الباب الثالث

المخلفات كبدائل طبيعية للطاقة

obeikandl.com

obeikandl.com

المخلفات الزراعية كبدائل طبيعية للطاقة

يعمل الباحثون والعلماء على كيفية تعظيم الاستفادة من المخلفات الزراعية بتحويلها إلى علف للحيوان باتباع العديد من أساليب المعالجة البيولوجية والميكانيكية، للتغلب على المشاكل المرتبطة بالتركيبات الفيزيائية والكيميائية لتلك المخلفات أو تحويلها إلى سماد عضوي أو لإنتاج الغاز الحيوي أو غير ذلك من استخدامات، بدلاً من التخلص منها بالطرق التقليدية الضارة بالبيئة وذلك في إطار السعي لحل مشكلة التلوث وتعتمد التكنولوجيا الجديدة على تجميع المخلفات الزراعية واستخدامها كوسيط لإنبات حبوب الشعير التي تتميز بارتفاع قيمتها الغذائية بمحتواها من البروتين وانخفاض تكاليف إنتاجها وقلة احتياجها للمياه وسهولة زراعتها.

وترتكز الفكرة على الاستفادة من قدرة المخلفات الزراعية على الاحتفاظ بالماء بما يسمح بنمو البادرات في دورة إنبات سريعة تستغرق من سبعة إلى عشرة أيام، يمكن بعدها استخدام الوسط بالكامل بما يحويه من سيليلوز وجذور وبادرات خضراء كعلف جيد للحيوان، حيث تؤدي هذه الطريقة إلى رفع القيمة الغذائية لمخلفات قش الأرز وتبن القمح وحطب الذرة عن طريق استخدامها كمرقد لإنبات حبوب الشعير، وذلك عن طريق إعداد وحدات ٣ × ٢ × ٣ أمتار على شكل صوبة أو تعريشة أو حجرة وتعمل الوحدة بأسلوب استغلال المساحات الرأسية، حيث لا يزيد احتياجها للماء على ٢% من مثيله للزراعة العادية، فضلاً عن عدم تأثرها بالتغيرات الجوية خارجها وتحتاج الوحدة إلى عامل واحد لتشغيلها، وهو ما يجعلها اقتصادية أيضاً في تكاليف العمالة وتبلغ قدرة الوحدة الإنتاجية ٢٠٠ كيلوجرام للدورة الواحدة من الأعلاف ذات المحتوى من البروتين الخام يصل إلى أكثر من ١٢%، والمحتوى العالي من الطاقة .

obeikandl.com

وقد أظهرت التجارب التي أجريت لتغذية الأرانب بالعلف الناتج بهذه الوسيلة بنسب استبدال ٥٠% من العلف المركّز نتائج ممتازة، كما أعطت مؤشرات إيجابية على صلاحية إحلال هذا المنتج بنسبة ١٠٠% محل نسبة كبيرة من الأعلاف المصنعة، وهو ما يساعد على توافر العلف الأخضر على مدار العام ويؤكد الباحثون على صلاحية بادرات الشعير المنتجة بهذه الطريقة لتغذية الماشية والطيور الداجنة، كما تستخدم المخلفات الناتجة عن إنتاج الأعلاف الخضراء بهذه الوسيلة كسماد عضوي، بحيث لا يُهدر أي جزء منها ويمكن الاستزراع بهذه الطريقة على المساحات الفضاء غير المستخدمة في الزراعة والأراضي البور وأسطح المنازل .

كما يمكن بعد رفع القيمة الغذائية لمخلفات قش الأرز وتبن القمح وحطب الذرة المنبت عليها حبوب الشعير، بإجراء عملية سَيْلَجة، وهي العملية التي تتم عن طريق التخمير اللاهوائي للعلف لتحويله إلى علف جيد قابل للحفظ في أقرب صورة لحالته الطبيعية للمحافظة على قيمته الغذائية، وزيادة معامل هضم المادة المتخمرة وتتم عملية السيلجة عن طريق تفكيك وتقطيع الكتلة الحيوية الناتجة من إنبات حبوب الشعير والبادرات الخضراء والقش، وخلطها جيداً ببعض الإضافات مثل معلق بكتيريا حمض اللاكتيك ١٠ ملايين خلية – سم٣، ومولاس قصب السكر بنسبة ٣% بعد ضبط درجة رطوبة المادة المتخمرة في حدود ٦٥%، وتعبئتها في أكياس محكمة الغلق لمدة ٨ أسابيع مع كبسها جيداً لتفريغها تماماً من الهواء لإتاحة الفرصة للتخمر اللاهوائي .

ويفضل أن تتم تعبئة المنتَج في وحدات صغيرة لا تتعدى عشرة كيلوجرامات ليسهل استخدامها لمرة واحدة بعد فتحها ويتميز السيلاج بشغله حيزاً ضيقاً للغاية مقارنة بمثيله الذي تشغله المخلفات الجافة، فضلاً عن كونه أسلوباً جيداً لإنتاج علف

obeikandi.com

ذي قيمة غذائية عالية تصل إلى أكثر من ٨٥% من القيمة الغذائية للمادة الأصلية، ويتميز أيضاً بارتفاع معامل هضم المركبات الكلية المهضومة نتيجة مفعول البكتيريا والإنزيمات النباتية خلال عملية السيلجة .

أ- النخيل كطاقة حيوية (مصر نموذجاً)

تم تقديم دراسة مشروع زراعة ٢٠ مليون نخلة في مصر على شبكة الترع والمصارف وتمت الموافقة على المشروع باللجنة القومية للري والصرف في مايو ٢٠٠٧، بعد مناقشات مطوّلة وموافقات مسبقة على تلك الفكرة أمام اللجنة العليا للسياسات بوزارة الري ويتلخص المشروع في زراعة الأراضي المهملة وغير المستغلة بأشجار النخيل، خصوصاً الأصناف ذات العائد الاقتصادي الكبير والتجارية المطلوبة للأسواق العالمية، لتعظيم الاستفادة من الموارد المتاحة المهملة من أراض ومياه .

ويهدف المشروع إلى زراعة النخيل على مسافات منتظمة كل عشرة أمتار، في نهاية جسور الري من ناحية الأراضي الزراعية، وبواقع صفّان على كلا ضفتي المجرى المائي مباشرة، لتغطي جميع أنحاء البلاد بأحزمة خضراء بطول ٥٥ ألف كيلومتر، وهو مجموع طول شبكة الري والصرف المصرية ويساهم المشروع كنباتات خضراء في الحد من الآثار الخطيرة للتغيرات المناخية العالمية، مثل الاحتباس الحراري. ومعروف أن النخيل من أسرع النباتات في تكوين المادة الخشبية .

وتمثل شجرة النخيل مورداً متجدداً كمصدر للطاقة، حيث تستمر في الإنتاج لعشرات السنين، ويمكن التوسع في زراعتها في أماكن كثيرة بمصر وستؤدي زيادة أعداد أشجار النخيل إلى رخص ثمن التمر وتوفره بكثرة إلى أن يصبح جزءاً

obeikandl.com

أساسياً من غذاء المصريين، مما يساعد على المحافظة على مستوى صحي مرتفع، فسكان الواحات على سبيل المثال، أقل نسبة من السكان في التعرض لأمراض السرطان، وهو ما يُعزى إلى ارتفاع نسبة ما يتناولونه من التمر وما يحتويه من عنصر الماغنسيوم، وتمتعهم بطول العمر ومناعة طبيعية قوية ويعد هذا تفعيلاً لتوصية لمنظمة الصحة العالمية التي تقول: إن زراعة الأشجار بالدول الفقيرة أفضل من بناء المستشفيات .

وسوف يؤدي الأمر إلى تحويل الأصناف غير التجارية إلى مادة خام رخيصة تخدم عدة مصانع، اعتماداً على خام التمور كمادة أساسية، مثل إنشاء مصنع ضخم لتحويل تالف التمور والرديء والمعيب وفرز المرتد، وتحويل تلك الكميات الضخمة إلى وقود بديل عن النفط، وهو الإيثانول، الذي بدأت دول العالم في التسابق على إنتاجه من قصب السكر والذرة والقمح وغير ذلك من محاصيل أساسية في غذاء البشر، مما يتسبب في نشوب حروب ومجاعات نتيجة تحويل الغذاء إلى وقود .

كذلك نتيجة للطلب المتزايد على السكر وارتفاع ثمنه في الأسواق الخارجية، وقلة مساحة زراعاته، يبدو من الضروري التفكير في إنتاج السكر من البلح، كما أنه مشروع يساهم في منع التعدي على أراضي الدولة، وفي تعظيم الاستفادة من الكميات الضخمة من مخلفات التمور التي تُرمى حالياً بدون أي استفادة منها، هذا إلى جانب إمكانية إنشاء مصنع لإنتاج الكربون النشط من نوى النخيل الذي يدخل في العديد من الصناعات الهامة كأجهزة التكييف وغيرها من عمليات التنقية وامتصاص الغازات السامة وقد تم التقدم بهذا المشروع لطلب براءة اختراع تحت اسم إيثانول وبيوديزل التمر .

obeikandl.com

ب) الخروع كمصدر للوقود الحيوي

أكدت دراسة علمية مصرية حديثة، أن شجر الخروع الذي تتم زراعته في الأراضي الصحراوية، يمكن أن يوفر بديلاً طبيعياً للنفط، بعيداً عن استخدام المحاصيل الزراعية في إنتاج الوقود الحيوي، بما يمثله ذلك من تهديد خطير للأمن الغذائي العالمي وقد بدأت بعض الدول تهتم بزراعة هذه الشجرة وتسعى لتوسيع الرقعة الزراعية منها، من أجل تصدير هذا الوقود البيولوجي لدول العالم كبديل حيوي للبترول ومن أكثر هذه الدول اهتماماً الهند والبرازيل، حيث تقومان بتصديره لبعض الدول مثل ألمانيا التي قامت بالفعل بخطوات على طريق الاستغناء عن البترول وكان لقدماء المصريين السبق حين استخدموا زيت الخروع في إنارة القناديل في البيوت والمعابد منذ ٤٠٠٠ سنة، حيث كانوا يطحنون ويعصرون بذور الخروع للحصول على زيتها حيث تحتوي ٦٠ – ٤٠% زيت.

وتقول الدراسة أن الزيت الخاص بشجرة الخروع، التي تزرع بأبسط الوسائل، يشتق منه مادة البايونيز وهي مكون أساسي بخام البترول ومن مميزات تلك الشجرة أنها محصول سريع النمو، ففي خلال ثمانية أشهر تكوّن إنتاجاً، وتطرح مرتين في العام، كما أن إنتاجية الشجرة عالية مقارنة بغيرها، ونسبة استخراج الزيت من البذرة تصل إلى ٤٠ – ٦٠% كما ذُكر، بالإضافة إلى أن النبات يمكن زراعته في الأراضي الصحراوية ويتحمل الظروف البيئية القاسية، كما يمكن ريّه بمياه الصرف الصحي ولا يحتاج النبات إلى أي نوع من الخدمة الزراعية أو الأسمدة أو المبيدات لعدم إصابته بآفات مهلكة، وهو محصول اقتصادي عالي القيمة بدون أي تكلفة تُذكر ويساعد النبات أيضاً في تثبيت الكثبان الرملية لمنع زحفها بفعل الرياح، وخفض عوامل تعرية التربة المنحدرة بسبب الأمطار الغزيرة والسيول .

ويعدّ الزيت المستخرج من النبات وقوداً بديلاً نظيفاً وصديقاً للبيئة، يقلل من

obeikandl.com

انبعاث المواد السامة والضارة، فيقل إنتاج ثاني أكسيد الكربون بنحو ٧٥ %، أي أقل من انبعاث ديزل البترول و٥٠% من نسبة أول أكسيد الكربون، كما أن النبات خال من الكبريت تقريباً وبالتالي يعتبر صديقاً للبيئة كما يستخدم في إنتاج حمض سباسك المستخدم حالياً في تشحيم الآلات الدقيقة والمحركات النفاثة للطائرات والصواريخ .

ويستخدم زيت الخروع أيضاً في صناعة البطاريات الجافة لمنع الرطوبة مما يطيل مدة استخدامها وتخزينها لفترة طويلة، كما يستخدم في كثير من الصناعات الأخرى وتستخدم سيقان الخروع كمصدر للسيليلوز لعمل ورق الكرافت والألواح الجدارية، كما يمكن الحصول على سماد نيتروجيني من مخلفات العصر الغنية بالمركّبات النيتروجينية .

طرق مختلفة للاستفادة من قش الأرز

هناك عدة طرق للاستفادة من قش الأرز منها إنتاج الأعلاف غير التقليدية من مخلفات قش الأرز من خلال الطرق الآتية :

١. المعاملة بمحلول اليوريا : ويتم من خلالها تقطيع المخلفات الزراعية (قش الأرز –تبن قمح –حطب) ثم ترص في طبقات وترش كل طبقة بمحلول اليوريا المحضر بمعدل ٤ كجم يوريا يذاب في ٥٠ لتر ماء لكل ١٠٠ كجم تبن أو قش أرز أو حطب ، ثم يتم كبس المخلفات ويتم تغطيتها بالبلاستيك لمنع تسرب الأمونيا وتترك مغطاة لمدة ٢–٣ أسبوع، ثم يرفع الغطاء ويتم تغذية المواشي عليه تدريجياً.

وتحضر اليوريا صناعياً باتحاد الأمونيا وثاني أكسيد الكربون تحت ضغط عالي وحرارة مرتفعة، وتؤدى المعاملة باليوريا إلى زيادة محتوى الآزوتى في المخلفات الزراعية، بالإضافة إلى ارتفاع القيمة الغذائية للمخلفات الزراعية بنسب تصل إلى ٢٠–٣٠%.

obeikandl.com

٢-استخدام غاز الأمونيا: تتم معاملة المخلفات في الحقل بغاز الأمونيا من خلال رص بالات القش أو التبن (١٠ طن) وتغطيتها بالبلاستيك، ثم يتم الحقن بواسطة خزانات مجهزة لذلك حيث تضاف الأمونيا بنسبة ٣ % من وزن المخلفات المستخدم وبعد أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع يكشف الغطاء وتهوى الكومة ويغذى عليها الحيوانات بصورة تدريجية .

ويعتبر غاز الامونيا احد نواتج صناعة البتر وكيماويات، وينتج بوفرة في مصر في مصانع الأسمدة بابى قير-طلخا-وكيما . وتتميز هذه الطريقة بان الأمونيا تتفاعل مع المواد السليلوزية مما يجعلها أسهل هضماً، كما أنها تزيد محتوى المخلفات من الأزوت غير البروتينى، وتزيد درجة استساغة الحيوانات للمخلفات الخشنة ويمكن استخدام المخلفات الزراعية ومنها قش الأرز في إنتاج المواد الغذائية مثل : إنتاج عيش الغراب: ويستخدم قش الأرز أو التبن أو حطب القطن أو مصاصة القصب أو نشارة الخشب وذلك بعد إضافة ٥% ردة+٥% كربونات كالسيوم أو جبس زراعي وتعبأ في أكياس من البلاستيك المجدول ثم تعقم بالبخار على درجة ٨٠م لمدة ٣-٤ ساعات ويتم إضافة فطر عيش الغراب .

٢- زراعة الخضر على بالات قش الأرز:وتستخدم هذه الطريقة في الأراضي التي تعانى من مشاكل في التربة مثل الارتفاع الشديد في الملوحة أو الإصابة بـــمراض التربة سواء في الصوب أو في الحقل المكشوف كما أن هذه الطريقة تحتاج إلى شبكة رى بالتنقيط وتزرع على بالات قش الأرز الطماطم والخيار ،الكانتلوب والفراولة وتحتاج الصوبة الواحدة حوالي ٣٠٠ بالة أبعادها ١٢٠ سم طول و٨٠ سم عرض و ٥٠ سم ارتفاع حيث يحتاج الفدان في الزراعة في الأرض المكشوفة مباشرة إلى ٢٥٠٠ بالة بالأبعاد السابقة.

ويمكن الاستفادة من المخلفات الزراعية ، مثل :

obeikandl.com

١- إنتاج البيوجاز : وتعتمد هذه التكنولوجيا على التخمير كما سبث.

١- إنتاج الغاز الحراري :حيث يتم تحويل قش الأرز لغاز حراري بتكنولوجيا صينية حيث تبلغ طاقة الوحدة ١٥ ألف طن قش أرز .

***

obeikandl.com