

في ظل التحديات البيئية: دراسة سلوك التوجه الاقتصادي نحو مولدات الطاقة النباتية ( وتداعياته على أسعار السلع الغذائية )

( دراسة تحليلية إحصائية خلال الفترة 1997 – 2012 )

د. دادن عبد الغني : جامعة قاصدي مرباح – ورقلة

أ. غربي هشام : جامعة الوادي

#### الملخص :

تركز الدراسة عن السلوك الاقتصادي الجديد لمختلف الفعاليات الاقتصادية وتوجهها نحو الاهتمام أكثر بإنتاج الطاقة المتجددة والاستثمار فيها في ظل التحديات البيئية المفروضة، وحاولنا إتباع أسلوب إحصائي يوضح بالأرقام تطور إنتاج الطاقة الحيوية في العالم وانعكاساتها على أسعار السلع الغذائية الضرورية للحفاظ على الأمن الغذائي للأمم وخاصة النامية والفقيرة ومنها الحبوب ومحاصيل السكر والزيت ومناقشة السبل التي من شأنها الحفاظ على مستويات الأسعار المدروسة والاستثمار في الطاقة المتجددة في الوقت نفسه لتحقيق التنمية المستدامة .

L'étude se concentre sur le comportement de nouvelles économiques diverses activités économiques et l'orientation vers une plus grande attention production d'énergie renouvelable et de l'investissement à la lumière des défis environnementaux imposés, et nous avons essayé de suivre le style statistique montre numéros production de bioénergie évolution dans le monde et leur impact sur les prix alimentaires nécessaires au maintien de la sécurité alimentaire du pays et en particulier les pays en développement et les pauvres y compris les céréales et le sucre et les cultures oléagineuses et de discuter des façons de maintenir les niveaux de prix étudiés et les investissements dans les énergies renouvelables dans le même temps pour parvenir au développement durable

#### مقدمة :

في ظل تفاقم التحديات البيئية العالمية، والتغير المناخي، وتلوث الهواء والمياه العذبة ومياه البحار والمحيطات، وفقدان التنوع الإيكولوجي، لم تعد المسائل البيئية مشكلة وطنية تقف عند اهتمام الدولة فحسب، بل أصبحت مسألة تجذب اهتمام العديد من الجهات الإقليمية والعالمية تستثمر فيها المؤسسات الاقتصادية، وبالتالي، انصبت جهود الإدارة العالمية من منظمات دولية وإقليمية ودول ومنظمات دولية غير حكومية وشركات متعددة الجنسيات من أجل إيجاد خيارات بديلة في مجال الطاقة المتجددة، لتفادي تداعيات الأخطار البيئية. وقد

جرى العمل من قبل خبراء البيئة في العالم على إجراء تحسينات في كفاءة الطاقة حول العالم والتحول إلى الموارد المنخفضة الكربون والمتجددة والصديقة للبيئة مثل طاقة الشمس والرياح والمياه والطاقة الحيوية. أو ما يسمى بالطاقة النباتية .

وهذا ما أدى إلى تغير اتجاه العديد من المؤسسات الاقتصادية نحو محاولة الاستفادة من هذا التوجه والاستثمار في منتجات السلع الزراعية التي تدخل ضمن مصادر إنتاج الطاقة الحيوية.

وقد ساهم التعاون الدولي في صياغة سياسات الطاقة العالمية، فهناك حالياً اهتمام وتنافس متزايد نحو الاستثمار الجاد في تطوير برامج وتكنولوجيات الطاقة البديلة، وتبني التكنولوجيا الخضراء واستخدامها في مجالات عدة ، تسمح بتوزيع الاستثمارات على المؤسسات الاقتصادية على اختلاف قطاعاتها وحجم نشاطها .

ومن هنا تتمحور إشكالية الدراسة الرئيسية كما يلي :

في ظل التحديات البيئية ، كيف كان التوجه الاقتصادي نحو الاستثمار في مولدات الطاقة النباتية وما هي تداعياته على أسعار السلع الغذائية و تحقيق التنمية المستدامة ؟

وللوصول إلى إجابة شاملة على هذا التساؤل، نقسمه إلى التساؤلات التالية :

1- ماذا نعني بالاستثمار في مولدات الطاقة النباتية وما هي أهم مصادرها ؟

2- إلى أي مدى وصلت نسبة توليد الطاقة الحيوية في العالم إحصائياً ( إلى غاية سنة 2012 ) ؟

3- ما هي تداعيات التوجه الاقتصادي نحو إنتاج الطاقة النباتية على أسعار السلع الغذائية ؟

وبالتالي تتضح تقسيمات الدراسة حسب هذه التساؤلات ونبدوها بالعنصر الأول :

1- بداية الاستثمار في مولدات الطاقة النباتية وأهم مصادرها :

أولاً : الاستثمار في طاقة الوقود الحيوي ( النباتي ) :

بين العديد من الخبراء أن الوقود الحيوي بديل أخضر للبتروول، ومنه صنفان رئيسان في السوق العالمية هما البيوديزل (Biodiesel) و الإيثانول (Ethanol) السائلان اللذان يتم إنتاجهما عموماً من محاصيل غذائية. يستخرج الإيثانول من قصب السكر والذرة والقمح وحبوب أخرى تحتوي على السكر أو النشاء، ويضاف إلى البترين، ويشكل أكثر من 90 % من مجمل إنتاج الوقود الحيوي في العالم. أما البيوديزل فيصنع من مصادر نباتية تحتوي على الزيوت، مثل الصويا وبزر اللفت وعباد الشمس وزيت النخيل. وجاء في تقرير أصدره معهد "وورلد واتش" للأبحاث في واشنطن للعام 2006 أن الوقود الحيوي قادر أن يقلص اعتماد العالم على النفط.

ومع أن النفط ما زال يشكل أكثر من 96% من هذه السوق، فإن إنتاج الوقود الحيوي يتزايد بوتيرة سريعة مع ارتفاع أسعار النفط. وأضاف التقرير أن البرازيل أنتجت العام 2005 نحو 16.5 بليون لتر من وقود الإيثانول، أي 45.2% من المجموع العالمي، وبذلك تصدرت إنتاج الوقود الحيوي. وجاءت الولايات المتحدة في المرتبة الثانية بإنتاجها 16.2 بليون لتر، أي 44.5% من المجموع. وقد هيمنت هاتان الدولتان على سوق الإيثانول منذ ثمانينات القرن العشرين، واستأثرتا بنحو 90% من الإنتاج في العام 2005، ويقدر أنهما تنتجان الإيثانول بأقل من الكلفة الحالية للبتزين<sup>1</sup>.

في المقابل، استأثرت أوروبا بنحو 90% من السوق العالمية للبيوديزل العام 2005. وأتت ألمانيا في الطليعة، إذ أنتجت نحو نصف الحجم الإجمالي 1920 مليون لتر العام 2005 وفرنسا في المرتبة الثانية 511 مليون لتر، لكن القدرة الإنتاجية تنمو سريعاً في إسبانيا وإيطاليا وبولونيا وبريطانيا.

وتوقع تقرير "وورلد واتش" أن يوفر الوقود الحيوي 37% من وقود النقل في الولايات المتحدة خلال السنوات الخمس والعشرين المقبلة، وما لا يقل عن 75% إذا تضاعفت كفاءة السيارات في استهلاك الوقود. ويمكن أن يحل محل 20 إلى 30% من النفط الذي يستخدم في بلدان الاتحاد الأوروبي خلال الفترة الزمنية ذاتها<sup>2</sup>.

وتوقع تقرير المنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية ومنظمة الأغذية والزراعة زيادة سريعة في الإنتاج العالمي للوقود الحيوي خلال السنين العشر المقبلة، بحيث يبلغ إنتاج الإيثانول 125 بليون لتر العام 2017 أي ضعف الإنتاج في 2007، في حين يرتفع إنتاج البيوديزل بشكل أسرع ليبلغ 24 بليون لتر العام 2017 بالمقارنة مع 11 بليوناً العام 2007. وبتاريخ 22 تموز/يوليو 2010، أشار تقرير الجمعية العالمية للطاقة البديلة، والتي تأسست في العام 2004 في مدينة لوزان في سويسرا من أجل تطوير مصادر الطاقة المتجددة، إلى أن الولايات المتحدة تصدر الإنتاج العالمي للوقود الحيوي، إذ تنتج 43% وتحتل البرازيل المرتبة الثانية 27% والاتحاد الأوروبي المرتبة الثالثة 19%.

وأضاف التقرير أن إنتاج وقود الإيثانول بلغ 74 بليون لتر العام 2009، كان رصيد الولايات المتحدة 54% حوالي 40 بليون لتر والبرازيل 34% حوالي 25 بليون لتر. أما الاتحاد الأوروبي جاء في المرتبة الثالثة، حيث بلغ إنتاجه 3,7 بليون لتر والصين في المرتبة الرابعة وتخطى إنتاجها 2 بليون لتر 22. وجاء أيضاً في التقرير أن العالم شهد نمواً في إنتاج وقود بيوديزل بلغ 17% العام 2009 مقارنة للعام 2008. وقد تصدر الاتحاد الأوروبي دول العالم، حيث تخطى إنتاجه للبيوديزل 10 بليون لتر ما يوازي 57% من الإنتاج العالمي، وجاءت الولايات المتحدة في المرتبة الثانية برصيد 2 بليون لتر بنسبة 12% من الإنتاج العالمي، والبرازيل في المرتبة الثالثة حوالي 1,5 بليون لتر 9% من الإنتاج العالمي، ومن ثم الأرجنتين 1,340 بليون لتر 7% من الإنتاج العالمي. ويقدر إنتاج دول آسيا لوقود بيوديزل للعام 2009 حوالي 2 بليون لتر (تايلاند، الصين، كوريا، الهند، ماليزيا، الفلبين، اندونيسيا...)

<sup>1</sup> - إلياس أبو جودة، الطاقة المتجددة وتداعياتها الاجتماعية والاقتصادية، مجلة الدفاع الوطني، 2012/04/01، سوريا، ص 2.

<sup>2</sup> - التقرير السنوي لمنظمة الأغذية والزراعة لعام 2005، الموقع الإلكتروني لمنظمة الأغذية والزراعة. <http://www.FAO.org>

ثانيا :مصادر الطاقة الحيوية :

أ. إنتاج الإيثانول :

يعرف الإيثانول على أنه نوع من الكحول يمكن أن ينتج بشكل طبيعي من عدد من النباتات وهو قابل للاشتعال مثل البترين والغاز ومن الممكن أيضا استخدامه في المركبات كوقود كما أن استخدامه يحقق الحفاظ على البيئة حيث ألا ينتج عنه تلوث عالي كما في حالة البترين أو الغاز الطبيعي .

وبما أن الولايات المتحدة الأمريكية تعد المنتج الأول لهذه المادة سوف نوضح التطور الشهري لإنتاجه في الولايات المتحدة الأمريكية حتى نقف عند مستوى وتيرة الزيادة السنوية لإنتاج الإيثانول بها وذلك خلال الفترة ( 2007 – 2012 ) :

1- التطور الشهري لحركة إنتاج الإيثانول في الولايات المتحدة خلال عام 2007 :

الطلب برميه في اليوم b/d (1000s)	الطلب 000 gal)	حركة المخزون 000 gal)	الصادرات (1000 gal)^	الواردات (1000 gal)*	الإنتاج بالجالون 000 gal) جالون	الاحتياطي من المخزون اليومي	المخزون (1000 برميه )	الإنتاج (1000 برميل )	الإنتاج , b/d (1000s) برميل في اليوم	الشهر
414	538983	-6468	0	44433	488082	20.8	8593	11621	375	جانفي
416	489662	6552	0	42824	453390	21	8749	10795	386	فيفري
414	539102	-9240	0	30398	499464	20.6	8529	11892	384	مارس
410	516372	11004	0	35304	492072	21.5	8791	11716	391	أفريل
427	555920	6678	0	34532	528066	21	8950	12573	406	ماي
443	558317	4914	0	36005	527226	20.5	9067	12553	418	جوان
446	580752	26418	0	59028	548142	21.7	9696	13051	421	جويلية
465	605906	25746	0	66416	565236	22.2	10309	13458	434	أوت
422	531517	50400	0	26593	555324	27.3	11509	13222	441	سبتمبر
484	29711	-3612	0	37343	88756	23.6	11423	14018	452	أكتوبر
497	25944	-9618	0	13374	602592	22.5	11194	14356	479	نوفمبر
518	74461	28770	0	8929	36762	20.3	10509	15161	489	ديسمبر

	<b>46647</b>			<b>35179</b>	<b>85472</b>			<b>54416</b>		الإجمالي
<b>446</b>	<b>70554</b>			<b>36265</b>	<b>40456</b>			<b>12868</b>	<b>423</b>	المتوسط

Source ,international Trade commission, monthly U.S Fuel Ethanol production,2007

مما هو جلي من الجدول هو ملاحظة ارتفاع الإنتاج الشهري للإيثانول في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث ارتفع الإنتاج من 350 ألف برميل يوميا في شهر جانفي إلى 489 ألف برميل يوميا في ديسمبر، أي أن نسبة الزيادة في إنتاج الإيثانول كانت تقدر بـ 37.06 % وهذه نسبة تعتبر معتبرة جدا خلال سنة واحدة من الإنتاج كما نلاحظ أن قيم الطلب اليومي على براميل الإيثانول هي أعلى من المنتج اليومي وهذا ما يفسر الاهتمام الكبير بهذا النوع من الطاقة المتجددة والأسعار التي تزيد بشكل متسلسل نتيجة زيادة الطلب المتواصلة ، كما أن الولايات المتحدة الأمريكية خلال سنة 2007 لم تصدر ولا برميل واحد نتيجة الاحتياجات التصنيعية الهائلة كما أن نسب الواردات كانت مرتفعة جدا ووصلت إلى 435179 ألف جالون وهذا خاصة من البرازيل التي تعتبر رائدة في إنتاج هذه المادة ونسبة تصنيعها أو الطلب عليها داخل البرازيل تعتبر أقل بكثير منها في الولايات المتحدة الأمريكية .

## 2- التطور الشهري لإنتاج الإيثانول في الولايات المتحدة الأمريكية لعام 2008 :

Month	Demand (1000 gal)	Stocks (1000 gal)	Imports (1000 gal)*	Production (1000 gal)	Stocks: (1000 barrels)	Production (1000 gal)	Month
Jan	521	678103	6930	0	20677	64356	20.5
Feb	562	661199	8778	0	21371	31050	18.6
Mar	566	712860	8892	0	21498	30254	20.1
Apr	597	751,618	6216	0	49378	08456	19.3
May	616	801,765	1210	0	44169	78806	19.6
Jun	633	797756	0920	0	71828	36848	19.4
Jul	635	827054	7044	0	64334	99764	20.8
Aug	661	861034	1232	0	89788	42478	22.5
Sep	688	867105	6704	0	107535	06274	23.2
Oct	692	900743	3684	0	25043	42016	22
Nov	683	861085	1470	0	20287	42268	22.3
Dec	704	916569	2336	0	19869	54364	20.2

29.8	3074.3			6314.8	744.5		093.1	327.3	00.5	Ave.
------	--------	--	--	--------	-------	--	-------	-------	------	------

Source ,international Trade commission, monthly U.S Fuel Ethanol production,2008

نلاحظ أن الإنتاج خلال شهر جانفي 2008 والمقدر بـ 510 ألف برميل يفوق الإنتاج المقدم خلال شهر ديسمبر 2007 والمقدر بـ 489 ألف برميل وأي مباشرة في الشهر الذي يليه والنسبة كانت 4.89 % وهذه النسبة هي تقريبا نسبة الزيادة المتواصل خلال الأشهر المتتالية كلها، بينما لو نقارن الفرق بين جانفي 2008 وديسمبر 2008 فنجد في الشهر الأول حجم الإنتاج يقدر بـ 510 ألف برميل بينما في الثاني الأخير يقدر بـ 656 ألف برميل أي بنسبة 28.62 % وهي نسبة أقل من 37.06 % التي كانت خلال 2007 وهذا ليس راجع لنقص الاهتمام بهذا النوع من مصادر الطاقة وإنما راجع لتدهور معدلات النمو لكل المؤشرات الاقتصادية الجزئية والكلية في الولايات المتحدة الأمريكية نتيجة للأزمة المالية العالمية التي أفرزت ورائها العديد من التداعيات على مختلف القطاعات الاقتصادية وخلفت كساد كبير يصعب معه زيادة معدلات الإنتاج في مختلف محطات الإنتاج في البلاد .

### 3- التطور الشهري لحالة الإنتاج خلال عام 2009 :

Month	duction , b/d (1000s)	roduction (1000 barrels)	Stocks (1000 barrels)	Stocks: days in reserve	roduction (1000 gal)	Imports (1000 gal)*	Exports (1000 gal)^	Stocks change (1000 gal)	emand (100 gal)	emand, b/d (1000s)
Jan	630	19545	14186	22.0	820890	15582	0	-1386	337858	644
feb	647	18120	15688	26.4	761040	2142	0	53084	700098	595
mar	640	19837	15652	24.3	833154	3276	0	-1512	337942	644
apr	641	19220	14845	22.1	807240	704	0	33894	348148	673
may	669	20752	13999	19.6	871584	21168	0	35552	928304	713
june	694	20822	13903	19.3	874524	29484	0	-4032	708040	721
july	728	22577	14294	19.1	948234	42420	0	16422	774232	748
aug	727	22552	15001	20.4	947184	38682	0	29694	756172	734
sep	725	21752	15688	22.0	913584	12899	0	28854	397629	712
oct	741	22956	15080	19.7	964152	8652	0	25536	798340	767
nov	786	23592	15518	19.9	990864	11970	0	18336	784498	781
dec	788	24424	16711	22.3	1025808	504	0	50106	776206	750
ave.	701	21346	15407		896522	16149			703956	707

Source ,international Trade commission, monthly U.S Fuel Ethanol production,2009

وفعلا هنا تواصلت تداعيات الأزمة الاقتصادية على إنتاج الإيثانول و انخفضت من الشهر الأخير لسنة 2008 حيث كانت 656 ألف برميل في شهر ديسمبر وأصبحت 630 ألف برميل في شهر جانفي 2009 ، لكن سرعان ما بدأت النسبة في الزيادة المعهودة سابقا حيث بلغ الإنتاج في شهر ديسمبر 2009 إلى 701 ألف برميل، أي كانت الزيادة في عام 2009 تقدر بـ 11.09 % ، وهي أقل من نسبة الزيادة خلال السنتين 2007 و 2008 لكن يعتبر الإنتاج في تزايد خلال 2009 مقارنة ببداية السنة .

#### 4- التطور الشهري لإنتاج الإيثانول خلال سنة 2010 :

Month	Production, (1000s)	Production (1000 barrels)	Stocks (1000000)	Stocks: %s in reserve	Production (100 gal)	Imports (1000 gal)*	Exports (1000 gal)^	Stocks change (1000 gal)	Demand (1000 gal)	Demand, (1000s)
Jan	818	25366	7800	2.7	065372	1428	0	5738	1062	795
Feb	833	23328	8897	3.8	079776	1134	0	5074	4836	784
Mar	847	26270	9691	3.9	103340	1134	0	3348	1126	823
Apr	832	24962	9682	23.6	048404	1512	0	-378	0294	834
May	847	26244	9721	23.3	102248	1638	0	1638	2248	847
Jun	854	25631	8610	20.8	076502	1680	0	5662	4844	893
Jul	857	26581	8614	21.7	116402	756	0	168	6990	858
Aug	870	26963	7340	19.0	132446	420	0	3508	6374	911
Sep	869	26061	7408	20.1	094562	5	0	2856	1711	866
Oct	884	27410	7295	19.5	151220	1	0	4146	5367	887
Nov	895	27745	8029	20.0	165290	0	0	0828	4462	900
Dec	918	28457	7940	19.5	195194	6	0	89	5111	918
Ave	863	26252	8419	16.6	102563	810	0	4670	8702	860

Source ,international Trade commission, monthly U.S Fuel Ethanol

production,2010 .

وهنا خلال سنة 2010 انطلقت الزيادة الفعلية وبدأت تتسارع وتيرة الإنتاج ولوحظت بشكل متزايد خلال بداية سنة 2010 وخلال جانفي كان الإنتاج قد بلغ 818 ألف برميل مقارنة بـ 701 ألف برميل النسبة المتوسطة لسنة 2009 أي بنسبة تقدر بـ 16.69 % وهي أعلى من نسبة 4.89% التي كانت بين عامي 2008 و 2009 ، ولو نقارن بين آخر شهر من سنة 2010 الذي بلغ الإنتاج فيه 918 ألف برميل والشهر الأول منه نجد ان الزيادة مقدرة بـ 12.22% أي أن الزيادة بين سنتي 2009 و 2010 كانت أكبر من نسبة

الزيادة بين الشهر الأخير من سنة 2010 و الشهر الأول منه ، والملاحظ في هذه السنة أن متوسط حجم الإنتاج قد فاق متوسط الحجم المطلوب خلال هذه السنة بـ 3000 برميل.

#### 5- التطور الشهري لإنتاج الإيثانول في الولايات المتحدة خلال عام 2011 :

Month	Production (1000 barrels)	Stocks (1000 barrels)	Stocks: % in reserve	Production (1000 gal)	Imports (1000 gal)*	Gross Supply (1000 gal)	Stocks change (1000 gal)	Total Demand (1000 gal)	Imports (1000 gal)^	Domestic Demand (1000 gal)	Change (1000 gal)	
Jan	920	28524	20672	24.8	198008	8820	16828	14744	12084	157288	1034796	139
Feb	907	25400	20809	23.1	166800	0	16800	15754	11046	159850	101196	102
Mar	909	28194	21440	24.1	184148	0	184148	126502	157646	184126	1073520	189
Apr	886	26591	20807	22.9	116822	504	117326	126586	143912	120330	1023582	108
May	895	27756	20387	22.8	165752	0	165752	-420	156172	173206	1092966	196
Jun	902	27064	18833	20.8	136688	2982	139670	-1554	141224	157368	1073856	106
Jul	891	27624	18700	21.0	160208	12810	173019	-133	173151	127512	1045639	101
Aug	907	28110	17900	19.2	180620	19152	199772	133600	133372	152332	181040	147
Sep	888	26645	18437	20.6	119090	129610	148700	122554	126146	106050	1020096	194
Oct	906	28092	18072	19.3	179864	121294	101158	15330	116488	121590	1094898	134
Nov	945	28335	18343	19.3	190070	15792	105862	11382	194480	12500	1041980	148
Dec	960	29772	18261	18.5	1250424	129820	130244	-3444	133688	172914	110774	186
Ave	910	27676	19388	21.3	162375	11732	174107	8322	155784	199589	1066195	112

Source ,international Trade commission, monthly U.S Fuel Ethanol production,2011

. نلاحظ أن نسبة الزيادة بين آخر شهر وأول شهر يليه في السنة الموالي بدأت تأخذ منحى ثابت ونسبة مشابهة بين سنوات الدراسة ، لكن تأخذ نسبة الزيادة بين الشهر الأخير من سنة 2011 والشهر الأخير من سنة 2010 أي بين 918 ألف برميل و 960 ألف برميل خلال سنة كاملة تعتبر زيادة معتبرة ومشجعة للتحويل نحو الطاقة المتجددة وبوتيرة حسنة . لكن الملاحظ في هذه السنة ان الولايات المتحدة الأمريكية بدأت تصدر هذا المنتج إلى الخارج وتستثمر في بيعه وبكميات أكبر من حجم الواردات حيث في السنوات السابقة كانت فقط تستورد النقص الموجود في الداخل نظرا لارتفاع الطلب عليه مقارنة بما هو ينتج في الداخل .



6- الإنتاج الشهري للإيثانول في الولايات المتحدة خلال عام 2012 ( إلى غاية شهر جويلية 2012 ) :

Month	Production, b/d (1000s)	Production (1000 barrels)	Stocks (1000 barrels)	Stocks: days in reserve	Production (1000 gal)	Imports (1000 gal)*	Gross Supply (1000 gal)	Stocks Change (1000 gal)	Total Demand (1000 gal)	Exports (1000 gal)^	Domestic Demand (1000 gal)	Change b/d (1000s)
Jan	938	29063	1753	26.3	220646	1260	21906	5664	76242	76398	999844	327
Feb	919	26653	2572	24.5	119426	0	19426	4398	85028	74970	1010058	923
Mar	894	27706	2952	25.7	163652	5372	79024	5960	63064	83664	1079400	893
Apr	879	26368	2370	24.7	107456	9492	16948	4444	41392	74550	1066842	906
May	894	27718	1851	23.7	164156	6128	30284	1798	102082	58674	1143408	923
June	887	26611	1456	23.2	117662	3474	51136	6590	67726	59220	108506	927
July	817	25329	10373	23.0	1063818	2714	106532	5486	52018	63798	1088220	885
Ave	890	27064	1904	24.4	136688	6920	153608	2529	41079	70182	1070896	898

Source ,international Trade commission, monthly U.S Fuel Ethanol production,2012

نلاحظ انخفاض الإنتاج بشكل تدريجي بين الشهور الستة الأولى من هذه السنة وهنا وهناك في السنة الحالية 2012

التفسير الاقتصادي قد يصعب لأن السنة لا تزال جارية و المتغيرات حديثة، لكن الملاحظ هو ارتفاع نسبة تصدير الولايات المتحدة من الإيثانول مقارنة بنسب الواردات ومتوسط الطلب قد تجاوز الإنتاج الشهري منه.

وفيما يلي نوضح الإنتاج العالمي للإيثانول حسب المناطق خلال الفترة ( 2007 – 2011 ) :

إنتاج الإيثانول عام 2011 مليون جالون	إنتاج الإيثانول عام 2010 مليون جالون	إنتاج الإيثانول عام 2009 مليون جالون	إنتاج الإيثانول عام 2008 مليون جالون	إنتاج الإيثانول عام 2007 مليون جالون	البلد
14,401.34	13,720.99	10,600.00	9000	6498.6	الولايات المتحدة
5,573.24	6,921.54	6577.89	6472.2	5019.2	البرازيل
1,167.64	1,176.88	1039.52	733.6	570.3	الإتحاد الأوروبي
554.76	541.55	541.55	501.9	486	الصين
462.3	356.63	290.59	237.7	211.3	كندا
435	-	435.2	89.8	79.2	تايلند
84	-	83.21	79.29	74.9	كولمبيا
316	43.59	247.27	128.4	77.7	البقية
92	-	91.67	66	52.8	الهند
87.2	-	56.8	26.4	26.4	أستراليا
28946.39	22,761.18	19,534.99	17,335.20	13096.4	المجموع العالمي

F.O. Licht, World Ethanol and Biofuels Report, RFA \*\*,2007,2008,2009,2010,2011.

### ب. إنتاج الديزل الحيوي :

تتركز الفكرة الأساسية في إنتاج الديزل الحيوي من الزيت النباتي على تفاعل كيميائي حيث يتم في هذا التفاعل تكسير

جزئيات الزيت باستخدام الكحوليات في صورة ميثانول أو إيثانول مع وجود عامل حفزي من هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد البوتاسيوم للحصول على الجلسرين كنخارج تفاعل وأسترات الإيثيل.

تشير العديد من الدراسات التي قام بها باحثون من جامعة مينسوتا الأميركية وكلية "سانت أوليف " ، إلى الفوائد البيئية الناتجة عن استخدام الديزل البيولوجي المستخرج من الزيوت النباتية مقارنة مع الإيثانول ، موضحة أن الإيثانول يولد نحو 25 % من الطاقة، بينما تصل هذه النسبة من الديزل الحيوي إلى نحو 93 % . بالإضافة إلى الجدوى الاقتصادية للديزل الحيوي بسبب تكلفة إنتاجه المنخفضة نسبياً فقد

أظهرت الدراسة أن إنتاج الإيثانول واستهلاكه يساهم في التقليل من انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري الأرضي بنسبة قدرت بنحو 12% مقارنة بالوقود الحفري، بينما يساهم الديزل الحيوي في تقليص نسبة انبعاث الغازات السامة إلى نحو 41%<sup>1</sup>.

من جهة أخرى أوضحت الدراسة أن تكلفة إنتاج اللتر من الإيثانول المستخرج من الذرة قدرت بنحو 55 سنتاً بينما لم يتجاوز تكلفة إنتاج اللتر من الديزل الحيوي المستخرج من بذور الصويا نحو 48 سنتاً بينما لم يتعد السعر العالمي للتر الواحد من بترين السيارات سنة 2005 نحو 44 سنتاً. بمعنى أنه أقل بأربع سنتات من سعر الديزل الحيوي مما يجعله أكثر تنافسية في سوق الطاقة مقارنة مع المصادر الأخرى لإنتاج الطاقة.

كذلك أشارت الدراسات إلى ارتفاع قدرة الإيثانول على توليد كميات كبيرة من الطاقة بالمقارنة بالديزل الحيوي ففي الوقت الذي ينتج فيه الهكتار الواحد من الذرة 354 جالوناً من الإيثانول لا ينتج الهكتار الواحد من الصويا سوى 60 جالوناً من الديزل الحيوي. كذلك فإن الهكتار الواحد من بنجر السكر، قصب السكر، الذرة، القمح ينتج ما يقرب من نحو 714 جالوناً، 664 جالوناً، 374 جالوناً، 277 جالوناً من الإيثانول على الترتيب أما الهكتار من النخيل و جوز الهند و بذور اللفت فتنتج ما يقدر بنحو 508 جالوناً، 230 جالوناً، 102 جالوناً من الديزل الحيوي على الترتيب<sup>2</sup>.

### ثالثاً :- تداعيات التوجه نحو إنتاج الطاقة النباتية على أسعار السلع الغذائية خلال الفترة 1997 – 2006:

تعتبر زيادة الطلب العالمي على المنتجات الزراعية الغذائية ومن أهمها الحبوب خاصة الذرة و القمح و الشعير، والمحاصيل السكرية خاصة قصب وبنجر السكر، و الزيوت النباتية خاصة زيت النخيل و الصويا و عباد الشمس لاستخلاص الإيثانول و الديزل الحيوي من أهم العوامل التي تدعم الاتجاه التصاعدي للأسعار العالمية لهذه المنتجات، لا سيما وأن أكبر دولتين منتجتين ومصدرتين للذرة والسكر هما الولايات المتحدة الأمريكية و البرازيل على الترتيب، وفي نفس الوقت هما أكبر دولتين منتجتين للإيثانول.

و بالرغم من أن أكثر من نحو 2 بليون نسمة من الفقراء في العالم ينفقون أكثر من نصف دخلهم على الغذاء خاصة الحبوب إلا أنه من المتوقع ألا تقتصر الزيادة على سعر الذرة فقط بل سوف تمتد إلى أسعار الحبوب الأخرى البديلة ومن أهمها القمح و الشعير حيث ارتفع سعر الذرة الصفراء و القمح بزيادة تقدر بنحو 29.5%، 19.5% على الترتيب خلال الفترة (1997-2006)، الأمر الذي قد يترتب عليه ارتفاع أسعار اللحوم البيضاء والحمرات باعتبار أن الذرة العلفية تمثل المكون الرئيسي في تكلفة إنتاج هذه المنتجات. الأمر الذي يمكن أن يؤدي إلى انتشار الجوع و يولد عدم استقرار اجتماعي في البلدان منخفضة الدخل التي تستورد الحبوب، مثل اندونيسيا، مصر، نيجيريا، والمكسيك.

<sup>1</sup> - هنادي مصطفى عبد الراضي، دراسة اقتصادية للإنتاج الوقود الحيوي وانعكاساته على الأسعار العالمية للحوم، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، القاهرة، 2009، ص 9.

<sup>2</sup> - محمد عبد الو نيس، الوقود الحيوي وأزمة الغذاء، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة ساجا باشا، الإسكندرية، 2011/09/06، ص 2.

ولتحليل العلاقة المباشرة التي تربط بين إنتاج الطاقة الحيوية من الإيثانول و الديزل وبين أسعار المنتجات الغذائية خلال الفترة ( 1997-2006 )، يجب عرض تطور الإنتاج العالمي للإيثانول و الديزل خلال هذه الفترة ، ثم عرض تطور أسعار السلع من المواد الغذائية التي تدخل في إنتاج الوقود الحيوي لتتضح بعدها تأثير زيادة إنتاج الوقود الحيوي على أسعار بقية السلع الغذائية المرتبطة بها بصفة مباشرة وغير مباشرة :

## 1- تطور إنتاج الوقود الحيوي عالمياً خلال الفترة ( 1997 – 2006 ) .

### أ . إنتاج الإيثانول :

البلد	1997	0/0	2006	0/0	متوسط الفترة	نسبة التغير
الدمرك	5.17	0.06	5.28	0.03	5.074	1.99
فرنسا	205.5	2.42	316.6	1.92	229.8	35.1
ألمانيا	96.04	1.13	224.3	1.36	106.2	57.2
المجر	13.03	0.15	32.45	0.20	15.66	59.8
إيطاليا	59.39	0.70	44.85	0.27	48.77	32.4-
بولندا	54.88	0.65	73.88	0.45	56.08	25.7
أسبانيا	36.94	0.44	149.1	0.9	77.45	75.2
السويد	4.063	0.05	32.19	0.20	20.83	87.4
بريطانيا	111.3	1.31	86.28	0.52	92.85	29.0-
أخرى	74.33	0.88	105.6	0.64	75.45	29.6
الاتحاد الأوروبي	660.7	7.78	1071	6.49	728.2	38.3
روسيا	184.7	2.18	197.9	1.20	183.3	6.67
تركيا	3.69	0.04	18.47	0.11	7.70	80.0
أوكرانيا	41.61	0.49	97.63	0.59	70.14	57.4
أخرى	99.53	1.17	94.59	0.57	103.7	5.22-
أوروبا	990.2	11.7	1479	8.96	1093	33
مصر	5.25	0.06	10.55	0.06	7.81	50.2
كينيا	5.15	0.06	4.49	0.03	4.49	14.7-
مالاوي	3.14	0.04	5.01	0.03	3.59	37.4

77.0	2.45	0.05	7.92	0.02	1.82	موريتانيا
92.0	4.18	0.06	9.24	0.01	0.74	نيجريا
19.4	97.14	0.66	109.6	1.04	88.39	جنوب أفريقيا
62.2	3.75	0.05	8.58	0.04	3.25	سوازيلاند
26.3	6.36	0.05	7.92	0.07	5.83	زيمبابوي
44.5	16.57	0.14	23.75	0.16	13.19	أخرى
32.2	146.3	1.13	187	1.49	126.8	إجمالي إفريقيا
91.5	85.47	1.60	263.9	0.26	22.43	كندا
40.0	8.71	0.08	13.19	0.09	7.92	كوستاريكا
30.0	26.7	0.18	29.02	0.24	20.32	كوبا
55.0	17.15	0.16	26.39	0.14	11.87	جواتيمالا
5.59	6.203	0.04	6.60	0.07	6.23	جامايكا
11.5	13.55	0.10	15.83	0.17	14.01	المكسيك
32.2	7.51	0.06	9.76	0.08	6.62	نيكاراجوا
5.33	3.46	0.02	3.96	0.04	3.75	بنما
74	3367	41.7	881.0	21.10	1791	الولايات المتحدة
15.2	24.43	0.17	27.7	0.28	23.48	أخرى
73.8	3560	44.1	7277	22.50	1908	أمريكا الشمالية و الوسطى
13.4	45.0	0.33	53.83	0.55	46.6	الأرجنتين
58.4	11.58	0.12	19.79	0.1	8.23	بوليفيا
30.1	3835	32.3	330.0	43.9	3726	البرازيل
90.2	20.91	0.49	80.47	0.09	7.92	كولومبيا
28.7	10.76	0.07	11.58	0.1	8.26	الإكوادور
64.7-	6.47	0.03	4.485	0.09	7.39	بيرو
7.22	44.93	0.29	47.49	0.52	44.06	أخرى
30.6	3974	33.60	5547	45.30	3849	أمريكا الجنوبية
25.3	858.3	5.99	989.4	8.70	738.8	الصين

26.6	441.4	3.68	606.9	5.25	445.4	الهند
8.32	43.27	0.29	47.49	0.51	43.54	إندونيسيا
55.1-	7.22	0.05	7.652	0.14	11.87	إيران
7.27	29.41	0.18	29.02	0.32	26.91	اليابان
30.3-	48.67	0.27	45.12	0.69	58.81	كوريا الجنوبية
62.9	16.45	0.11	18.47	0.08	6.86	باكستان
9.53-	23.3	0.17	27.7	0.36	30.34	الفلبين
280.0-	71.25	0.16	26.39	1.18	100.3	المملكة السعودية
26.8	75.42	0.80	131.9	1.14	96.6	تايلاند
18.3	25.71	0.19	31.66	0.3	25.86	أخرى
19.2	1640	11.9	1962	18.7	1585	آسيا
50.0	36.12	0.29	47.49	0.28	23.75	أستراليا
45.1-	4.33	0.02	3.46	0.06	5.01	نيوزيلاند
-	2.11	0.01	2.11	0.02	2.11	أخرى
41.8	42.56	0.32	53.06	0.36	30.87	قارة أستراليا
48.6	10457	100	6505	100	8489	العالم

Source; F.O. Licht, World Ethanol and Biofuels Report, vol. 5, no. 17 (8 May 2007).

يتضح من استعراض وتحليل البيانات الواردة في الجدول ما يلي:

- تبين أن نحو 74% من الإنتاج العالمي من الإيثانول يتم إنتاجه في الولايات المتحدة الأمريكية و البرازيل فقط بنسبة تمثل نحو 41.7%، 32.3% من الإنتاج العالمي للإيثانول خلال عام 2006. بينما يتركز نحو 14.5% من الإنتاج العالمي من الإيثانول في خمس دول هي الصين، الهند، فرنسا، ألمانيا، كندا و يمثل إنتاج باقي دول العالم حوالي 11.5% من إجمالي الإنتاج العالمي من الإيثانول عام 2006.
- كذلك يلاحظ ارتفاع الطاقة الإنتاجية للإيثانول في الصين من نحو 738.8 مليون جالون عام 1997 إلى نحو 989.4 مليون جالون عام 2007 بنسبة زيادة تقدر بنحو 33.9% و بمعدل نمو قدر بنحو 3.3%. بينما تذبذبت كمية إنتاج الإيثانول في الهند بين حد أدنى قدر بنحو 290.2 مليون جالون عام 2004 و حد أقصى قدر بنحو 606.9 مليون جالون عام 2006.

ب. إنتاج الديزل الحيوي :

2012 - 1997	الفترة 1997 - 2012	تحليلية إحصائية خلال الفترة	متوسط الفترة	دراسة	أسعار السلع الغذائية	2006	0/0	1997	0/0	التوجه الاقتصادي نحو مولدات الطاقة المتجددة	دراسة سلوك
92.83	251.2	37.4	711	35.4	51	ألمانيا					
81.55	95.6	10.8	206	26.4	38	فرنسا					
82.82	86.0	11.9	227	27.1	39	إيطاليا					
100	12.5	2.84	54	0	0	جمهورية التشيك					
100	12.0	1.89	36	0	0	النمسا					
100	10.55	3.1	59	0	0	أسبانيا					
100	9.7	1.16	22	0	0	الدنمرك					
100	8.8	2.1	40	0	0	بولندا					
100	15.83	6.2	118	0	0	إنجلترا					
100	1.78	0.74	14	0	0	السويد					
100	12.4	2.31	44	0	0	أخرى					
91.63	515.5	80.4	1530	88.9	128	الاتحاد الأوروبي					
94.7	35.85	6.94	132	4.86	7	الولايات المتحدة					
100	5.8	1.21	23	0	0	البرازيل					
100	5.6	1.16	22	0	0	كندا					
100	16.3	4.68	89	0	0	الصين					
100	1.5	0.68	13	0	0	الهند					
100	7.7	1.42	27	0	0	أستراليا					
86.15	18.8	3.42	65	6.25	9	أخرى					
92.43	609.3	100	1903	100	144	العالم					

Source; F.O. Licht, World Ethanol and Biofuels Report, vol. 5, no. 17 (8 May 2007).

أهم المنتجات الزراعية المستخدمة لإنتاج الإيثانول :

نسبة المستخدم من الإنتاج المحصولي ( المخزون العلفي ) لصناعة الإيثانول										متوسط المخزون العلفي لإنتاج الإيثانول بالألف خلال الفترة 1997-2006	كمية الإيثانول الجالون / هكتار	المحصول المستخدم	البلد
2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	999	998	97				
55.7	7.11	0.56	7.17	2.05	25.7	0.65	9.86	7.73	1.2	809730	354	الذرة الصفراء	الولايات المتحدة الأمريكية
5.35	0.25	7.48	5.63	7.17	1.35	7.28	33.8	2.82	1.2	1628549	662	قصب السكر	البرازيل
0.16	0.58	0.83	0.58	0.62	6.99	8.76	8.97	8.99	51	113860	345	الذرة الصفراء	الصين
0.14	6.55	3.88	4.43	6.51	6.77	6.97	6.93	6.43	46	177720	345	قصب السكر	الهند
0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	02	97.8	277	القمح	فرنسا
2.42	5.65	42.0	35.0	5.18	8.04	3.83	32.9	30.2	78	116510	714	بنجر السكر	
1.83	1.43	0.14	0.13	1.29	1.39	0.13	1.49	1.28	36	300	277	القمح	ألمانيا
2.91	2.01	1.99	1.184	1.162	1.185	1.164	0.16	1.188	78	108.6	277	القمح	أسبانيا

أ. محاصيل الحبوب :

Source ; F.O. Licht, World Ethanol and Biofuels Report, vol. 5, no. 17 (8 May 2007).

يتضح من استعراض و تحليل البيانات الواردة في الجدول أهمية الحبوب كأحد المصادر الرئيسية لإنتاج الإيثانول خاصة الذرة الصفراء و القمح و الشعير حيث تستخدم الدول المنتجة للإيثانول المخزون العلفي من الحبوب في إنتاج الإيثانول . تعتبر الذرة الصفراء هي المحصول الرئيسي الذي تعتمد عليه الولايات المتحدة الأمريكية في إنتاج الإيثانول و قد ارتفعت نسبة المستخدم من الذرة الصفراء لإنتاج الإيثانول في الولايات المتحدة الأمريكية من نحو 5.1 % عام 1997 إلى نحو 20.5 % عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 15.4% من إنتاج الذرة الصفراء .

كذلك ارتفع إنتاج الولايات المتحدة من الذرة الصفراء من نحو 234 مليون طن عام 1997 و يمثل نحو 40% من الإنتاج العالمي من الذرة الصفراء إلى نحو 268 مليون طن عام 2006 و يمثل نحو 39.75 % من الإنتاج العالمي عام 2006 . من جهة أخرى تعتمد الصين أيضاً على الذرة الصفراء في إنتاج الإيثانول و هي ثالث دولة على مستوى العالم في إنتاج الإيثانول و ثاني دولة بعد الولايات المتحدة



الأمريكية في إنتاج الذرة الصفراء حيث ارتفعت نسبة المستخدم من الذرة الصفراء لإنتاج الإيثانول في الصين من نحو 6.1 % عام 1997 إلى نحو 10.16 % عام 2006 . من جهة أخرى ارتفع السعر العالمي لطن الذرة الصفراء من نحو 117.17 دولار عام 1996 إلى نحو 148.6 دولار للطن عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 26.8 %.

وهو ما نوضحه في الجدول التالي :

السنة	السعر العالمي للقمح طن/\$	السعر العالمي للذرة الصفراء طن/\$	السعر العالمي للشعير طن/\$	السعر العالمي للسكر طن/\$	السعر العالمي لبذور الل طن/\$	السعر العالمي لبقول الص طن/\$	إنتاج اللحم (مليون طن)	إنتاج الدواجن (مليون طن)	السعر العالمي للدواجن طن/\$	السعر العالمي البقري طن/\$
1997	159.665	101.62	97.24	635.71	121	223.3	62.75	61.62	1366.2	1885.4
1998	126.096	90.294	85.05	607.71	117	174.9	60.64	63.38	1414.6	1753.7
1999	112.05	88.219	75.94	601.22	118	183.1	61.53	69.04	1343.1	1862.3
2000	114.004	89.609	77.23	563.58	121	188.9	61.1	71.17	1331.7	1966.5
2001	126.805	99.333	93.94	534.91	129	201.8	60.15	72.51	1425.3	2162.5
2002	148.528	105.19	109	557.98	141	231.9	62.22	75.11	1413	2137.0
2003	146.142	111.78	104.7	606.59	178	243.2	62.25	76.69	1483.1	2010.2
2004	156.882	98.406	98.99	680.51	130	322.7	63.43	78.75	1696.4	2551.4
2005	152.439	148.59	95.08	676.03	128	275.1	64.01	81.85	1655.4	2658.9
2006	191.721	166.14	116.6	684.32	133	259.3	65.9	79.84	1550.8	2589.4

Source ;F.A.O, Food outlook, Global market analyses, vol. 1, no.1 (June 2006)

يتضح من خلال الإحصائيات العلاقة الاقتصادية بين إنتاج الإيثانول في كل من الولايات المتحدة الأمريكية و الصين و السعر العالمي للذرة الصفراء كمتغير تابع ، حيث يتضح مسئولية التغير في إنتاج الإيثانول في كل من الولايات المتحدة الأمريكية و الصين عن نحو 81 % من التغيرات الحادثة في السعر العالمي للذرة الصفراء خلال فترة الدراسة . كذلك تشير الأرقام إلى وجود علاقة طردية بين إنتاج الإيثانول في كل من الولايات المتحدة الأمريكية و الصين و السعر العالمي للذرة الصفراء حيث أن زيادة إنتاج الإيثانول في كل من الدولتين بمقدار مليون جالون سوف تؤدي إلى زيادة السعر العالمي للذرة الصفراء بمقدار 0.14 دولار . مما يعني أنه بزيادة إنتاج الإيثانول في كل من الولايات المتحدة الأمريكية و الصين بمقدار 10 % يزيد السعر العالمي للذرة الصفراء بمقدار 5.3 % و ذلك عند ثبات ظروف القياس .

تعتمد فرنسا على القمح في إنتاج الإيثانول معتمدة على القمح في إنتاج نحو 20% من إنتاجها من الإيثانول و تعتبر فرنسا أولى دول الاتحاد الأوروبي في إنتاج الإيثانول و خامس دولة على مستوى العالم في إنتاج الإيثانول و كذلك خامس دولة على مستوى العالم في إنتاج القمح حيث ارتفعت نسبة المستخدم من القمح لإنتاج الإيثانول في فرنسا من نحو 0.029% عام 1997 إلى نحو 0.04% عام 2006.

تحتل ألمانيا المرتبة الثانية بين دول الاتحاد الأوروبي في إنتاج الإيثانول و تنتج ألمانيا نحو نصف إنتاجها من الإيثانول معتمدة على محصول القمح حيث ارتفعت نسبة المستخدم من القمح لإنتاج الإيثانول في ألمانيا من نحو 0.14% عام 1997 إلى نحو 0.18% عام 2006 بنسبة زيادة قدرت بنحو 0.04% .

تأتي إسبانيا في المرتبة الثالثة بين دول الاتحاد الأوروبي في إنتاج الإيثانول و تنتج نحو 50% من إنتاجها منه معتمدة على محصول القمح ، و قد ارتفعت نسبة المستخدم من القمح لإنتاج الإيثانول في إسبانيا من نحو 0.18% عام 1997 إلى نحو 0.29% عام 2006 حيث تستخدم إسبانيا القمح لإنتاج نحو 50% من إنتاجها من الإيثانول . من جهة أخرى يلاحظ أن محصول الشعير من أهم مصادر إنتاج الإيثانول في دول الاتحاد الأوروبي حيث تعتمد إسبانيا على الشعير في إنتاج نحو 30% من إنتاجها من الإيثانول .

تعتبر محاصيل الحبوب من المحاصيل الغذائية الأساسية لعدد من الدول خاصة الدول الفقيرة و بالرغم من ذلك يعتبر محصول القمح هو المحصول الأول لإنتاج الإيثانول في دول الاتحاد الأوروبي فقد بلغ إنتاج الاتحاد الأوروبي من الإيثانول عام 2006 نحو 1071 مليون جالون بزيادة تقدر بنحو 62% مقارنة بعام 1997 ، بينما يتم إنتاج نحو 39% من إنتاجها من الإيثانول من خلال المخزون العلفي للقمح مستخدمة نحو 1.8 مليون طن من القمح عام 2006 . كذلك الشعير حيث استخدم نحو 355 ألف طن من الشعير في إنتاج نحو 6% من إنتاج الاتحاد الأوروبي من الإيثانول عام 2006 . بينما استخدم نحو 100 ألف طن من المخزون العلفي للذرة الصفراء في إنتاج نحو 1% من إنتاج الاتحاد الأوروبي من الإيثانول عام 2006<sup>1</sup> .

حيث يتضح مسئولية التغير في إنتاج الإيثانول في دول الاتحاد الأوروبي عن نحو 49% من التغيرات الحادثة في السعر العالمي للقمح خلال فترة الدراسة . كذلك تشير الإحصائيات إلى وجود علاقة طردية بين إنتاج الإيثانول في دول الاتحاد الأوروبي و السعر العالمي للقمح حيث أن زيادة إنتاج الإيثانول من القمح بمقدار مليون جالون سوف تؤدي إلى زيادة السعر العالمي للقمح بمقدار 0.123 دولار . مما يعني أنه بزيادة إنتاج الإيثانول من القمح في دول الاتحاد الأوروبي بمقدار 10% يزيد السعر العالمي للقمح بمقدار 6.2% .

حيث يتضح مسئولية التغير في إنتاج الإيثانول في دول الاتحاد الأوروبي عن نحو 19% من التغيرات الحادثة في السعر العالمي للشعير خلال فترة الدراسة . كذلك تشير الإحصائيات إلى وجود علاقة طردية بين إنتاج الإيثانول في دول الاتحاد الأوروبي و السعر العالمي للشعير حيث أن زيادة إنتاج الإيثانول من الشعير بمقدار مليون جالون سوف تؤدي إلى زيادة السعر العالمي للشعير بمقدار 0.79 دولار . مما يعني أنه بزيادة إنتاج الإيثانول من الشعير في دول الاتحاد الأوروبي بمقدار 10% يزيد السعر العالمي للشعير بمقدار 3.6% .

<sup>1</sup> - عبد العزيز حيرة ، الوقود الحيوي يحرق الثروة الحيوانية، الأهرام الاقتصادي، مؤسسة الأهرام، القاهرة، 2010، ص 14 .

## ب. محاصيل السكر :

يتضح من استعراض و تحليل البيانات الواردة بالجدول أهمية المحاصيل السكرية كأحد المصادر الرئيسية لإنتاج الإيثانول خاصة قصب السكر و بنجر السكر حيث تستخدم الدول المنتجة للإيثانول المخزون من المحاصيل السكرية في إنتاج الإيثانول .  
تعتمد البرازيل أساساً على المخزون من قصب السكر في إنتاج الإيثانول، و قد ارتفعت نسبة المستخدم من قصب السكر لإنتاج الإيثانول في البرازيل من نحو 47.2 % عام 1997 إلى نحو 55.5 % عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 8.2 % من إنتاج قصب السكر . كذلك ارتفع إنتاج البرازيل من قصب السكر من نحو 331 مليون طن عام 1997 و يمثل نحو 27 % من الإنتاج العالمي من قصب السكر إلى نحو 420 مليون طن عام 2006 و يمثل نحو 33.3 % من الإنتاج العالمي عام 2006 .  
من جهة أخرى تعتمد الهند أيضاً على قصب السكر في إنتاج الإيثانول و هي رابع دولة على مستوى العالم في إنتاج الإيثانول و ثاني دولة بعد البرازيل في إنتاج قصب السكر حيث ارتفعت نسبة المستخدم من قصب السكر لإنتاج الإيثانول في الهند من نحو 6.5 % عام 1997 إلى نحو 10.14 % عام 2006 .

يعتبر بنجر السكر هو المحصول الرئيسي الذي تعتمد عليه فرنسا في إنتاج الإيثانول و قد ارتفعت نسبة المستخدم من بنجر السكر لإنتاج الإيثانول في فرنسا من نحو 28.8 % عام 1997 إلى نحو 52.4 % عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 23.6 % من إنتاج بنجر السكر. كذلك انخفض إنتاج فرنسا من بنجر السكر من نحو 34.37 مليون طن عام 1997 إلى نحو 29.3 مليون طن عام 2006 حيث تعتبر فرنسا هي أولى دول العالم في إنتاج بنجر السكر.

يتضح من دراسة العلاقة الاقتصادية بين إجمالي إنتاج الإيثانول من قصب السكر و بنجر السكر في كل من البرازيل و الهند و فرنسا و السعر العالمي للسكر خلال فترة الدراسة ، حيث يتضح مسئولية التغير في إنتاج الإيثانول من قصب و بنجر السكر عن نحو 45 % من التغيرات الحادثة في السعر العالمي للسكر خلال فترة الدراسة .

كذلك تشير الإحصائيات إلى وجود علاقة طردية بين إجمالي إنتاج الإيثانول في البرازيل و الهند و فرنسا و السعر العالمي للسكر حيث أن زيادة إنتاج الإيثانول من قصب و بنجر السكر بمقدار مليون جالون سوف تؤدي إلى زيادة السعر العالمي لكيلو السكر بمقدار 0.005 دولار . مما يعني أنه بزيادة إنتاج الإيثانول من قصب و بنجر السكر في كل من البرازيل و الهند و فرنسا بمقدار 10 % يزيد السعر العالمي للسكر بمقدار 3.7 % .

## ج- المحاصيل الزيتية :

يتضح من استعراض و تحليل البيانات الواردة بالجدول أهمية المحاصيل الزيتية كأحد المصادر الرئيسية لإنتاج الديزل الحيوي خاصة بذور اللفت و فول الصويا و النخيل حيث تستخدم الدول المنتجة للديزل الحيوي المخزون العلفي من هذه المحاصيل في إنتاج الديزل الحيوي .

البلد	المحصول المستخدم	كمية الديزل الحيوي بالتر/هكتار	متوسط المخزون العلفي لإنتاج الحيوي بالآلف خلال الفترة (1997-2006)	نسبة المستخدم من الإنتاج المحصولي (المخزون العلفي) لصناعة الديزل الحيوي									
				1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
الاتحاد الأوروبي	بذور اللفت	1190	40870	2.33	1.82	2.43	7.68	5.16	2.43	2.03	6.67	4.88	9.70
أمريكا الصويا	بذور فول الصويا	446	8526	0.22	0.25	0.3	0.32	0.38	0.51	0.63	1.76	2.2	3.71
الصين	بذور اللفت	1190	1827	-	-	-	-	-	0.24	0.52	0.74	0.73	0.06

Source F.O. Licht, World Ethanol and Biofuels Report, vol. 5, no. 17 (8 May 2007)

يعتبر اللفت من المحاصيل العلفية بينما يتبين أن زيت بذور اللفت هو المحصول الرئيسي الذي تعتمد عليه دول الاتحاد الأوروبي و الصين في إنتاج الديزل الحيوي و قد ارتفعت نسبة المستخدم من بذور اللفت لإنتاج الديزل الحيوي في دول الاتحاد الأوروبي من نحو 12.33 % عام 1997 إلى نحو 89.7 % عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 76.37 % من إنتاج بذور اللفت خلال فترة الدراسة . كذلك ارتفع إنتاج دول الاتحاد الأوروبي من بذور اللفت من نحو 7.7 مليون طن عام 1997 إلى نحو 13.3 مليون طن عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 72.7 % من إجمالي الإنتاج عام 1997 .

من جهة أخرى تعتمد الصين أيضاً على بذور اللفت في إنتاج الديزل الحيوي و هي خامس دولة على مستوى العالم في إنتاج الديزل الحيوي و أولى دول العالم في إنتاج بذور اللفت حيث ارتفعت نسبة المستخدم من بذور اللفت لإنتاج الديزل الحيوي في الصين من نحو 0.24 % عام 2002 إلى نحو 4.05 % عام 2006 .

من جهة أخرى ارتفع السعر العالمي لطن بذور اللفت من نحو 121 دولار عام 1996 إلى نحو 133 دولار لطن عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 9.9 %، بلغ نحو 1.7 % أي ما يقدر بنحو 2.2 دولار لطن من متوسط قيمة السعر العالمي لطن بذور اللفت خلال الفترة (1996-2006) .

يعتبر محصول فول الصويا من المحاصيل الزيتية و العلفية الهامة و بالرغم من ذلك فهو المحصول الأساسي لإنتاج الديزل الحيوي في كل من الولايات المتحدة و البرازيل و كندا . من جهة أخرى تعتمد الولايات المتحدة على بذور فول الصويا في إنتاج الديزل الحيوي و هي رابع دولة على مستوى العالم في إنتاج الديزل الحيوي و أولى دول العالم في إنتاج فول الصويا فقد ارتفع إجمالي إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية من الديزل الحيوي من نحو 7 مليون جالون عام 1997 إلى 132 مليون جالون عام 2006 بزيادة تقدر بنحو 1786 % مقارنة بعام 1997 .

من جهة أخرى ارتفعت نسبة المستخدم من فول الصويا لإنتاج الديزل الحيوي في الولايات المتحدة الأمريكية من نحو 0.22 % عام 1997 إلى نحو 3.7 % عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 3.48 % من إنتاج فول الصويا خلال فترة الدراسة .

كذلك ارتفع إنتاج الولايات المتحدة الأمريكية من فول الصويا من نحو 71.7 مليون طن عام 1997 إلى نحو 86.77 مليون طن عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 21.0 % من إجمالي الإنتاج عام 1997 . من جهة أخرى ارتفع السعر العالمي لطن فول الصويا من نحو 223.3 دولار للطن عام 1996 إلى نحو 259.3 دولار للطن عام 2006 بنسبة زيادة تقدر بنحو 16.1 % بلغ نحو 5 % أي ما يقدر بنحو 11.52 دولار للطن من متوسط قيمة السعر العالمي لطن فول الصويا خلال الفترة (1996-2006) .

يتضح من دراسة العلاقة الاقتصادية بين إجمالي إنتاج الديزل الحيوي من فول الصويا في كل من الولايات المتحدة الأمريكية و كندا و البرازيل و السعر العالمي لفول الصويا خلال فترة الدراسة ، حيث يتضح مسئولية التغير في إنتاج الديزل الحيوي من فول الصويا عن نحو 39.5 % من التغيرات الحادثة في السعر العالمي لفول الصويا خلال فترة الدراسة . كذلك تشير الإحصائيات إلى وجود علاقة طردية بين إجمالي إنتاج الديزل الحيوي في الولايات المتحدة و كندا و البرازيل و السعر العالمي لفول الصويا حيث أن زيادة إنتاج الديزل الحيوي من فول الصويا بمقدار مليون جالون سوف تؤدي إلى زيادة السعر العالمي لفول الصويا بمقدار 0.54 دولار . مما يعني أنه بزيادة إنتاج الديزل الحيوي من فول الصويا في كل من الولايات المتحدة و كندا و البرازيل بمقدار 10 % يزيد السعر العالمي للسكر بمقدار 5.4 % .

#### الخاتمة :

وبلوغنا هذه المرحلة من البحث نستطيع أن نجيب وبيان عن مختلف التساؤلات المطروحة حول علاقة إنتاج الطاقات المتجددة بأسعار مختلف السلع الغذائية التي تدخل ضمن إنتاجها أو حتى المواد النهائية التي تعتبر السلع الزراعية فيها هي المكون الأساسي لها كالحب أو اللحوم وزيت الطبخ إلى غير ذلك .

كما أن التوجه الكبير لمختلف الاقتصاديات العالمية للطاقة الحيوية شجع العديد من المؤسسات الاقتصادية للاستثمار و جني الأرباح وراء هذا الاتجاه من خلال الاستثمار في المحاصيل الأساسية لتوليد الطاقة الحيوية كالقمح والشعير والذرة والسكر والاستفادة من كل الامتيازات الممنوحة من طرف الحكومات التي ترى في هذه الطاقة بديلاً أو أنها تغطي النقص الحاصل في توفير الطاقة الأحفورية ولنخلص النتائج البحثية في النقاط التالية :

- ارتفعت الطاقة الإنتاجية العالمية للإيثانول بمعدل بلغ نحو 82 % سنوياً خلال الفترة ( 1997- 2012 ) . و يلاحظ تركيز الإنتاج العالمي من الإيثانول في الولايات المتحدة الأمريكية و البرازيل بنسبة بلغت نحو 75 % .
- تزايدت الطاقة الإنتاجية العالمية للديزل الحيوي ، و يلاحظ تركيز الإنتاج العالمي من الديزل الحيوي في دول الاتحاد الأوروبي خاصة ألمانيا حيث تنتج نحو 40 % من إجمالي الإنتاج العالمي للديزل الحيوي .

وبالتالي، يرى بعض الخبراء أن المحروقات النباتية، التي تسمى الوقود الحيوي، أقل خطورة على البيئة من النفط والغاز والفحم، وأن هذا الابتكار يساهم في الحد من الاحتباس الحراري والتلوث البيئي. في المقابل، يناقض البعض الآخر هذه المعلومات ويؤكد أن ضريبة المحروقات النباتية باهظة من حيث ارتفاع أسعار المواد الغذائية والقضاء على الغابات، وهناك دراسات أخرى تجرى حالياً والتي قد تكشف

عن تلوث خطير قد يحدثه كذلك إنتاج الطاقة الحيوية واستخدامها وهي قيد الدراسة وهناك من يؤكد انه مهما كان تلوث الهواء جراء استخدام الطاقة الحيوية لا يصل إلى نسبة التلوث التي تحدثها آبار البترول أو استخدام مشتقاته من البترين والغاز والسوائل الكيميائية المستخرجة منها ، وهذا ما يزيد من اهتمام الدول أكثر بإنتاج الطاقة المتجددة التي من شأنها أن تحافظ على البيئة وتحقيق التنمية بشكل مستدام

#### قائمة المراجع :

#### 1- باللغة العربية :

1. إلياس أبو جوده ، الطاقة المتجددة وتدايعاتها الاجتماعية والاقتصادية ، مجلة الدفاع الوطني ، 2012/04/01 ، سوريا.
- 2- هنادي مصطفى عبد الراضي، دراسة اقتصادية للإنتاج الوقود الحيوي وانعكاساته على الأسعار العالمية للحوم، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، القاهرة، 2009 .

3- محمد عبد الونيس، الوقود الحيوي وأزمة الغذاء، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة سابا باشا، الإسكندرية، 2011/09/06 .

4- عبد العزيز جيرة ، الوقود الحيوي يحرق الثروة الحيوانية، الأهرام الاقتصادي، مؤسسة الأهرام، القاهرة، 2010

#### 2- باللغة الأجنبية :

1-F.A.O, **Food outlook**, Global market analyses, vol. 1, no.1 (June 2006).

2- F.O. Licht, **World Ethanol and Biofuels Report**, vol. 5, no. 15 (10 April 2007) .

3- - F.O. Licht, **World Ethanol and Biofuels Report**, vol. 4, no. 16

(26 April 2007) .

4- F.O. Licht, **World Ethanol and Biofuels Report**, vol. 5, no. 17 (8 May 2007).

#### 3- المواقع الإلكترونية :

1- [www.ebb-eu.org/stats.php](http://www.ebb-eu.org/stats.php)

2- <http://www.FAO.org>

3 - <http://www.earth-policy.org>

4 [www.fas.usda.gov](http://www.fas.usda.gov)

5- <http://www.agra-net.com>

6- <http://www.ethanolrfa.org>