعديل حيث تم الحصول علي قطع من المخلفات الزراعية المختلفة من 1-3 سم فقط

ولقد روعي في تصميم الدراسة وتعديلها الحفاظ علي كفاءة الدراسة في عملية التقطيع (طن/ساعة) حيث أن عملية التقطيع للمخلفات الجافة بطول 1-3 سم ترفع من كفاءه تحويل المخلفات الى اسمده عضويه وترفع القيمة الغذائية للمخلفات عند تصنيع الأعلاف الحيوانية حيث أنها تزيد كمية المخلفات التي يأكلها الحيوان وتقلل من الوقت اللازم والمجهود المبذول في هضم هذه المخلفات وتزيد من السطح المعرض لفعل الإنزيمات الهاضمة التي تفرزها الأحياء الدقيقة داخل كرش الحيوان المجتر فتحسن من عملية التخمر والهضم والإستفادة من الغذاء مع تقليل المساحة المطلوبة لتخزين هذه المخلفات بعد التقطيع وتتساوي القيمة الغذائية لتبن قش الأرز والمخلفات القيمة الغذائية لتبن القمح (د أحمد عبد الرازق جبر 2007).

ثانياً: تحويل المخلفات الزراعية إلى الكمبوست.

- **التجربة الاولى:**

- احتوت التجربه الاولى على سبع معاملات هى:

1- قش فقط بدون اى اضافات
2- قش + سبلة مواشي بنسبة1:1
3- قش + سبلة مواشي بنسبة2:1
4- قش + سبلة ارانب بنسبة1:1
5- قش + سبلة ارانب بنسبة1 :2
6- قش + سبلة حمام بنسبة1 :1
7- قش + سبلة حمام بنسبة1 :2

- **التجربة الثانية:**

- احتوت التجربه الثانيه على ثمان معاملات باضافه البادىء (Starter):

1-قش فقط 2- قش + Starter
3-قش + سبلة مواشي بنسبة1:1 بدون Starter
4- قش + سبلة مواشي بنسبة1:2 + Starter
5- قش + سبلة أرانب بنسبة1:1 بدون Starter
6- قش + سبلة أرانب بنسبة1:2+ Starter
7-قش + رسمال حمام بنسبة1:1 بدون Starter
8- قش + رسمال حمام بنسبة1:2+ Starter

خطوات إنتاج الكمبوست من المخلفات الزراعية:

١ - اختيار المساحة المناسبة حيث يحتاج الطن إلي مساحة 6م2 (2 X 3 م) وبإرتفاع 2م
2- تقطيع المخلفات الزراعية (قش أرز-حطب-قطن-حطب ذرة شامية – حشائش ومخلفات زراعية مختلفة) من 1-3 سم علي أكثر تقدير
3-ويفرش عشر المخلفات النباتية بعد تقطيعها إلي أطوال مناسبة (1 –3 سم) ويرش عليها عشر كمية السماد العضوى المتوفر وترطب بالماء وتضغط لتقليل حجمها . وتكرر العملية بعمل طبقات متتالية من المخلفات والسماد حتي الإنتهاء من الكمية كلها وترطب من الخارج (يضاف عشر كمية الماء اللازم).
4-مداومة ترطيب الكومة (مرتين إلي ثلاث مرات أسبوعياً صيفاً).
5-يفضل تقليب الكومة كل أسبوعين أو ثلاثة مع ضبط الرطوبة (60 %) وإعادة بناء الكومة وذلك لضمان خلط المكونات وزيادة التحلل.
6- تنضج المخلفات في فترة شهران تقريبا طبقاً لمحتويات الكومة من المخلفات المستخدمة ويعطي الطن الواحد (2.5 م 3) من السماد الناضج .
7- تقاس درجه الحراره علي فترات مرة واحدة أسبوعياً اعتباراً من 2010/3/1 حتى 2010/5/24 ويستدل علي نضج الكومة بإنخفاض درجة الحرارة مع إختفاء رائحة الأمونيا وتحول الكومة إلي اللون البني وكانت درجات الحراره المقدره بالجدول التالى:

- التجربة الاولى:

المعامله	3/1	3/7	3/15	3/22	3/29	4/5	4/12	4/19	4/26	5/3	5/10	5/17	5/24
-1	30	33	35	38	36	32	35	32	36	38	35	34	33
-2	35	37	35	39	35	32	34	34	34	37	36	35	32

32	36	39	40	39	39	36	41	36	42	38	36	34	-3
32	34	35	37	34	34	39	44	38	50	45	34	35	-4
33	35	37	40	34	34	42	36	37	46	42	30	32	-5
33	35	36	40	33	33	38	42	48	54	36	37	30	-6
31	36	38	40	35	35	43	39	42	51	45	36	30	-7

- التجربة الثانية:

5/24	5/17	5/10	5/3	4/26	4/19	4/12	4/5	3/29	3/22	3/15	3/7	3/1	المعامله
27	26	33	32	35	40	34	31	36	35	37	33	30	1
29	29	32	29	29	37	41	35	34	43	39	36	34	2
29	29	31	33	35	37	42	37	34	43	41	33	33	3
30	30	35	35	38	39	38	37	35	42	420	36	33	4
30	31	34	34	35	37	42	33	36	42	40	40	35	5
29	32	34	35	36	36	39	32	35	51	32	43	34	6
31	33	33	35	37	37	40	32	36	38	37	47	34	7
30	30	31	32	35	35	39	33	36	39	35	44	35	8

والجدير بالذكر أنه بعد انتهاء عملية التخمر الهوائية وإنخفاض درجة الكومة إلي درجة الحرارة المحيطة تحدث عدة تغيرات كيميائية في المركبات الجديدة الناتجة حيث تحدث عمليات بلمرة لإنتاج الأحماض الدبالية والدبال والتي تكون علي هيئة مركبات لجذور بروتينية.

- **خطوات إنتاج الكمبوست من المخلفات الزراعية بإضافه البادى Starter:**

الهدف من استخدام البادى سرعه انتاج الكمبوست وتقليل المركبات العضويه المستخدمه

- طريقه تحضير البادى:

1-يحضر البادىء Starter NPK 10-10-10 بخلط 1 كيلو جرام من البادىء فى 10 لتر محلول سكرى 10 % ويحفظ لمده 24 ساعه لتنشيط انواع البكتيريا ثم يخفف المحلول السابق فى100 لترماء وتكفى هذه الكميه لتحويل 5 طن وزنا من المخلفات بدون اى اضافات اخرى

٢ ويفرش عشر المخلفات النباتية بعد تقطيعها إلي أطوال مناسبة (1 –3 سم) ويرش عليها عشر كمية المخلوط المنشط وترطب بالماء وتضغط لتقليل حجمها . وتكرر العملية بعمل طبقات متتالية من المخلفات والمخلوط المنشط حتي الإنتهاء من الكمية كلها وترطب من الخارج (يضاف عشر كمية الماء اللازم).

٣ مداومة ترطيب الكومة (مرتين إلي ثلاث مرات أسبوعياً صيفاً).

٤ - يفضل تقليب الكومة كل أسبوعين أو ثلاثة مع ضبط الرطوبة (60 %) وإعادة بناء الكومة وذلك لضمان خلط المكونات وزيادة التحلل.

تم اجراء تحليل العينات قبل اجراء التجربه وتقدير الصفات الطبيعيه والكيميائيه للمخلفات قبل اجراء التجارب مثل وزن المتر المكعب/كجم - الرطوبة % - النيتروجين الكلي % - المادة العضوية % و نسبة ك/ن وكانت النتائج كما فى الجدول التالى:

- تحليل عينات المخلفات الزراعية المستخدمة قبل اجراء التجارب:

نوع التحليل	المخلفات النباتية (قش أرز –حطب –أرز –حطب –قطن –حطب –ذرة- حشائش)	سبلة المواشي	سبلة الأرانب	سبلة الحمام
وزن المتر المكعب/كجم	100	450	220	350
الرطوبة %	15	20	6	9
النيتروجين الكلي %	1,87	1,2	4,3	6,3
المادة العضوية %	87	60	85	86
نسبة ك/ن	1: 53	1 :29	1 :22	1 : 10

بعد انتهاء التجربه تم تحليل عينات المخلفات الزراعية بعد تحويلها الى سماد عضوى كما يلى:

- **التجربة الأولي:**

المعاملات	وزن المتر المكعب /كجم	PH	النيتروجين الكلي	ك :ن
1- قش فقط	285	8,1	1,7	1: 46
2- قش + روث مواشي بنسبة1:1	575	7,25	1,09	1: 30
3- قش + روث مواشي بنسبة2:1	642	7,29	1,19	23:1
4- قش + زبل ارانب بنسبة1:1	450	7,32	1,67	1 :19
5- قش + زبل ارانب بنسبة1 :2	473	7,41	1,89	1 :17
6- قش +رسمال حمام بنسبة1 :1	501	7,13	1,92	1 :18
7- قش + رسمال حمام بنسبة1 :2	542	7,22	1,99	1 :16

- **التجربة الثانية:**

المعاملات	وزن المتر المكعب	النيتروجين الكلي	PH	ك : 1
1-قش فقط	285	1,71	8,10	1 : 47
2- قش + Starter	474	82،	8,15	1 : 41
3-قش + روث مواشي بنسبة1:1 بدون Starter	574	1,10	7,24	1 : 31
4- قش + روث مواشي1:2 + Starter	572	1,13	7,26	1 : 32
5- قش + زبل أرانب 1:1 بدون Starter	451	1,69	7,35	1 : 20
6- قش + زبل أرانب 1:2+ Starter	455	1,68	7,36	1 : 20
7-قش + رسمال حمام 1:1 بدون Starter	500	1,94	7,15	1 : 19
8- قش + رسمال حمام 1:2+ Starter	493	1,92	7,19	1 : 18

بمقارنه النتائج المتحصل عليها من خلال المشروع بالمواصفات القياسيه للكمبوست يتضح تفوق الكمبوست المنتج من خلال المشروع

- **من خلال النتائج المتحصل عليها ومن خلال الخبرات المكتسبه من خلال المشروع نرى:**

١ - تحويل المشروع الى وحده ذات طابع خاص لتحويل المخلفات الزراعيه وكذلك نواتج تقليم الاشجار والحدائق بالجامعه الى سماد عضوى واعلاف حيوانيه لافاده مزرعه الجامعه فى قلابشو وزيان وكذلك تسميد الحدائق داخل الحرم الجامعى.

٢ - من خلال الوحده ذات الطابع الخاص يمكن تحقيق مردود اقتصادى كبير تتمثل فى:

- تأجير اله الدراس للمزارعين المجاورين لتقطيع المخلفات الزراعيه المختلفه
- بيع الكمبوست الناتج وكذلك الاعلاف الحيوانيه.
- انشاء مركز تعليمى وارشادى للهيئات المهتمه بالزراعه ومركزا لتدريب الطلاب والمهندسين الزراعيين والمزارعين حيث توجد الخبرات داخل الكليه بأقسام المحاصيل والميكروبيولجى والارشاد والميكنه الزراعيه و الاقتصادالزراعى وغيرها والتى ستمثل فى الوحده ذات الطابع الخاص.

٣ - يمكن تصمم مشروعاً صغيراً لإنتاج الكمبوست له مردود بيئى واجتماعى واقتصادىوصحى كما يلى:

- ضرورة توفر مساحة الارض المناسبة حسب حجم المشروع (انتاج الطن يحتاج مساحه 6 متر مربع {2× 3 متر})
- يراعي أن تكون أرض المشروع بجوار مصدر مائي مستديم (بجوار المروى حيث يتم رش الخلفات عند رى الارض)
- عمل حوض لتخزين الماء عند الحاجة لإستخدامه وقت الطواريء.
- يفضل اختيار الموقع بالقرب من مكان انتاج المخلفات (رأس الحقل).
- توفير العمالة المدربة (التدريب داخل كليه الزراعه).
- ضرورة الإدارة الناجحة للمشروع (التدريب داخل كليه الزراعه).

ثالثاً: تحويل المخلفات الزراعية إلي علف حيواني.

أجري المشروع لإختيار أنسب المعاملات لزيادة القيمة الغذائية للمخلفات الزراعية الحقلية غير المستغلة حالياً في تغذية الحيوانات وذلك علي مستوي القرية المصرية علي أن تكون هذه المعاملات سهلة وميسورة للفلاح المصري مع تحاشي التكنولوجيا التي تحتاج إلي مهارات كبيرة في التطبيق وأن تتم بتكاليف مناسبة وفي متناول مربي الحيوان بالقرية ولا يؤدي تنفيذها إلي مخاطر صحية سواء للحيوان الذي سيتغذي عليها أو الإنسان الذي سيتغذي علي ألبان ولحوم هذه الحيوانات.
المعاملات التطبيقية التي يمكن إجراؤها علي مستوي القرية.

- **أولاً : المعاملة الميكانيكية**

من أفضل تلك المعاملات علي مستوي القرية هي التقطيع بواسطة (الدراسة) للمخلفات الجافة بطول 1-3 سم مثل قش الأرز وحطب القطن وعملية التقطيع ترفع وتحسن القيمة الغذائية للمخلفات عن طريق:

١ - تزيد من المأكول بواسطة الحيوانات.
٢ - تقلل من الوقت اللازم والمجهود المبذول في هضم هذه المخلفات.
٣ - تزيد السطح المعرض لفعل الإنزيمات الهاضمة التي تفرزها الأحياء الدقيقة داخل كرش الحيوان المجتر فتحسن من عملية التخمر والهضم وافستفادة من الغذاء.
٤ - تمنع الحيوان من الإختيار حيث يأكل النباتات المقطعة معاً (أوراق + سيقان) وتقلل من المتبقي من الغذاء.
٥ - تقلل من المساحة المطلوبة لتخزين هذه المخلفات بعد التقطيع.

-التكلفة المادية لعملية التقطيع:

- كفاءة الدراسة في عملية التقطيع (طن/ساعة)
- عدد ساعات التشغيل اليوم (5 ساعات اليوم).
- أي 5 طن قش أو حطب مقطع / يوم

تكلفة التقطيع لواحد طن حطب أو قش(أحمد جبر 2007- ندوة منظومة التقنيات الحديثة لتدوير قش الأرز والحفاظ على البيئة2007).

أجرة الجرار + عامل تلقيم	**30جنيه مصري**
ثمن طن مخاف	70 جنيه مصري
إجمالي التكاليف	100 جنيه مصري

القيمة الغذائية لتبن القمح تساوي القيمة الغذائية للقش المقطع وسعر التبن من 200 -300 جنيه (حسب المكان). فعند استخدام قش الارز بدلاً من تبن القمح يمكن توفير أكثر من 200 – 300 % من تكلفة التغذية والربح للمربي(أحمد جبر 1997 و أحمد جبر ومحمد إبراهيم2003).

- **ثانياً : المعاملة باليوريا 3% (سيلجة)**

الفكرة في هذه الطريقة ان المجترات (الأبقار- الجاموس – الأغنام – الماعز – الجمال) يوجد داخل كرشها أحياء دقيقة نافعة (بكتريا – بروتوزوا) تقوم بتكسير بروتينات الغذاء داخل الكرش وتحوله إلي أمونيا وتصنع من الأمونيا بروتين داخل جسمها يسمي بروتين بكتيري قيمته الحيوية والغذائية عالية ويستفيد منه الحيوان بعد هضمه في المعدة الحقيقية واليوريا (46 % آزوت) عبارة عن 2 جزيء من الأمونيا مرتبطين معاص ومن هنا كانت الفكرة من حيث معاملة المخلفات الزراعية باليوريا كمصدر للأمونيا والطريقة بسيطة وسهلة كالآتي:

- يذاب 30 كجم يوريا في برميل مملوء بالماء (500 لتر).
- ترش علي طن حطب مقطع أو قش ويضاف مع اليوريا 1.5 كجم كبريت (يذاب في الماء).
- علي أن يرش محلول اليوريا + الكبريت علي المخلف المقطع في صورة طبقات ثم تغطي الكومة بشيت بلاستيك ثم تردم الحواف وتترك مغلقة لفترة من 3 : 4 أسابيع ثم يتم التغذية عليها بالتدريج خلال أسبوعين حتي يتعود عليها الحيوان (1/4 معامل : 3/4 غير معامل & 1/2 معامل : 1/2 غير معامل & 3/4 معامل : 1/4 غير معامل & 100 معامل).

مميزات المعاملة :

١ - تزيد المحتوي البروتيني في القش .
٢ - تحسن الإستساغة وتزيد المأكول من القش .
٣ - تحسن إنتاج اللبن ونمو الحيوانات بدرجة ملحوظة مقارنة بالتغذية علي القش غير المعامل .

٤ - تقلل الإعتماد علي المواد المركزة .
القيمة الغذائية للقش بعد المعاملة(تكلفتها 100 جنيه للطن) تساوي القيمة الغذائية لدريس البرسيم (ثمن الطن 450- 500 جنيهاً).

- أي أن استخدام القش أو الحطب المعامل مكان دريس البرسيم ممكن أن يوفر أكثر من 500 – 600 % من تكلفة التغذية.
- **ثالثاً المعاملة بالأمونيا**

في هذه الطريقة يرص قش الأرز في بالات ويغطي بمشمع بلاستيك ويحكم الغلق جيداً من الجوانب ويحقن أما بالأمونيا الغازية أو السائلة بمعدل 3% من وزن القش وبعد عملية الحقن تترك الكومة لمدة 21 يوماً شتاءاً أو 14 يوماً صيفاً مغطاه بالبلاستيك.

فوائد المعاملة بالأمونيا:

١ - زيادة المأكول من القش المعامل (15- 20 %) نتيجة لزيادة الإستساغة للمخلفات المعاملة
٢ - زيادة معاملات الهضم للعناصر الغذائية المختلفة
٣ - مضاعفة نسبة البروتين (7-9 %) مقارنة بغير المعامل (3 – 4 %)
٤ - زيادة معدل التسمين ونقص مدة التسمين ويزيد من معدل الإدرار في الحيوانات الحلابة.
٥ - توفر العلف المركز (كل 4 كجم قش معامل توفر 1 كجم علف مركز)

التكلفة المادية لعمل الكومة : (10 طن قش)

اجمالي التكلفة	800جنيهاً مصرياً
تكلفة الطن الواحد	80 جنيهاً مصرياً

واستخدام القش المعامل بالأمونيا بدلاً من الدريس ممكن أن يوفر أكثر من 500 % من التكلفة الغذائية.

ما يجب مراعاته عند تغذية القش المعامل باليوريا أو بالأمونيا.

١ - لايعطي القش المعامل للحيوانات الصغيرة الأقل من 6 شهور لعدم اكتمال نمو الكرش وتطور الأحياء الدقيقة به.
٢ - مراعاة إعطاء علف مركز بكمية أقل (الثلث) عن تلك المعطاه مع القش غير المعامل ولابد إعطاء مصدر للطاقة (علف مركز) .
٣ - لايعطي مع العلاف المعاملة بالأمونيا علف مصنع به يوريا حتي لا ترتفع نسبة الأمونيا بجسم الحيوان.

رابعاً : الإثراء باليوريا + الأملاح المعدنية والفيتامينات والمولاس

- ✓ في هذه الطريقة يتم رش محلول مكون من اليوريا والمولاس والأملاح المعدنية والفيتامينات علي القش أو الحطب المقطع.
- ✓ وبعد هذا المحلول عن طريق إذابة كيس مجهز به يوريا (1كجم) + 0.250 كجم فيتامينات وأملاح معدنية في 2 لتر ماء + 2.5 لتر مولاس.
- ✓ والمحلول النهائي (5 لتر) يرش علي 30 كجم قش مقطع وتغذي مباشرة وتكفي 10 رؤوس بواقع 3 كجم / رأس / يوم . بهدف توفير 20 كجم علف مركز.
- ✓ (كل 3 كجم قش معامل = 3 كجم دريس = 2 كجم علف مركز)

خامسا : المعاملة بالسائل المغذي (المفيد)

المفيد عبارة عن سائل لزج من المولاس أو الفيبناس (مثل العسل الأسود) مضافاً إليه اليوريا كمصدر للبروتين وكذلك تضاف العناصر المعدنية التي يحتاجها الحيوان (منجنيز – ماغنسيوم – حديد – بوتاسيوم – كوبلت – نحاس – زنك – يود – فوسفور) وبعض الفيتامينات مثل فيتامين أ ، د ، هـ ويتركب المفيد من : المولاس أو الفيناس (91.36 %) ، اليوريا (2.50) ، مخلوط معادن دقيقة وفيتامينات (1.14 %) ماء (5.00) .

الهدف من المعاملة :

تغطية احتياجات الحيوان من الطاقة والبروتين والعناصر المعدنية والفيتامينات والتي تقل كثيراً في المخلفات الزراعية مما يؤدي إلي زيادة إنتاجية الحيوان من الألبان واللحوم مع زيادة مقاومته للأمراض التي تنشأ من نقص العناصر والفيتامينات ، كما أن توفر عنصر الفوسفور يعمل علي زيادة الخصوبة للجاموس مما

يقلل من ظاهرة التفويت (تباعد الفترات بين الولادات وعدم إنتظامها) كما يحسن من نسبة الفوسفور والكالسيوم في العليقة (يحدث إتزان) خصوصاً في موسم الرعي علي البرسيم فقط حيث تختل النسبة.

طريقة إجراء المعاملة:

- يتم رش سائل المفيد علي قش الأرز والأتبان بمعدل 0.5 – 1 كيلو جرام للرأس الواحد من الحيوانات الكبيرة 0.75 – 1 كيلو جرام لكل 5 رؤس من الأغنام والماعز.

نظام مقترح يوفر نصف كمية البرسيم

خلطة مكونة من 4كجم حطب مقطع + 2 كجم علف مركز + 1 كيلو مولاس وتعطي مع نصف كمية البرسيم حيث تعطي الحيوانات نفس الإنتاج من لبن ولحم . مع خفض تكلفة التغذية للرأس / يوم بمقدار جنيه واحد.

ولسد الفجوة الغذائية يجب استخدامه في عمل أعلاف غير تقليدية وذلك عن طريق تدويره لإعطاء علف أخضر ، وهذا يعتبر أسلوب جديد لإستخدام قش الأرز كوسط لإنبات بعض البذور به مثل (بذور الشعير – الشعير _ الشوفان – القمح) وبعض بذور الحشائش مثل (الزمير –الدنيبة – الفلارس) ويجب أن تتميز هذه البذور بالآتي:

١ - النمو السريع.
٢ - خلو طور البادرة من أي سموم أو أي أحماض سامة للحيوانات.
٣ - يكون طعمها مستساغ لدي الحيوان وتكون غذاء ودواء.
٤ - لاتستفيد كل المواد الغذائية الموجودة بالحبة في فترة 10 أيام.
٥ - تعطي كمية كبيرة من النمو الخضري والجذور وذو قيمة غذائية مرتفعة.
٦ - قيمتها الغذائية تكون عالية ومتزنة.
٧ - خالية من أي نموات فطرية وخاصة الفطريات التي تفرز سموم فطرية.

تستغرق هذه الدورة حوالي 10: 15 يوم علي حسب درجة الحرارة وبعد ذلك يمكن استخدام الوسط والنمو والبذور النابتة به بعد خلطها جيداً كعلف جيد للحيوان.

خطوات العمل :

١ - يتم تقطيع قش الأرز أو درسه بحيث يكون طوله من 1: 3 سم .
٢ - يتم تعديل نسبة الرطوبة بحيث تكون من 60:65 % .
٣ - يتم تعبئتها بعد ذلك في أي فوارغ متوفرة لدي المزارع من أجولة أو أقفاص جريد أو أطباق بلاستيك أو عمل أرفف في الحجرة بالمتوفر لدي المزارع من جريد نخيل أو أحبال دباره أو أسلاك أو ألواح خشب أو عمل وحدات متعددة لإنتاج كميات كبيرة من العلف بحيث تكون الواحدة من الحديد والصاج المجلفن .
٤ - يتم وضع المخلفات بحيث يكون سمكها من 15 : 20 سم وتضغط براحة اليد ضغطاً جيداً وذلك يستخدم للحيوانات الكبيرة أو من 5:3 سم يستخدم للحيوانات الصغيرة والأرانب.
٥ - يوضع لكل ماء كيلو مخلف جاف تماماً 1 كيلو تقاوي من المحاصيل والبذور
٦ - يتم حساب احتياجات الحيوانات الغذائية الموجود لدي المزارع بحيث يتم حساب احتياج الحيوان من التغذية في اليوم مسبقاً وهي عادة يستهلك من 25 : 35 كجم طازج يومياً في عدد الحيوانات ويتم تصميم الوحدة علي ذلك .

مميزات العلف الناتج:

١ - رفع القيمة الغذائية لقش الأرز من جميع العناصر الغذائية وتقليل محتواه من الألياف الخام
٢ - العلف الناتج يكون مستساغ الطعم والرائحة .
٣ - زيادة المأكول من العلف وبالتالي تعمل علي زيادة النمو.
٤ - تقليل تكاليف التغذية .
٥ - رفع معامل هضم الأرز.
٦ - سعرها منخفض إذ تكلفة الكيلو جم من هذا العلف 5 قروش والقيمة الغذائية تقارب القيمة الغذائية للبرسيم الذي يبلغ الكجم منه 60 قرش .
٧ - تحسن معامل الهضم داخل كرش الحيوانات حيث أن المولت الموجود في الشعير يحسن نمو الكائنات الحية الدقيقة داخل كرش الحيوانات .
٨ - انتاج هذا النوع من العلف يمكن توفير الأراضي الزراعية التي تزرع برسيم واستبدالها بزراعة القمح لكي نعمل إكتفاء ذاتي منه دون الحاجة إلي استيراده وتحررنا من تحكم الدول المصدرة لنا القمح.

المراجع

١ - أحمد عبد الرازق جبر (1997). تأثير سلالة القش والمعاملة بالأمونيا على التركيب الكيماوى والمأكول الإختيارى وهضمية العناصر والقيمة الغذائية لقش الأرز. المجلة المصرية للتغذية والأعلاف – كتيب المؤتمر السادس لتغذية الحيوان ، المنيا ، 17-19 نوفمبر 1997 ، مصر.

٢ - أحمد عبد الرازق جبر و محمد إبراهيم أحمد (2003). الإستفادة من المخلفات الزراعية المنخفضة الجودة لعمل سيلاج من برسيم الحشة الأولى فى دراسة مقارنة مع الأغنام والماعز. مجلة التغذية والأعلاف العدد 6: 954-958.

٣ - صلاح محمود الحجار (2003). السحابة الدخانية – المشكلة – الأثر – الحل. دار الفكر العربى.

٤ - فتحى إسماعيل حوقة ومحمود محمد عوض الله السواح وعلى السعيد شريف (2004). وسائل الإستفادة من المخلفات الزراعية بتحويلها إلى منتجات إقتصادية صديقة للبيئة. المؤتمر البيئى الثانى – البيئة والأمان الصحى 13-15 أبريل 2004 – قطاع شئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة – جامعة المنصورة.

٥ - محسن محمد شكرى (2002). إمكانيات الإستفادة من المخلفات الزراعية الحقلية كوسيلة لحماية البيئة من التلوث والإستثمار الإقتصادى لها. المؤتمر العلمى السنوى الأول عن الإنتاج الحيوانى والسمكى 24-25 سبتمبر – كلية الزراعة – جامعة المنصورة.

٦ - محمد محمد الشناوى (2002). تعظيم العائد البيئى والإقتصادى لإعادة تدوير النواتج الثانوية لمحاصيل الحقل. الندوة العلمية الثانية عن دور المستثمر الصغير فى التنمية بالإستفادة من المخلفات الزراعية. كلية الزراعة بمشتهر – جامعة الزقازيق فرع بنها.

٧ - مقالات تحقيقات جريدة الأهرام.

٨ - ندوة منظومة التقنيات الحديثة لتدوير قش الأرز والحفاظ على البيئة (2007). كلية الزراعة – جامعة المنصورة.

أعضاء الفريق البحثى

==========

أ.د / أحمد نادر السيد عطية	**الباحث الرئيسى للمشروع**
أ.م.د / صالح السيد سعده	**الباحث المعاون للمشروع**
أ.د/ محمود سليمان سلطان	**أستاذ المحاصيل**
أ.د/ فتحى إسماعيل حوقة	**أستاذ الميكروبيولوجى**
أ.د/ عبد الرحيم عبد الرحيم ليلة	**أستاذ المحاصيل**
أ.د/ محسن عبد العزيز بدوى	**أستاذ المحاصيل**
أ.د/ سعد أحمد المرسى	**أستاذ المحاصيل**
أ.م.د/ مأمون أحمد عبد المنعم	**أستاذ المحاصيل المساعد**
أ.م.د/ حامد الموافى محمد المشد	**أستاذ الهندسة الزراعية المساعد**
أ.م.د / صفية مصطفى الجيار	**باحث اول بمعهد بحوث الهندسة الزراعية**
د/ هشام السيد محروس	**مركز البحوث الزراعية**

قام بتحكيم البحث

أ.د / العربى مسعد سعيد	**كلية الزراعة – جامعة المنصورة**
أ.د / محمد حسين غنيمه	**كلية الزراعة – جامعة المنصورة**