BIOFUEL PRODUCTION IN THE WORLD AND THE POSSIBILITY OF PRODUCING IT OF WASTES IN EGYPT

OMAR AHMAD BADR and WAGIH ABDEL-AZIZ FARRAG

Agric. Econ. Res. Instit- ARC, Dokki Egypt

(Manuscript received 14 December 2016)

Abstract

The biofuel is consedered a source of renewable energy, unlike other natural resources such as oil and coal those who have put themselves forward as types of fossil fuel, known biofuels as energy derived from alive organisms both plant or animal resources. Corn and soybean are used in the United States to produce biofuels, rapeseed in Europe, sugar cane in Brazil, and palm oil in South East Asia. Biofuels are also obtained from industrial analysis of inflicted damage, waste and remnants of animals, household waste workshops, factories and of food remnants. The problem of research: lies in studying the orientation of the largest countries of the world to produce biofuels of cereals, sugar cane and palm oil, in the light of the rise in oil prices during the study period (2000-2014), and the declining stock in producing countries ' which led to increasing its prices. The research aims: to identify The extent of posspolities to which the production of biofuels in Egypt of solid waste and agriculture. The study showed the possibility of producing of biofuels in Egypt of wastes, where the amount of agricultural residues in Egypt annually about 43.6 million tons and the un economically exploited quantity is 23.08 million tons that could produce about 9.23 million tons of Ethanol .The total waste in Egypt reached about 94.82 million tons, the un economically exploited quantity about 48.62 million tons, could produce about 16.53 million tons ethanol which valued at 1.5 billion dollars, equivalent to 13.4 billion pounds, and this is a positive indication of where the environmental and health impacts , where can get rid of diseases resulting from the garbage and the costs of treatment and hospitals. The research recommendation: It is necessary to use the un economically exploited quantity, from waste in Egypt to produce biofuels that return to Egypt in hard currency, and the operation of labors.

إنتاج الوقود الحيوي في العالم وإمكانية إنتاجه من المخلفات في مصر

عمر أحمد بدر ، وجيه عبد العزيز فراج

معهد بحوث الاقتصاد الزراعي – مركز البحوث الزراعية – الجيزة

المقدمة

يعد الوقود الحيوى أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة على خلاف غيرها من مصادر الطاقة الطبيعية مثل النفط والفحم الحجرى وكافة أنواع الوقود الإحفورى والوقود النووى . والوقود الحيوى هو الطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية ، ويعتمد إنتاج الوقود الحيوى على تحويل الكتلة الحيوية سواء كانت فى صورة حبوب أو محاصيل سكرية أو محاصيل زيتية إلى إيثانول أو ديزل حيوى . كما يتم الحصول على الوقود الحيوى من التحليل الصناعى للمزروعات والفضلات وبقايا الحيوانات التى يمكن إعاده استخدامها مثل القش والخشب والسماد وقشر الارز ، وتحلل نفايات المنازل والورش والمصانع ومخلفات الأغذية التى يمكن تحويلها إلى الغاز الحيوى ، وتعد البرازيل والولايات المتحدة الامريكية أهم الدول المنتجة للوقود الحيوى ، حيث يشكل إنتاج هاتين الدولتين 90% من الإنتاج العالمى ، والوقود الحيوى(الايثانول) يتركز انتاجه من قصب السكر والذرة بنسبة 90% ، بينما مادة البيوديزل والتى تنتج من الزيوت فتأتى فى المرتبة الثانية من إنتاج الوقود الحيوى فى العالم .

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث فى ارتفاع أسعار البترول (الوقود الاحفورى) ، حيث إرتفعت من 49 دولار عام 2000 إلى 146 دولار عام 2014 ، وتناقص المخزون فى الدول المنتجه له ، والصراعات العالمية بين الدول الكبرى فى بسط نفوذها على دول الشرق الاوسط المنتجة للبترول، وتوجه أكبر دول العالم وفى مقدمتها الولايات االمتحدة الامريكية إلى إنتاج الوقود الحيوى من التحليل الصناعى للمزروعات مما أدي إلى ارتفاع اسعارها .

الهدف من البحث

يهدف البحث إلى التعرف على مصادر إنتاج الوقود الحيوى وأهم الدول المنتجة، بالاضافه إلى التعرف على مدى إمكانية انتاج الوقود الحيوى من المخلفات فى مصر وذلك من خلال الأهداف الفرعية التالية :

1- مصادر انتاج الوقود الحيوى وأهم الدول المنتجة له
2- تطور الكميات المنتجة من الوقود الحيوى خلال الفترة (2000 – 2014)
3- مدى إمكانية إنتاج الوقود الحيوى فى مصر من المخلفات الصلبة والنباتية مثل قش الأرز ، وحطب الذرة ، وحطب القطن وعروش المحاصيل ومصاص القصب .

الأسلوب البحثى ومصادر البيانات

إعتمدالبحث على أسلوب التحليل الوصفى والكمى ، حيث تم حساب المتوسطات والنسب المئوية للبيانات المتاحة والأهمية النسبية لبعض المتغيرات ، وذلك بالاضافه إلى حساب نماذج الاتجاه الزمنى العام لتطور متغيرات البحث .

واستند البحث إلى البيانات المنشورة فى الكتاب الاحصائى السنوي للجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ، بالاضافة لبعض الاحصاءات المتاحة على شبكة المعلومات الدولية (الانترنت) لبعض الهيئات الدولية مثل منظمة الأغذية والزراعة (F.A.O) وبيانات صندوق النقد الدولى ومجلس الاتحاد الاوروبى للوقود الحيوى '، ومنظمة سياسة الأرض ، وبعض البيانات المنشورة فى نشرات الاقتصاد الزراعى بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضى وبعض الأبحاث والدراسات ذات الصلة.

- إنتاج الوقود الحيوي (الإيثانول) في العالم

1- تطور الكميات المنتجة من الإيثانول في العالم.

يتضح من الجدول رقم (1) أن الكمية المنتجة من الإيثانول العالمي تراوحت مابين حد أدني بلغ نحو 4519 مليون جالون عام2000 ، وحد أقصى بلغ نحو24877مليون جالون عام2014.

وبمتوسط سنوي بلغ نحو 1430.6 مليون جالون خلال فترة الدراسة (2014-2000)

وبدراسة الإتجاة العام الزمنى لكمية إنتاج الإيثانول في العالم ،يتضح من المعادلة رقم(1) جدول(2) أن هناك إتجاها عاما تزايديا معنوى إحصائيا بمقدار1708.4مليون جالون، تمثل حوالى11.9% من متوسط الإنتاج العالمي للإيثانول البالغ حوالى14330.6 مليون جالون خلال الفترة (2000- 2014) ويشير معامل التحديد إلي أن نحو94% من التغيرات الحادثة في كمية إنتاج الإيثانول فى العالم تعزى الى التغيرات التي يعكسها عامل الزمن.

2- تطور كمية إنتاج الإيثانول من الذرة في العالم.

يتبين من جدول رقم (1) أن الكمية المنتجة من الإيثانول من الذرة في العالم تتراوح ما بين حد أدنى بلغ نحو2296 مليون جالون عام2000، وحد أقصى بلغ حوالى 10207 مليون جالون عام2011 ، بمتوسط إنتاج سنوي بلغ نحو 5151.9 مليون جالون يمثل نحو 36.1% من متوسط كمية الإنتاج العالمى من الإيثانول البالغ نحو 14330.6 مليون جالون خلال فترة الدراسة (2000-2014).

وبدراسة الإتجاة العام الزمنى لكمية إنتاج الإيثانول من الذرة في العالم ، يتضح من المعادلة رقم(2) جدول (2) أن هناك إتجاها عاما تزايديا معنوي إحصائيا بمقدار609.2مليون جالون، تمثل حوالي 11.8% من متوسط الإنتاج العالمى للإيثانول من الذرة والبالغ نحو5151.9 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة ، ويشير معامل التحديد إلي أن نحو85% من التغيرات في الكمية المنتجة من الإيثانول من الذرة تعزي إلي العوامل التي يعكسها متغير الزمن.

3- تطور كمية إنتاج الإيثانول من القمح في العالم

يتضح من جدول رقم (1) أن الكمية المنتجة من الإيثانول من القمح في العالم تراوحت بين حد أدنى بلغ حوالى276 مليون جالون عام2000، وحد أقصى بلغ حوالى793 مليون جالون

عام2011 ، بمتوسط إنتاج سنوي بلغ نحو 463.7 مليون جالون يمثل نحو 3.2% من متوسط كمية الإنتاج العالمى من الإيثانول خلال فترة الدراسة.

وبدراسة الإتجاة العام الزمنى لكمية إنتاج الإيثانول من القمح في العالم ،يتضح من المعادلة رقم(3) جدول (2) أن هناك إتجاها عاما تزايديا معنوى إحصائيا بمقدار37.35 مليون جالون ، تمثل حوالى8.1% من متوسط الإنتاج العالمي للإيثانول من القمح والبالغ حوالى463.7 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة. ويشير معامل التحديد إلي أن نحو86% من التغيرات الحادثة في كمية إنتاج الإيثانول من القمح يعكسها عامل الزمن.

4- تطور كمية إنتاج الإيثانول من الحبوب في العالم.

يتضح من جدول رقم(1) أن الكمية المنتجة من الإيثانول من الحبوب في العالم تراوحت ما بين حد أدنى بلغ حوالي1947مليون جالون عام2000، وحد أقصي بلغ نحو15137 مليون جالون عام 2010 ، بمتوسط إنتاج سنوي بلغ نحو 8715 مليون جالون يمثل نحو 60.69% من متوسط إجمالي إنتاج الإيثانول في العالم خلال نفس فترة الدراسة.

وبدراسة الإتجاه الزمني العام لكمية إنتاج الإيثانول من الحبوب في العالم ،يتضح من المعادلة رقم (4) جدول(2) أن هناك إتجاها عاما تزايديا معنوي إحصائيا بمقدار1321.3مليون جالون ، تمثل نحو15.2% من متوسط كمية إنتاج الإيثانول من الحبوب في العالم والبالغ حوالي8715 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة. ويشير معامل التحديد إلي أن 96% من التغيرات الحادثة في كمية إنتاج الإيثانول من الحبوب في العالم تعزي إلى عوامل يعكسها عامل الزمن.

- الأهمية النسبية لأهم الدول المنتجة للوقود الحيوي(الإيثانول) في العالم.

1- تطور إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية للإيثانول.

يتضح من جدول رقم (3) أن الكمية المنتجة من الإيثانول في أمريكا تراوحت ما بين حد أدنى بلغ نحو1630 مليون جالون عام2000، وحد أقصي بلغ حوالي13992 مليون جالون عام2014. بمتوسط إنتاج سنوي بلغ نحو 7670.2 مليون جالون يمثل نحو 53.5% من متوسط الإنتاج العالمي من الإيثانول البالغ نحو 14330.6 مليون جالون خلال فترة الدراسة (2000-2014) .

وبدراسة الإتجاه الزمني العام لكمية إنتاج الولايات المتحدة من الإيثانول ، يتضح من المعادلة رقم(1) جدول(4) أن هناك إتجاها عاما تزايديا معنوي إحصائيا بمقدار1085.4 مليون جالون ، تمثل نحو14.2% من متوسط كمية إنتاج الإيثانول في أمريكا والبالغ حوالي7670.2 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة. ويشير معامل التحديد إلي أن نحو93% من التغيرات في كمية الإنتاج من الإيثانول في أمريكا تعزي إلي العوامل التي يعكسها عامل الزمن.

جدول رقم (1) : تطور الإنتاج العالمى من الوقود الحيوى (الإيثانول)
خلال الفترة (2000-2014)

الكميـــة

بالمليون جالون

البيان / السنوات	اجمالى الإنتاج العالمى من الايثانول	إنتاج الايثانول العالمى من الذرة الشامية		إنتاج الايثانول العالمى من القمح		إنتاج الايثانول العالمى من بقية الحبوب	
		الكمية	٪(*)	الكمية	٪	الكمية	٪
2000	4519	2296	50.8	276	6.1	1947	43.1
2001	4914	2474	50.8	281	5.8	2159	43.4
2002	5420	2544	46.9	281	5.2	2595	52.1
2003	6430	2699	42.0	314	4.9	3417	53.1
2004	7531	2397	31.8	332	4.4	4802	63.8
2005	8276	2610	31.5	359	4.3	5307	64.2
2006	10366	2653	25.6	383	3.7	7330	70.7
2007	13123	4561	34.8	359	2.7	8203	62.5
2008	17644	4897	28.1	408	2.3	12339	69.6
2009	20303	5945	30.9	504	2.6	13854	66.5
2010	23311	7573	34.7	601	2.8	15137	62.5
2011	22404	10207	47.4	793	3.7	11404	48.9
2012	22412	8198	35.2	651	2.8	13563	62.0
2013	23429	8807	35.1	688	2.7	13934	62.2
2014	24877	9417	35.0	725	2.8	14735	62.2
المتوسط	14330.6	5151.9	36.06	463.7	3.25	8715	60.69

(*) : ٪ من الإنتاج العالمى.

المصدر: الموقع الالكترونى لمنظمة سياسة الارض، www.earth policy.org
www.F.A.O.org

جدول رقم (2) : معادلات الاتجاه العام للإنتاج العالمى من الوقود الحيوى
(الإيثانول) خلال الفترة (2000-2014)

رقم	البيان	المعادلة	متوسط الفترة	معدل التغير السنوى٪	R^2	F
1	الإنتاج العالمى من الايثانول	$Y= 620.4 + 1708.4x_i$ $(14.19)^{**}$	14330.6	11.9	0.94	$^{**}201.4$
2	إنتاج الايثانول العالمى من الذرة الشامية	$Y = 277.9 + 609.2x_i$ $(8.71)^{**}$	5151.9	11.8	0.85	$^{**}75.9$
3	إنتاج الايثانول العالمى من القمح	$Y = 165.1 + 37.4x_i$ $(8.89)^{**}$	463.7	8.1	0.86	$^{**}79.1$
4	إنتاج الايثانول العالمى من الحبوب	$Y = 1551.1 + 1321.3x_i$ $(18.68)^{**}$	8715	15.2	0.96	$^{**}348.8$

(**) : معنوية عند 0.01.

حيث أن : Y تشير إلى الانتاج العالمى من الايثانول والايثانول المنتج من الذرة الشامية، والقمح، والحبوب على الترتيب.
x تشير إلى عامل الزمن، i : 1، 2، ..... 15.

المصدر: حسبت من جدول رقم (1).

2- تطور إنتاج الصين من الإيثانول

يتضح من جدول رقم (3) أن الكمية المنتجة من الأيثانول فى الصين تراوحت ما بين حد أدنى بلـــغ حوالى 37 مليون جالون عام 2000 ، وحد أقصى بلغ نحو 712 مليون جالون عـــام 2014، بمتوســـط إنتاج سنوي بلغ نحو 398.7 مليون جالون يمثل نحو 2.8 % من متوسط الانتاج العالمى من الإيثانول خلال فترة الدراسة (2000-2014).

وبدراسة الاتجاه الزمنى العام لكمية إنتاج الايثانول فى الصين يتضح من المعادلـــة رقـــم (2) جدول (4) أن هناك اتجاها عاما تزايديا معنوى احصائيا بمقدار 49.2 مليون جالون ، تمثـــل نحـــو 12.3% من متوسط كمية انتاج الايثانول فى الصين والبالغ نحو 398.7 مليون جالون خلال نفـــس فترة الدراسة . ويشير معامل التحديد إلي أن نحو 94% من التغيرات فى كمية الإنتاج من الايثـــانول فى الصين تعزي إلي التغيرات التي يعكسها عامل الزمن .

جدول رقم (3) : الأهمية النسبية لأهم الدول المنتجة للوقود الحيوى (الإيثانول) خلال الفترة (2000-2014)

الكمية بالمليون جالون

البيان / السنوات	الإنتاج العالمى من الايثانول	الولايات المتحدة الامريكية		الصين		دول الاتحاد الاوربى		البرازيل		باقى دول العالم	
		الكمية	٪(*)	الكمية	٪	الكمية	٪	الكمية	٪	الكمية	٪(*)
2000	4519	1630	36.1	37	0.8	46	1.0	2773	61.4	33	0.7
2001	4914	1766	36.2	40	0.8	68	1.4	2968	60.9	72	1.5
2002	5420	2153	39.7	76	1.4	82	1.5	3035	56.0	74	1.4
2003	6430	2805	43.6	211	3.3	124	1.9	3207	49.9	83	1.3
2004	7531	3409	45.3	264	3.5	160	2.1	3578	47.5	120	1.6
2005	8276	3898	47.1	317	3.8	237	2.9	3649	44.1	175	2.1
2006	10366	4856	46.8	445	4.3	417	4.0	4412	42.6	236	1.8
2007	13123	6521	49.5	486	3.4	570	3.6	5019	40.4	527	3.0
2008	17644	9309	52.9	502	3.0	734	4.2	6472	36.6	627	3.2
2009	20303	10938	55.7	542	2.8	1040	4.9	6578	32.8	1205	3.7
2010	23311	13298	55.0	543	2.5	1209	5.5	6922	33.3	1339	4.2
2011	22404	13948	54.7	554	3.1	1168	5.0	5573	33.5	1161	3.8
2012	22412	13218	55.1	555	3.2	1779	5.1	6267	33.0	593	3.8
2013	23429	13312	55.5	696	3.2	1371	5.1	4972	32.5	3078	3.9
2014	24877	13992	55.8	712	3.2	1401	5.2	5608	32.0	3164	4.0
المتوسط	14330.6	7670.2	53.5	398.7	2.8	693.7	4.8	4735.5	33.1	832.5	5.8

(*) : ٪ من الإنتاج العالمى.

المصدر: الموقع الالكترونى لمنظمة سياسة الارض، www.earth policy.org

جدول رقم (4) : معادلات الاتجاه العام لاهم الدول المنتجة للوقود الحيوى

(الإيثانول) خلال الفترة (2000–2014) الكمية بالمليون جالون

رقم	البيان	المعادلة	متوسط الفترة	معدل التغير السنوى٪	R^2	F
1	الإنتاج العالمى من الايثانول لامريكا	$Y = -1012.9 + 1085.4X_i$ $(13.3)^{**}$	7670.2	14.2	0.93	176.9**
2	إنتاج الايثانول العالمى للصين	$Y = 5.18 + 49.2X_i$ $(14.3)^{**}$	398.7	12.3	0.94	203.9**
3	إنتاج الايثانول لدول الاتحاد الاوربى	$Y = -261.5 + 114.4X_i$ $(14.9)^{**}$	693.7	16.5	0.95	223.9**
4	إنتاج الايثانول العالمى للبرازيل	$Y = 2580.0 + 269.5X_i$ $(5.2)^{**}$	4735.5	5.7	0.68	27.4**
5	إنتاج الايثانول العالمى لبقية دول العالم	$Y = -680.9 + 189.2X_i$ $(5.2)^{**}$	832.5	22.7	0.68	27.1**

(*) : معنوية عند 0.05 (**) : معنوية عند 0.01.

حيث أن : Y: تشير إلى الانتاج العالمى من الايثانول لأمريكا والصين والاتحاد الاوربى والبرازيل وباقى دول العالم على الترتيب.

X : تشير إلى عامل الزمن، i : 1، 2، ..... 15.

المصدر: حسبت من جدول رقم (3).

3–تطور إنتاج دول الاتحاد الأوروبى للايثانول

يتضح من جدول رقم (3) أن الكمية المنتجة من الايثانول لدول الاتحاد الاوروبى تراوحت ما بين حد أدنى بلغ حوالى 46 مليون جالون عام 2000، وحد أقصى بلغ نحو 1779 مليون جالون عام 2012 ، بمتوسط إنتاج سنوي بلغ نحو 693.7 مليون جالون يمثل نحو 4.8% من متوسط الانتاج العالمى للإيثانول البالغ نحو 14330.6 مليون جالون خلال فترة الدراسة (2000–2014).

بدراسة الاتجاه الزمنى العام لكميةانتاج الايثانول بدول الاتحاد الأوروبى يتضح من المعادلة رقم (3) جدول (4) أن هناك اتجاها عاما تزايديا معنوى احصائيا بمقدار 114.4 مليون جالون ، تمثل نحو16.5% من متوسط كميه انتاج الايثانول لدول الاتحاد الأوروبى والبالغ حوالى 693.7 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة ويشير معامل التحديد إلي أن حوالى 95%من التغيرات فى الكميه المنتجة للايثانول لدول الاتحاد الاوروبى تعزي إلي التغيرات التي يعكسها عامل الزمن .

4– تطور انتاج البرازيل للايثانول.

يتبين من جدول رقم (3) أن الكمية المنتجة من الايثانول فى البرازيل تراوحت ما بين حد أدنى بلغ نحو 2773 مليون جالون عام 2000، وحد أقصى بلغ حوالى 6922 مليون جالون عام 2010، بمتوسط إنتاج سنوي بلغ نحو 4735.5 مليون جالون يمثل نحو 33.1% من متوسط الانتاج العالمى البالغ نحو 14330.6 مليون جالون خلال فترة الدراسة .وبدراسة الاتجاه الزمنى العام لكميه انتاج الايثانول فى البرازيل ، يتضح من المعادله رقم (4) جدول (4) أن هناك اتجاها عاما تزايديا معنوى احصائيا بمقدار

269.5 مليون جالون تمثل نحو 5.7% من متوسط كميه إنتاج الايثانول فى البرازيل والبالغ حوالى 4735.5 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة ويشير معامل التحديد إلي أن حوالى 68% من التغيرات فى الكمية المنتجة من الايثانول فى البرازيل تعزي إلي التغيرات التي يعكسها عامل الزمن .

5- تطور انتاج بقية دول العالم للايثانول.

يتبين من جدول رقم (3) أن الكمية المنتجة من الايثانول فى بقيه دول العالم تراوحت ما بين حد أدنى بلغ حوالى 33 مليون جالون عام 2000 ، وحد أقصى بلغ نحو 3164 مليون جالون عام 2014 ، بمتوسط إنتاج سنوي بلغ نحو 832.5 مليون جالون يمثل نحو 5.8% من متوسط الانتاج العالمى البالغ نحو 14330.6 مليون جالون خلال فترة الدراسة . وبدراسة الاتجاه الزمنى العام لكمية انتاج الايثانول لبقية دول العالم ، يتضح من المعادلة رقم (5) جدول (4) أن هناك اتجاها عاما تزايديا معنوى احصائيا بمقدار 189.2 مليون جالون ، تمثل نحو 22.7% من متوسط كمية إنتاج الايثانول لبقية دول العالم والبالغ حوالى 832.5 مليون جالون خلال فترة الدراسة . ويشير معامل التحديد أن حوالى 68% من التغيرات فى الكمية المنتجة من الايثانول فى بقية دول العالم تعزي إلي التغيرات التي يعكسها عامل الزمن .

- امكانية انتاج الوقود الحيوي من المخلفات في مصر

أولاً : الأهمية النسبية للمخلفات الصلبة والزراعية في مصر .

تعد المخلفات الصلبة والزراعية مشكلة مجتمعية تمثل عبئاً علي الدولة والمجتمع ، بما لها من آثار سلبية: اجتماعية وسلوكية وصحية وبيئية، إلا أنها تعد كنوزاً غير مستفاد منها وقيمة ضائعة علي الدولة .

وتمثل النفايات الصلبة في المدن حوالي 13 % من مجموع النفايات الصلبة التي تأتي من التجمعات السكنية والشركات والصناعات الصغيرة ، وهي عبارة عن مزيج غير متجانس من الورق والكرتون وفضلات الحدائق والزجاج والمطاط والجلود والنسيج وفضلات الطعام والبلاستيك، أما نفايات التعدين فتشكل نسبة عالية قد تصل إلي أكثر من 75 % من مجموع النفايات الصلبة في الدول الصناعية ، وهي عبارة عن صخور وأتربة تنتج عن أعمال الحفر والتعدين والمعالجة والإستخدام للمعادن الأقتصادية . في حين أن النفايات الزراعية وهي عبارة عن مخلفات المحاصيل الزراعية ومزارع الماشية والدواجن وتصل نسبتها إلي 12 % في بعض الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية من مجموع المخلفات أما بالنسبة للمخلفات في مصر فتنقسم إلي أربعة أنواع :

1- المخلفات الزراعية :

وتشمل المخلفات النباتية (مخلفات محاصيل) ومخلفات الماشية ومزارع الدواجن ، وقد بلغت المخلفات النباتية حوالي 14.82 مليون طن تمثل نحو 34% من إجمالي المخلفات الزراعية والبالغة حوالي 43.6 مليون طن ، والباقي عبارة عن مخلفات الماشية ومزارع الدواجن وتقدر بنحو 66% من اجمالي المخلفات الزراعية . وتتوزع المخلفات النباتية بين مخلفات تبن قمح ، مخلفات حطب الذرة الشامية ، مخلفات مصاص القصب ، قش الأرز ثم باقي المخلفات الأخري (مخلفات تبن شعير ، حمص ، برسيم ، فول سوداني ، حطب أذرة رفيعة ، تبن السمسم ، تبن العدس ، تبن

فول بلدي ، تبن حلبة ، تبن ترمس ، حطب القطن) وتقدر بنحو 3.83 ، 3.12 ، 3.20 ، 1.85 ، 3.82 مليون طن وتمثل نحو 25.8 % ، 21.1 % ، 14.8 % ، 12.5% ، 25.8% من إجمالي المخلفات النباتية . كما هو مبين بجدول رقم (5) ، ويمثل إجمالي المخلفات الزراعية نحو 46% من إجمالي المخلفات في مصر والبالغة 94.82 مليون طن عام 2013 .

جدول رقم (5) : الأهمية النسبية لأنواع المخلفات النباتية والصلبة في مصر خلال عام 2013

المخلفات النباتية	الكمية (بالألف طن)	%	المخلفات الصلبة المنزلية	الكمية (بالألف طن)	%
تبن القمح	3827	25.8	المواد العضوية	10690	55.00
تبن الشعير	210	1.4	الورق	3304.2	17.00
تبن حمص	36	0.2	البلاستيك	1360.5	7.00
تبن برسيم	288	1.9	الزجاج	583.1	3.00
تبن فول سوداني	39	0.3	المعادن	777.5	4.00
قش الأرز	1850	12.5	الأقمشة	777.5	4.00
حطب الذرة الشامية	3120	21.1	مواد أخري	1943.6	10.00
حطب الذرة الرفيعة	929	6.3			
تبن السمسم	39	0.3			
تبن عدس	3	0.2			
تبن فول بلدى	459	3.1			
تبن حلبة	430	2.9			
تبن ترمس	12	0.1			
حطب القطن	1350	9.1			
مصاص القصب	2200	14.8			
الإجمالي	14819	100.00	الإجمالي	19436.4	100

المصدر : جمعت وحسبت من:

(1) وزارة التنمية المحلية ، مركز المعلومات ودعم إتخاذ القرار ، تقرير حالة البيئة 2013

(2) وزارة الدولة للشئون البيئة ، قطاع الإدارة البيئة نشرة إحصاءات البيئة 2013

2- المخلفات المنزلية (الصلبة):

ويتضح من الجدول رقم (5) أن اجمالي المخلفات الصلبة بلغ نحو 19.44 مليون طن عام 2013 ، حيث تتكون المخلفات الصلبة في مصر من المواد العضوية ، الورق ، البلاستيك ، الزجاج ، المعادن ، الأقمشة ، مواد أخري بمقدار 10.69 ، 3.30 ، 1.4 ، 0.58 ، 0.78 ، 0.78 ، 1.94 مليون طن علي الترتيب تمثل نحو 55 % ، 17 % ، 7 % ، 3% ، 4% ، 4% ، 10 % وذلك من مجموع المخلفات المنزلية وهي بدورها تمثل نحو 20.5 % من إجمالي المخلفات في مصر والبالغة نحو 94.82 مليون طن عام 2013.

3- المخلفات الصناعية :

وهي عبارة عن مخلفات الصناعات الكيماوية والصناعات الغذائية وصناعة النسيج والأتربة نتيجة عمليات الحفر والتعدين . وتبلغ كميتها حوالي 4.5 مليون طن سنويا تمثل نحو 4.7% من إجمالي المخلفات في مصر والبالغة نحو 9.482 مليون طن – جدول (6) .

4- مخلفات الحمأة :

وهي عبارة عن المخلفات السائلة التي تحتوي علي عناصر ثقيلة وأملاح ومواد عضوية ، ويتم فرزها إلي مخلفات الحمأة الصلبة وتبلغ حوالي 3.2 مليون طن عام 2013 ، وتمثل نحو3.4 % من مجموع المخلفات في مصر– جدول (6) .

5- نواتج تطهير المصارف والمجاري :

وهي عبارة عن عناصر ثقيلة وأملاح ومواد عضوية وأصباغ وكيماويات والزيوت والنترات وتبلغ حوالي 20 مليون طن ، وتمثل نحو21.1 % من مجموع المخلفات في مصر – جدول (6)

6- مخلفات المستشفيات : وتبلغ حوالي 0.12 مليون طن وتمثل نحو 0.1% من مجموع المخلفات في مصر – جدول (6) .

7- مخلفات الهدم : وتبلغ حوالي 4 مليون طن وتمثل نحو 4.2% من مجموع المخلفات في مصر والبالغة نحو94.82 مليون طن – جدول (6) .

ثانياً: تقدير كمية الوقود الحيوي (الإيثانول) الممكن إنتاجها من المخلفات :

1- تقدير كمية الوقود الحيوى من المخلفات الزراعية :

بدراسة كمية المخلفات الزراعية كما هو مبين بجدول رقم (6) تبين أنها بلغت حوالى 43.6 مليون طن ، وقد بلغت الكمية غير المستغلة منها اقتصاديا نحو 23.08 مليون طن تنتج حوالى 9.23 مليون طن إيثانول . ونستنتج مما سبق أن إجمالى كمية المخلفات غير المستغلة اقتصاديا نحو 48.62 مليون طن تمثل نحو 51.28% من إجمالى كمية المخلفات فى مصر عام 2013 والبالغه حوالى 94.82 مليون طن . وتبلغ كميه الايثانول الممكن إنتاجها من المخلفات غير المستغلة اقتصاديا نحو 16.53 مليون طن عام 2013 0

2- تقدير كمية الوقود الحيوي من المخلفات الصلبة :

بدراسة البيانات الواردة بنفس الجدول تبين أن كمية المخلفات البلدية(الصلبة) بلغت حوالي 19.4 مليون طن عام 2013، منها حوالي 10.7 مليون طن غير مستغلة إقتصادياً – وبإستخدام معامل التحويل الخاص بها والبالغ نحو 0.25 طن إيثانول مكافئ للطن من المادة الجافة – أنتجت نحو 2.68 مليون طن إيثانول ، أما المخلفات الصناعية فتبلغ حوالي 4.5 مليون طن وتبلغ الكمية غير المستغلة إقتصادياً منها حوالي 2.6 مليون طن تنتج نحو 1.25 مليون طن إيثانول، وبالنسبة لمخلفات الحمأة فتبلغ حوالي 3.2 مليون طن ، تبلغ الكمية غير المستغلة إقتصادياً منها 2.4 مليون طن تنتج نحو 0.48 مليون طن إيثانول ، أما مخلفات نواتج تطهير المصارف والمجاري فتبلغ حوالي 20 مليون طن وتقدر الكمية غير المستغلة إقتصاديا منها نحو 8.5 مليون طن تنتج حوالي 2.55 مليون طن إيثانول . وبالنسبة لمخلفات المستشفيات فتبلغ حوالي 0.12 مليون طن وتبلغ الكمية غير المستغلة منها إقتصادياً حوالي 0.04 مليون طن تنتج حوالي

0.01 مليون طن إيثانول ، في حين أن مخلفات الهدم والبناء تبلغ حوالي 4 مليون طن وتبلغ الكمية غير المستغلة منها إقتصادياً حوالي 1.3 مليون طن تنتج حوالي 0.33 مليون طن إيثانول .

3- تقدير قيمة الوقود الممكن انتاجه من المخلفات الصلبة والمخلفات الزراعية :

بدراسة البيانات الواردة بالجدول رقم (7) تبين أن كمية المخلفات الزراعية غير المستغلة اقتصاديا يمكن أن تنتج حوالى 9.23 مليون طن إيثانول تبلغ قيمتها نحو 840.85 مليون دولار، حيث أن متوسط سعر الطن بلغ نحو 91.1 دولار ، أما بالنسبة لكمية المخلفات البلدية (الصلبة) غير المستغلة اقتصاديا تنتج نحو 2.68 مليون طن إيثانول تقدر قيمتها بنحو 244.15 مليون دولار، فى حين أن المخلفات الصناعية غير المستغلة اقتصاديا تنتج نحو 1.25 مليون طن إيثانول تقدر قيمتها بحوالى 113.88مليون دولار ، أما مخلفات الحمأه غير المستغلة اقتصاديا تنتج حوالى 0.48مليون طن إيثانول تقدر قيمتها بنحو 43.73 مليون دولار ، وبالنسبةلمخلفات نواتج تطهير المصارف والمجارى فإن كمية المخلفات غير المستغلة اقتصاديا منها تنتج حوالى 2.55 مليون طن إيثانول تقدر قيمتها بنحو 232.31 مليون دولار ، فى حين أن مخلفات المستشفيات غير المستغلة اقتصاديا منها تنتج حوالى 0.01 مليون طن إيثانول تقدرقيمتها بحوالى 0.91 مليون دولار . أما مخلفات الهدم والبناء غير المستغلة اقتصاديا فتنتج حوالى 0.33 مليون طن إيثانول تقدر قيمتها بحوالى 30.06 مليون دولار ، ومما سبق يتضح أن إجمالى كمية المخلفات غير المستغلة اقتصاديا والبالغة نحو 48.62 مليون طن والتى يمكن استغلالها فى انتاج الإيثانول والمقدر بنحو 16.53 مليون طن إيثانول وفقاً لمعاملات تحويل المادة الجافة الى إيثانول مكافئ والتى تقدر قيمتها بحوالى 1505.89 مليون دولار . وخلاصة ذلك أن مصر تستطيع التخلص من المخلفات غير المستغلة اقتصاديا والقضاء على المشاكل المترتبه عليها بيئيا وصحيا ، بل والاستفادة من ذلك بإنتاج طاقه (الايثانول) الذى يعد بديلا للبنزين والتى قدرت قيمتها بنحو 1.5 مليار دولار ، بما يعادل 13.35 مليار جنيه لصالح خزينة الدولة وذلك بالسعر المتداول بالبنوك والبالغ في المتوسط نحو 8.90 جنيه /دولار 0

جدول رقم (6) تقدير كميه الايثانول الممكن إنتاجها من المخلفات
بأنواعها غير المستخدمة فى مصر عام 2013

نوع المخلف	الكميه السنويه (بالمليون طن)	%	الكميه الممكن إستغلالها لانتاج الايثانول	معامل تحويل طن(2) الايثانول مكافئ لكل طن ماده جافه	الكميه الممكن إنتاجها من الايثانول (بالمليون طن)
الزراعيه	43.6	46	23.08	0.40	9.23
البلديه (القمامه)	19.4	20.5	10.70	0.25	2.68
الصناعيه	4.5	4.7	2.60	0.48	1.25
الحمأه	3.2	3.4	2.40	0.20	0.48
نواتج تطهير المصارف والمجارى	20.0	21.1	8.50	0.30	2.55
مخلفات المستشفيات	0.12	0.1	0.04	0.25	0.01
مخلفات الهدم والبناء	4	4.2	1.3	0.25	0.33
الإجمالى	94.82	100	48.62	–	16.53

المصدر :

1- المجالس القومية المتخصصة تقرير المجلس القومى للانتاج والشئون الاقتصادية – قتصاديات طاقــه الكتلــه الحيوية (البيوماس)- الدورة الحاديه والثلاثون ، عام 2005.

2- نفيسة أبو السعود – إمكانيات رفع كفاءة إستغلال موارد الطاقه المتاحه – معهد التخطيط القومى ، ورقة بحثيه ، عام 2009 0

3- وزارة الدولة للشئون البيئة – قطاع الإدارة البيئية – نشرة إحصاءات البيئة ، عام 2013

جدول رقم (7) : تقدير قيمة الكمية المنتجة من الايثانول من المخلفات الصلبة
والزراعية فى مصر عام 2013

م	نوع المخلف	الكميه الممكن إنتاجها من الايثانول من المخلفات بالمليون طن	قيمه الايثانول الناتج من المخلفات الزراعية الصلبة بالمليون طن
1	الزراعيه	9.23	840.85
2	البلديه (القمامه)	2.68	244.15
3	الصناعية	1.25	113.88
4	الحمأه	0.48	43.73
5	نواتج تطهيرالمصارف والمجارى	2.55	232.31
6	مخلفات المستشفيات	0.01	0.91
7	مخلفات الهدم والبناء	0.33	30.06
	الاجمالى	16.53	1505.89

-متوسط سعر الطن من الإيثانول 91.1 دولار (الموقع الإلكتروني لمجلس الإتحاد الأوروبي للوقود الحيوي) .

المصدر : حسبت من جدول رقم(2) .

إنتاج الوقود الحيوي في العالم وإمكانية إنتاجه من المخلفات في مصر

عمر أحمد بدر ، وجيه عبد العزيز فراج

معهد بحوث الاقتصاد الزراعي – مركز البحوث الزراعية – جيزة

يعد الوقود الحيوى أحد أهم مصادر الطاقة المتجددة على خلاف غيرها من مصادر الطاقة الطبيعية مثل النفط والفحم الحجرى وكافة أنواع الوقود الاحفورى ،ويعتمد إنتاج الوقود الحيوى على تحويل الكتلة الحيوية سواء كانت فى صورة حبوب أو محاصيل سكرية أو محاصيل زيتية إلى إيثانول أو ديزل حيوى . كما يتم الحصول على الوقود الحيوى من التحليل الصناعى للمزروعات والفضلات وبقايا الحيوانات التى يمكن إعاده استخدامها مثل القش والخشب والسماد وقشر الأرز ، وتحلل نفايات المنازل والورش والمصانع ومخلفات الأغذية التى يمكن تحويلها إلى الغاز الحيوى .

وتتمثل مشكلة البحث فى ارتفاع أسعار البترول (الوقود الاحفورى) ، حيث إرتفعت من 49 دولار عام 2000 إلى 146 دولار عام 2014 ، وتناقص المخزون فى الدول المنتجة له ، والصراعات العالمية بين الدول الكبرى فى بسط نفوذها على دول الشرق الاوسط المنتجة للبترول، وتوجه أكبر دول العالم وفى مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية والبرزيل إلى إنتاج الوقود الحيوى من التحليل الصناعى للمزروعات والتى تؤدى الى ارتفاع اسعارها .

ويهدف البحث إلى التعرف على مصادر إنتاج الوقود الحيوى وأهم الدول المنتجة له فى العالم، بالاضافة إلى التعرف على مدى إمكانية انتاج الوقود الحيوى من المخلفات فى مصر وبدراسة الإتجاة العام الزمنى لكمية إنتاج الإيثانول في العالم ، يتضح أن هناك إتجاها عاما تزايديا معنوى إحصائيا بمقدار1708.4مليون جالون ، تمثل حوالى12% من متوسط الإنتاج العالمي للإيثانول البالغ حوالى 14330.6 مليون جالون خلال الفترة (2000– 2014)

وقد أظهرت الدراسة أن كمية إنتاج الإيثانول من الذرة في العالم تزيد معنوياً بمقدار609.2 مليون جالون، تمثل حوالى 11.8% من متوسط الإنتاج العالمى للإيثانول من الذرة والبالغ نحو 5151.9 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة . كما تبين أن كمية إنتاج الإيثانول من القمح في العالم تزيد معنوياً بمقدار37.35 مليون جالون ، تمثل حوالى8.1% من متوسط الإنتاج العالمي للإيثانول من القمح والبالغ حوالى463.7 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة. وأن كمية إنتاج الإيثانول من الحبوب في العالم تزيد معنوياً بمقدار 1321.3 مليون جالون ، تمثل نحو14.6% من متوسط كمية إنتاج الإيثانول من الحبوب في العالم والبالغ حوالي9019.6 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة.

كما بينت الدراسة أن كمية إنتاج الولايات المتحدة من الإيثانول تزيد معنوياً بمقدار1085.4 مليون جالون ، تمثل نحو14.2% من متوسط كمية إنتاج الإيثانول في أمريكا والبالغ حوالي7670.2 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة. كما تبين أن كمية انتاج الايثانول فى الصين تزيد معنوياً بمقدار 49.2 مليون

جالون ، تمثل نحو 12.3% من متوسط كمية انتاج الايثانول فى الصين والبالغ نحو 398.7 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة . وأن كمية انتاج الايثانول بدول الاتحاد الأوروبى تزيد معنوياً بمقدار 114.4 مليون جالون ، تمثل نحو 16.5% من متوسط كميه انتاج الايثانول لدول الاتحاد الأوروبى والبالغ حوالى 693.7 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة .

كما أن كمية انتاج الايثانول فى البرازيل تزيد معنوياً بمقدار 269.5 مليون تمثل نحو 5.7% من متوسط كميه إنتاج الايثانول فى البرازيل والبالغ حوالى 4735.5 مليون جالون خلال نفس فترة الدراسة . وأن كمية إنتاج الايثانول لبقية دول العالم تزيد معنوياً بمقدار 189.2 مليون جالون ، تمثل نحو 22.7% من متوسط كمية إنتاج الايثانول لبقية دول العالم والبالغ حوالى 832.5 مليون جالون خلال فترة الدراسة .

ونظرا لأن المخلفات فى مصر تعد مشكلة مجتمعية تمثل عبئا على الدولة والمجتمع بما لها من آثار سلبية اجتماعية وسلوكية وصحية وبيئية ، إلا أنها تعد كنوزا غير مستفاد منها وذات قيمة ضائعة على الدولة ، لذا تحاول الدراسة الاستفادة من ذلك من خلال دراسة امكانية إنتاج الوقود الحيوي من المخلفات فى مصر .وبدراسة الأهمية النسبية للمخلفات الصلبة والزراعية فى مصر ،تبين أن المخلفات الزراعية تمثل نحو 46%، والبلدية (القمامة) نحو 20.5 % والصناعية نحو 4.7 % والحمأة الصلبة نحو 3.4 % ونواتج التطهير للمصارف والمجارى نحو 21.1% ، ومخلفات المستشفيات نحو 0.1%، ومخلفات الهدم والبناء نحو 4.2% وذلك من إجمالي المخلفات السنوية فى مصر والبالغة حوالى 94.8 مليون طن عام 2013 ، وبتقدير كمية الوقود الحيوى (الايثانول) الممكن إنتاجها من المخلفات الصلبة غير المستغلة اقتصاديا ، تبين أن المخلفات البلدية (القمامة) يمكن أن تنتج نحو 2.68 مليون طن إيثانول ، تقدر قيمتها بنحو 244.2 مليون دولار ، أما المخلفات الصناعية يمكن أن تنتج 1.25 مليون طن إيثانول تقدر قيمتها بنحو 113.1 مليون دولار ، وبالنسبة لمخلفات الحمأة يمكن أن تنتج نحو 0.48 مليون طن إيثانول، تقدر قيمتها بنحو 43.7 مليون دولار ، أما مخلفات نواتج تطهير المصارف والمجارى يمكن أن تنتج نحو 2.55 مليون طن إيثانول ، تقدر قيمتها بنحو 232.3 مليون دولار ، وبالنسبة لمخلفات المستشفيات يمكن أن تنتج نحو 0.01 مليون طن إيثانول ، تقدر قيمتها بنحو 0.91 مليون دولار ، أما مخلفات الهدم والبنا ء يمكن أن تنتج نحو 0.33 مليون طن إيثانول ، تقدر قيمتها بنحو 30.1 مليون دولار ، وبالنسبة للمخلفات الزراعية غير المستغلة اقتصاديا يمكن أن تنتج وقود حيوى يقدر بنحو 9.23 مليون طن إيثانول، تقدر قيمتها بنحو 840.85 مليون دولار .

ونخلص من ذلك أن إجمالي كمية المخلفات غير المستغلة اقتصاديا تنتج نحو 48.7 مليون طن إيثانول ، تقدر قيمتها الإجمالية بنحو 1505.89 مليون دولار ، بما يعادل 13.35 مليار جنيه لصالح خزينة الدولة بالسعر المتداول بالبنوك ، ويعد ذلك مؤشرا ايجابيا فى التخلص من المخلفات غير المستغلة اقتصاديا فى مصر ، وأيضا مؤشرا إيجابيا فى التخلص من الاثار البيئية والصحية التى تقع على عاتق الدولة من أمراض وعلاج وتكاليف مستشفيات نتيجة تكاثر وإنتشار القمامة 0

التوصيات

توصى الدراسة بضرورة توجيه استخدام الكميات غير المستغلة اقتصاديا من المخلفات فى مصر لإنتاج الوقود الحيوى الذى يعود على خزينة الدولة بمليارات الدولارت بالإضافة إلى نظافة البيئة وتوفير تكاليف علاج الأمراض الناتجة عن القمامة والمخلفات بأنواعها.

المراجع

1- هنادى مصطفى عبد الراضى ، دراسة اقتصادية لانتاج الوقود الحيوى وانعكاساته على الاسعار العالمية للحوم ، الجمعية المصرية للاقتصاد الزراعى ، المؤتمر الخامس عشر للاقتصاديين الزراعيين 17-18 أكتوبر 2007 .

2- عزت صبره أحمد ، واخرون ، انتاج الوقود الحيوى عالميا وانعكاساته على محصول الذرة الشامية فى مصر ، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى ، المجلد الثامن عشر ،العدد الثانى ، يونيو 2008 .

3- منى أحمد سليم ، دراسة اقتصاديه لأثر إنتاج الوقود الحيوى على الأسعار العالمية للحبوب ، الجمعية المصرية للإقتصاد الزراعى ، المؤتمر السادس عشر للاقتصاديين 15-16 أكتوبر 2008

4- السعيد محمد شعبان أحمد ، دراسة اقتصادية لإمكانية الاستفادة من المخلفات الزراعية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعى ، المجلد الثانى والعشرون، العدد الثانى ، يونيو 2012 .

5-F.o.lichts world ethanol and biofuels report vol.6.no 17.may8 2008

6-Earth policy institute, eco- economy indicators 15 june 2006

7-www.f.a.o.org

8- www.ebb-ev.org/stats.php.

9- www.earth-policy.org