



استخدام التكنولوجيا الحديثة وأثرها في الإنتاج النباتي في ليبيا خلال الفترة (1990- 2014)

د. مجدي صالح خليفة

علوم البيئة - كلية الموارد

د. علي خليفة السكران

قسم الاقتصاد الزراعي - كلية الزراعة

جامعة عمر المختار

fatima.saeed@omu.edu.ly

د. فاطمة محمد حمد

أستاذ مساعد - قسم الاقتصاد



<https://www.doi.org/10.58987/dujhss.v1i2.08>

تاريخ الاستلام: 2023/02/11 ؛ تاريخ القبول: 2023/04/19 ؛ تاريخ النشر: 2023/09/01

المستخلص

يهدف هذه البحث إلى دراسة أثر التغير التقني المتمثل في استخدام الأسمدة والمبيدات والحاصدات والجرارات في الناتج النباتي لمحاصيل محددة، وهي محاصيل الحبوب المتمثلة في " القمح والشعير والذرة " والفاكهة والخضروات خلال الفترة (1990- 2014) وأثره على الإنتاجية وكميات الناتج. . اعتمدت الدراسة على الأساليب الإحصائية والقياسية المناسبة للتعرف على الأثر التقني على القطاع الزراعي في ليبيا خلال الفترة (1990- 2014). بينت النتائج بالنسبة للحبوب زيادة الإنتاج وبمعدل نمو سنوي بلغ 1.3%. وبتقدير أثر التطور التقني على الإنتاج تبين أنه زاد من حوالي 40.36 ألف طن عام 1991 إلى حوالي 87.77 ألف طن عام 2014. وبتقدير أثر التطور التقني على محصول الفاكهة تبين أنه زاد من حوالي 1.46 ألف طن عام 1991 إلى حوالي 1.75 ألف طن عام 2014 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 1.17 ألف طن وبأهمية نسبية بلغت 0.26% من التغير التقني الحادث في إنتاج الفاكهة. و أتضح أن النمو كان متناقص وبمعدل سنوي بلغ نحو 1% في المتوسط. وبتقدير أثر التطور التقني على محصول الخضروات تبين أن هناك تناقص في حجم الإنتاج بشكل عام طيلة فترة الدراسة وبتقدير معادلة النمو الأسية لبيانات الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية.

الكلمات المفتاحية: التقنية ، الإنتاجية، المساحة ، ليبيا، غلة المحاصيل.

Abstract:

The aim of this research is to study the impact of the technical change in the use of fertilizers, pesticides, harvesters and tractors in the crop yield of specific crops, namely wheat, barley, maize, fruits and vegetables in the period 1990 - 2014., and its impact on output quantities and productivity. The results for cereals showed an increase in production and an annual growth rate of 13%. Appreciating the impact of technical development on cereal crop production, it was found that growth was growing at an annual rate of about 1.3%. The assessment of the impact of technical development on production showed that it increased from about 1.46 thousand tons in 1991 to about 1.75 thousand tons in 2014 at an average annual rate of about 1.17 thousand tons, with a relative importance of 0.26% of the technical change occurring in fruit production and estimating the equation of exponential growth of production data, in the case, of stable productivity, and it turned out that the growth was stagnant and at an annual rate of about 1% on average. The results also showed for vegetable production, that there was a decrease in the volume of production in general during the study period. In estimating the exponential growth equation of production data in the case of productivity stability.

Keywords: Technology , productivity, area, Libya, crop yield.



المقدمة

يعد الإنتاج النباتي إحدى الأنشطة الاقتصادية الرئيسة التي تسهم في الاقتصاد الوطني، حيث تعتبر العمود الفقري لإقتصادات العديد من الدول وتعتبر الزراعة مصدراً للدخل وكسب النقد الأجنبي لكثير من الدول وتدعم الزراعة أيضاً الصناعات. ويوفر الإنتاج النباتي الغذاء للناس والمواد الخام للصناعات. (Sunkad, 2020). يأتي دور أهمية الإنتاج الزراعي في ليبيا كونه توفر المنتجات الزراعية كمصدر لغذاء وللمواد الخام الأولية التي تدخل في عديد من الصناعات وتحسين مستوى الدخل المزارع (توغري، 2023) ونظراً للنمو السريع في عدد سكان الأرض بشكل عام حيث ارتفع عدد سكان العالم بأكثر من ثلاثة أضعاف مقارنة بما كان عليه في منتصف القرن العشرين، إذ بلغ 8.0 مليار نسمة في 2022 بعد ما كان يقدر 3.5 في عام 2010 ومن المتوقع أن يصل إلى 9.7 مليار بحلول عام 2050 (UN, 2023).

بشكل عام لم يكن احتواء هذا الانفجار في عدد السكان ممكناً من جانب توفير الغذاء إلا من خلال التقدم المستمر في التقنيات الزراعية التي أدت إلى زيادة حجم الإنتاج الزراعي. حيث يساهم استخدام التكنولوجيا والتقنية الحديثة في زيادة حجم الإنتاج الزراعي مساهمة فعالة. ويوفر استخدام التقنية و أنظمة الإنتاج النباتي العديد من الفرص والفوائد للمزارعين، مثل الزراعة على مدار العام، وتحسين ظروف النمو لمحاصيل الزينة والخضروات، والتحكم في البيئات الدقيقة والكلية (Gerson, Weintraub 2007; Van Nordey et al 2017, Uyeh 2023). وبما إن قضية الأمن الغذائي أصبحت من أولويات القضايا التي تواجهها دول العالم المتقدمة والنامية على حدٍ سواء، وبات من الضروري رفع معدلات الإنتاج الزراعي لتوفير الاحتياجات الغذائية؛ لمواكبة معدلات النمو السكاني المتسارعة. لا شك أن هناك أثر كبير من استخدام التكنولوجيا على حجم الناتج الزراعي و من الضروري فهم الإمكانيات الهائلة للتقنية المستخدمة في قطاع الزراعة بشكل عام وعلى الإنتاج النباتي بشكل خاص. حيث يمكن للتكنولوجيا في الواقع مساعدة المزارعين على معالجة قضايا ندرة الغذاء وتوفير الغذاء المستدام والجودة للمجتمعات، ومع التكنولوجيا يمكن تحسين الأراضي إلى أقصى حد لدعم عدد أكبر من المحاصيل والحيوانات.

وعليه فإن ليبيا كغيرها من الدول النامية التي تعتمد على مورد واحد في دخلها القومي وهو النفط والتي لازالت تحاول أن تتبنى سياسة التنوع الاقتصادي، حيث اتجهت خطط التنمية إلى تطوير قطاع الزراعة. على سبيل المثال، استندت خطة التنمية الوطنية الأولى (1963-1968) للتنمية الاقتصادية والاجتماعية إلى توقعات عائدات النفط. وتم وضع الخطة لتحقيق الأولويات الوطنية والتي من أهمها تنمية و تحديث قطاع الزراعة (غانم، 1987). واستناداً إلى عائدات النفط المتوقعة، تم إنفاق حوالي



551 مليون دينار ليبي (حوالي 1.5 مليار دولار أمريكي) أو أكثر بكثير لتمويل هذه الخطة. خصصت الخطة 29.275 مليون دينار ليبي أو 17.3 ٪ من إجمالي الميزانية لتحديث الزراعة (Allan ، 1981). تم الاستثمار في البنية التحتية في الزراعة ، بما في ذلك البحوث البيئية والمعاهد والكلليات ، بدلا من التركيز على الإنتاج الفعلي للمحاصيل أو الغذاء. وتم إجراء المزيد من الاستثمارات في بناء قدرات الحرفيين حتى يتمكنوا من منافسة السلع المستوردة (غانم ، 1987). وفقا Allan (1981) ، قدمت الخطة الاقتصادية الأولى الأساس لنمو بعض الصناعات الصغيرة. لقد كان لها تأثير: زيادة الإنتاج الزراعي والصناعي (Walt ، 2011).

ونظرًا إلى الصعوبات التي تكتنف التوسع الزراعي الأفقي في ليبيا من ندرة في الموارد الأرضية والمائية في ليبيا فإن التوسع الزراعي الرأسي أصبح أمرًا حتميًا؛ وذلك برفع الإنتاجية باستخدام الأساليب التقنية الحديثة للنهوض بالإنتاج المحلي والرفع من الكفاءة الإنتاجية، ومما لا شك فيه أن تبني الأساليب التكنولوجية الحديثة بأنواعها المختلفة سواء الحيوية كاستنباط الأصناف المحسنة، وإضافة المخصبات، واستعمال المبيدات أو التكنولوجيا الميكانيكية باستخدام الآلات والمعدات المتطورة لإجراء العمليات الزراعية المختلفة وتنفيذها يسهم في رفع معدلات الإنتاج الزراعي، ويسرع عملية التنمية الزراعية إذا وُظفت على الوجه الأمثل، وهذا له كبير الأثر في زيادة الإنتاج الزراعي كمًّا ونوعًا والإسهام الفعال في رفع الكفاءة الإنتاجية، والنهوض بالإنتاج الزراعي راسيًا وأفقيًا.

وتُعرّف التقنية على أنها العملية الاجتماعية الهادفة إلى استخدام المعرفة العلمية في تطوير قوى الإنتاج، ومن ثم فهي عبارة عن تطبيق العلم في مجال الإنتاج بهدف زيادة إنتاج السلع والخدمات، وتحسين الأداء في الوحدات المنتجة للسلع والخدمات (عون، 2004).

ويُعرّف التقدم التقني على أنه ظهور منتجات وسلع جديدة لم تكن معروفة من قبل، أو رفع جودة ونوعية السلع الموجودة والمعروفة، وظهور أساليب إنتاج حديثة لم تكن معروفة من قبل؛ لإنتاج سلع معروفة أو سلع جديدة لم تُنتج من قبل (سالم، 1982).

ونظرًا إلى تعدد مجالات استخدام التكنولوجيا "التقنية" قام الباحثون والمهتمون بتقسيمها إلى ثلاثة أنواع وفقًا لطبيعة استخدام التكنولوجيا أو التقنية ووظيفتها ومجالها، حيث ميّزت بعض الدراسات ثلاثة أنواع من التكنولوجيا وهي: الحيوية والميكانيكية والنظم.

ويختص النوع الأول وهو التكنولوجيا الحيوية باستنباط الأصناف والسلالات الجديدة - للنشاط النباتي والنشاط والحيواني - ذات خصائص معينة كتحملها لظروف بيئية معينة، أو تحملها لظروف مناخية سائدة في منطقة ما.



والنوع الثاني هو التكنولوجيا الميكانيكية التي تتعلق بتصميم وإنتاج واستخدام الآلات والمعدات الزراعية المناسبة للظروف البيئية لمناطق استخدام هذه الآلات. أما النوع الثالث وهو تكنولوجيا النظم المتعلقة بمدى توظيف البيانات واستخدامها بالأسلوب الذي يحقق الاستفادة من كلا النوعين السابقين. التكنولوجيا نوعان هما: التكنولوجيا الميكانيكية الموفرة لعنصر العمل، والتكنولوجيا الحيوية الموفرة لعنصر الأرض.

مجالات استخدام التكنولوجيا أو التقدم التقني في الزراعة

بفعل التطور في أساليب الإنتاج لم يعد استخدام التكنولوجيا في الزراعة مقتصرًا على توفير الوقت والجهد والمال، بل إن الأمر تطور أكثر من ذلك بكثير حتى أصبحت المحاولات في الفترة الأخيرة منصبةً على إنتاج سلالات أكثر ملاءمةً ومناسبةً لاستخدام الآلات والمعدات الحديثة؛ للتمكّن من حصادها آليًا أو استخدام الحاصلات في مجال معين، حتى ظهرت مجالات عديدة وجوانب وآثار اقتصادية لاستخدام التكنولوجيا في الزراعة، ومن أهم هذه الآثار وأبرزها:

- استخدام مدخلات مزرعية مستحدثة.
- إدخال أساليب مزرعية مستحدثة.
- زيادة الناتج من عناصر الإنتاج.
- توفير الوقت والجهد.
- الإسهام في تنمية الصادرات وخفض الواردات.
- خفض تكاليف الإنتاج.
- إطالة عمر المنتجات الزراعية

الهدف من البحث

يهدف هذا البحث إلى استكشاف أثر التغير التقني المتمثل في استخدام الأسمدة والمبيدات والحاصلات والجرارات في الناتج النباتي لمحاصيل محددة، وهي محاصيل الحبوب المتمثلة في " القمح والشعير والذرة " والفاكهة والخضروات خلال الفترة (1990 - 2014) وأثره على كميات الناتج والإنتاجية.

سؤال البحث



هل استخدام التقنية الحديثة في الزراعة في ليبيا وبالتحديد في زراعة محاصيل الحبوب ومحاصيل الفاكهة والخضروات كان له أثر تأثير إيجابي على حجم المحاصيل المذكورة ؟
أهمية البحث

ترجع أهمية هذا البحث إلى أهمية تأثير التقنية الحديثة على الإنتاج خصوصا في دول تعاني من طبيعة صحراوية وندر في مورد هام وهو المياه مثل ليبيا . ونظراً إلى الصعوبات التي تكتنف التوسع الزراعي الأفقي في ليبيا من ندرة في الموارد الأرضية والمائية في ليبيا فإن التوسع الزراعي الرأسي أصبح أمراً حتمياً حيث أن للتقنية الحديثة تأثير في نقل كفاءة الإنتاج إلى أعلى، أي زيادة كفاءة الإنتاج، وهذا يعني المزيد من الإنتاج "إنتاج أكبر" بالموارد نفسها، أو الحصول على كمية الإنتاج نفسها بموارد أقل "تكاليف أقل"، وهو ما يُعرف بالكفاءة الإنتاجية أو التقنية. وكذلك لقللة الدراسات التي تناولت هذا الموضوع في منطقة الدراسة .

الاستعراض المرجعي

بعد الحرب العالمية الثانية ساعدت التطورات التكنولوجية في تطوير الزراعة وتلبية الاحتياجات الغذائية العاجلة و استندت الثورة الخضراء على زراعة غلة جديدة عالية الجودة الأصناف واستخدام الأسمدة الاصطناعية والالات الحديثة (Kalogiannidis, S.; et al (2022) ويمكن تفسير التنمية المستدامة في العديد من الجوانب في إن تزايد عدد سكان الأرض والاستخدام الفعال للأرض كمورد محدود يتطلب التطبيق العملي لتكنولوجيا الإنتاج حيث يضمن الابتكار في الزراعة الاستخدام الواسع النطاق لأحدث التقنيات الحديثة (Gyorgy (2014) . على سبيل المثال أظهرت دراسة (الطيب، 2008) في منطقة فزان بليبيا أن هناك فروقاً إنتاجية في أهم أصناف الشعير المحسنة والمستخدم محلياً، وهي وادي عتبة (1) ووادي عتبة (2) وكذلك الصنف العالمي والأوروبي والبريطاني، ومنها اتضح أن تعميم صنف البريطاني ووادي عتبة (2) يؤدي إلى زيادة الإنتاج الكلي بنحو سبعة أضعاف الإنتاج الحالي تقريباً كما أوضحت الدراسة إن هناك فروق إنتاجية في أهم أصناف الشعير المحسنة والمستخدم محلياً وكذلك الصنف العالمي والأوروبي والبريطاني. كما تناولت دراسة الصادق وآخرين (2006) الآثار الاقتصادية لأساليب الزراعة الحيوية المستخدمة في إنتاج محصول الطماطم، واتضح أن الأساليب الأكثر كفاءة بين الأساليب محل الدراسة هي المزارع العضوية، تليها المزارع الحيوية، ثم التقليدية، حيث بلغ العائد المنفق نحو 1.34، 0.80، 0.49 جنيهاً مصرياً على الترتيب. واستهدفت دراسة الصالح وآخرين (2012) أثر التطور التقني على كفاءة مزارع القمح بمحافظة الإسكندرية من خلال تقدير مؤشرات الكفاءة



الاقتصادية باستخدام تحليل الدخل والتكاليف لمحصول القمح لعينات مختلفة. وبينت النتائج إن احتمال تحقيق الكفاءة الفنية للمزارع التي تستخدم الأصناف المحسنة يكون أعلى بحوالي 7.9 مرة بالمقارنة بالمزارع التي تستخدم أصناف تقليدية في الزراعة وذلك في حالة تساوي العوامل الأخرى. كما قام العيكي (2015) بمقارنة للكفاءة الفنية والاقتصادية لمزارع إنتاج الذرة الصفراء للصنفين المحلي والهجين في محافظة بابل للموسم الزراعي 2013 وذلك لمعرفة كفاءة أصناف الذرة الصفراء المزروعة تقنياً. من خلال نتائج تحليل الكفاءة التقنية تم التوصل إلى أن الكفاءة التقنية التي تم تقديرها باستخدام متغيرات دالة الإنتاج كانت (0.55 و 0.58) وأن الصنف الهجين أكثر كفاءة تقنية من الصنف المحلي. و هدفت دراسة عبدالواحد (2015) إلى التعرف على أثر التغير التقني والمتمثل باستخدام أصناف حديثة في الناتج الزراعي لمحاصيل التفاح والطماطم والقمح والشعير في منطقة الجبل الأخضر والتعرف على بعض العوامل المحددة لتقبل المزارعين للتقنية الحديثة في القطاع الزراعي في منطقة الجبل الأخضر خلال الموسم (2012-2013). من نتائج الدراسة الميدانية تبين أن هناك فروق في إنتاجية محاصيل التفاح والطماطم والقمح والشعير المستخدمة للتقنية الحديثة والمتمثلة هنا في الأصناف الحديثة ونفس المحاصيل السابقة وغير المستخدمة للتقنية الحديثة، وكانت الفروق بين الأصناف كالتالي (0.616، 0.413، 1.156، 0.364) طن للهكتار على التوالي. وأظهرت نتائج الدراسة أن أهم العوامل المؤثرة على تقبل المزارعين للتقنية الحديثة في عينة مزارعي التفاح بمنطقة الدراسة كانت العمل الآلي أما بالنسبة لمحصول الطماطم فكانت أهم العوامل العمر ومستوى التعليم والعمل البشري والدخل غير المزرعي، بينما كانت أهم العوامل المؤثرة على إنتاج محصول القمح هي العمل الآلي ومستوى التعليم والمهنة ومساحة المزرعة الكلية وأخيراً تمثلت العوامل المؤثرة على تقبل المزارعين للتقنية الحديثة لمحصول الشعير بعينة الدراسة في العمل الآلي والعمر والعمل البشري. وفي دراسة اقتصادية لعبد الرزاق (1990) لأثر الميكنة الزراعية على بعض الحاصلات الزراعية في محافظة الغربية بدولة مصر إلى أن أكثر المحددات الإنتاجية تأثيراً على إنتاج الأرز هو العمل الآلي لآلة الري يليه آلة الدراس والتذرية ثم الجرار الزراعي ثم يأتي عنصر العمل البشري، كما إن إدخال أصناف جديدة كان له الأثر الإيجابي في وزيادة الإنتاج. وأشار (سليمان، 1997) للعلاقة بين التقنية الحيوية والتقنية الآلية في التنمية الزراعية انه من التحليل المقارن لتقديرات دوال الإنتاج إن استخدام تقنية آلية من السطارة والحصاد بالكومباين في الزراعة والحصاد أدت إلى زيادة الربح المزرعي الصافي من غلة القمح مقارنة كما أعطت الفرصة للعمالة البشرية ليرتفع إيرادها الحدي من وحدة العمل الإضافية. وأوضح (فرج، 1995) إن عدم الاستفادة من التطور التقني في قطاع الزراعة في ليبيا أدى إلى العجز في إنتاجية المحاصيل في ليبيا بالتالي



إهدار الطاقات التي كان بالإمكان أن تكون مستغلة في الزراعة ساهمت في زيادة العجز الغذائي للمواطن الليبي.

تحاول الدراسة الحالية تغطية الفجوة في المعلومات والبحث في هذا الجانب التعرف على أثر التغير التقني المتمثل في استخدام الأسمدة والمبيدات والحاصدات والجرارات في الناتج النباتي .

أهم ملامح التقنية المستخدمة في ليبيا

1. الأسمدة

استخدم الإنسان منذ زمن بعيد المخلفات الحيوانية والعظام والرماد ومادة الجير كمغذيات للنبات في التربة، وفي سنة 1840 نجح العالم الألماني ليبج في زيادة صلاحية الفوسفور في العظام بمعاملته بحمض الكبريتيك، ومثل ذلك حجر الأساس لصناعة الأسمدة الحديثة، ثم أصبح معظم الإنتاج الزراعي مرتبطاً باستخدام الأسمدة الحديثة.

ويعرف السماد بأنه أي مادة تضاف إلى التربة بهدف إمدادها ببعض العناصر المغذية اللازمة للنمو، والهدف الأساسي من إضافة الأسمدة يكمن في زيادة معدل الإنتاج فضلاً عن تحسين نوعيته، وهذا بدوره ينعكس على دخول المزارعين، ولقد ازداد الطلب على الأسمدة في الآونة الأخيرة نتيجة للتوسع في الزراعة؛ لإنتاج الغذاء ومجابهة الزيادة السكانية.

وفي سنة 1976 قامت الأمم المتحدة عن طريق خبراء إنتاج الأسمدة في العالم بوضع تصور حول استهلاك الأسمدة لعام 2000، وتبين من ذلك أن استهلاك الأسمدة سيزداد بنسبة 37%، كما أن سماد اليوريا هو الأكثر استخداماً عالمياً.

وشهدت ليبيا ثورة زراعية كبرى كان هدفها تحويل كل شبر قابل للزراعة إلى أراضٍ منتجة، وهذا الأمر دفع عجلة التوسع الأفقي والرأسي على حدٍ سواء، وسمح باستغلال كل الأراضي الزراعية بدرجات الخصوبة المختلفة من الغنية والمتوسطة والفقيرة، غير أن الاستزراع المستمر أدى إلى استنزاف التربة من حيث عناصرها الغذائية، وهذا جعل تزويد التربة بأنواع الأسمدة المختلفة شرطاً ملجأً لزيادة الإنتاج وتحسينه، وأصبحت الأسمدة تستعمل على نطاق واسع، ومن أهم الأسمدة المستعملة سلفات الأمونيوم المعروف محلياً بالملح، والسوبر فوسفات المعروف بالسوبر، وفوسفات الأمونيوم والترنابي "12-24-12" والمشهور باسم الكسكسي.



2. المبيدات

عرف الإنسان الآفات الزراعية من قديم الزمان منذ بحثه عن الغذاء، هذه الآفات كانت سبباً في خسارة كبيرة في الإنتاج الزراعي، وخصوصاً أن الغذاء النباتي يمثل 94% من الإنتاج الغذائي العالمي، كما أن الإنتاج الحيواني يقوم أساساً على الإنتاج النباتي، وعلى الرغم من كون المبيدات مواد كيميائية سامة لكنها تظل من أهم طرق مكافحة التي يمكن اللجوء إليها.

وليبيا كغيرها من الدول عانت ومازالت تعاني من مشكلة الآفات والأمراض، وما تسببه من خسائر في الإنتاج الزراعي، وهذا جعل استعمال المبيد أو مكافحة بشتى أنواعها أمراً ضرورياً لا مناص منه، خصوصاً مع تنوع المناخ والأنظمة البيئية المختلفة، وما يفرضه ذلك من اختلاف في المزارع في الحبوب والخضر والفاكهة، وهذا الأمر هو الذي جعل الآفات والأمراض منتشرة على نطاق واسع وبشكل متزايد ومتجدد، وعلى الرغم من النجاح في القضاء على بعض الآفات أو الحد من تأثيرها إلا أن الإفراط في استعمال المبيدات صاحبه تأثيرات سلبية صحية وبيئية، ومن جانب آخر فإن الاستمرار في استخدام المبيدات لفترات طويلة نتج عنه ظهور سلالات مقاومة للمبيد، ناهيك عن عدم فاعلية العديد من هذه المبيدات بسبب تعدد الشركات المصنعة وعدم التزامها بضوابط التصنيع، إلى جانب غياب الرقابة والحجر الزراعي وغياب دور الإرشاد الزراعي.

وبحسب القائمة الصادرة عن وزارة الزراعة ولجنة تسجيل المبيدات لسنة 2009 فإن هناك 64 مبيدًا مصرحاً باستخدامها في ليبيا، وهي نفسها القائمة المعتمدة حتى الآن.

3. الآلات الزراعية

لقد أصبح من الضروري لنجاح التقنية الحيوية ارتباطها بالتقنية الميكانيكية لإتمام العمليات الزراعية وللرفع من كفاءة الإنتاج الزراعي، وقد ركّز المختصون في هذا المجال على رفع كفاءة عنصر العمل من خلال إحلال الآلة الحديثة محل الإنسان والحيوان والأدوات البدائية.

ويرجع استخدام الإنسان للآلات الزراعية إلى عهد قديم، عندما بدأ محاولاته لتأمين غذائه باستغلال الأرض مستخدماً فروع الأشجار والأدوات، ثم تطورت الأدوات المستخدمة إلى آلات ومعدات حديثة ملزمة للعمليات الزراعية المختلفة، بدءاً بالآلات تجهيز الأرض إلى آلات البذر وآلات خدمة المحصول وآلات الحصاد والتجهيز، وانتهاءً بالآلات النقل، وهذا الأمر كان أثر كبير في تنمية القطاع الزراعي في العديد من النواحي التي تمثلت في:

- زيادة إنتاجية المحاصيل.
- تحسين جودة المنتجات الزراعية



- التقليل من نسبة المفقود.
- السرعة في إنجاز العمليات الزراعية.
- خفض تكاليف الإنتاج.
- زيادة الرقعة الزراعية بالتوسع الأفقي.
- الترشيح في استخدام الموارد الزراعية.

منهجية البحث

للتعرف على مدى التطور في اتباع طرق الإنتاج الحديثة وانعكاسها على معدلات الإنتاج والإنتاجية الزراعية. اعتمدت الدراسة على البيانات الثانوية المنشورة الصادرة عن الجهات المختصة، إلى جانب الاستعانة بالدراسات والأبحاث ذات الصلة، واستخدمت الأساليب الإحصائية والقياسية المناسبة؛ للوصول إلى معدلات الاتجاه الزمني لتطور استخدام التقنية في ليبيا "1990 - 2014"، كما استخدمت الدراسة الأساليب الإحصائية للتعرف على الأثر التقني على القطاع الزراعي في ليبيا.

النتائج والمناقشة

تطور كمية الأسمدة المستخدمة في الزراعة للفترة "1990 - 2014"

جدول (1) كمية الأسمدة والمبيدات والجرارات والحاصدات المستخدمة

في القطاع الزراعي في ليبيا للفترة "1990 - 2014"

السنوات	المبيدات جم/هكتار	الأسمدة كجم/هكتار	الجرارات "آلاف"	الحاصدات "آلاف"
1990	13.9	69.3	34.8	3.5
1991	14.5	69.5	35.1	3.8
1992	14.4	69.7	35.4	4.2
1993	14.6	69.8	35.7	4.1
1994	14.7	69.7	35.5	3.9
1995	70.1	14.9	35.7	3.6
1996	69.3	14.2	35.3	3.7
1997	71.9	15.5	35.6	3.3
1998	73.2	14.8	35.9	3.7
1999	75.1	16.3	36.2	3.4
2000	77.4	18.4	36.8	3.6
2001	78.2	20.2	37.7	3.9
2002	79.5	22.3	37.5	4.2
2003	81.8	24.7	37.9	4.3
2004	83.2	23.8	38.3	4.4
2005	85.8	23.6	38.6	4.6
2006	86.1	24.2	39.8	4.7
2007	87.3	24.7	40.2	5.1
2008	88.6	24.2	41.3	4.9



4.7	40.2	23.8	87.3	2009
4.6	39.3	24.5	88.1	2010
4.3	38.8	23.9	87.2	2011
4.1	37.4	23.5	86.9	2012
3.4	36.1	22.8	85.1	2013
3.4	36.1	22.8	85.1	2014
4.1	37.25	30.84	67.97	المتوسط

المصدر: جمعت من: الهيئة العامة للمعلومات، أطلس النتائج النهائية للتعداد الزراعي (أعداد متفرقة).

World Bank: (1978). Environmental consideration from the industrial development Sector Washington – D-C

تبيين من الجدول (1) أن كمية الأسمدة المستخدمة في قطاع الزراعة في ليبيا خلال الفترة (1990

– 2014 تراوحت بين حدٍ أدنى بلغ حوالي 14.2 كجم للهكتار سنة 1996، وحدٍ أقصى بلغ حوالي 69.8 كجم للهكتار سنة 1993، بمتوسط بلغ حوالي 30.84 كجم للهكتار.

تطور كمية المبيدات المستخدمة في الزراعة للفترة "1990 – 2014"

وتبين من الجدول (1) أن كمية المبيدات المستخدمة في قطاع الزراعة في ليبيا خلال الفترة (1990

– 2014 تراوحت بين حدٍ أدنى بلغ حوالي 13.9 كجم للهكتار سنة 1990 وحدٍ أقصى بلغ حوالي 88.6 كجم للهكتار سنة 2008 بمتوسط بلغ حوالي 67.97 كجم للهكتار.

تطور أعداد الجرارات المستخدمة في الزراعة للفترة "1990 – 2014"

من بيانات الجدول (1) اتضح أن عدد الجرارات المستخدمة في قطاع الزراعة في ليبيا خلال الفترة "1990 – 2014" بلغت أدنى قيمة لها سنة 1990 بنحو 34.8 ألف وحدة، وأقصى قيمة لها كانت سنة 2008 بنحو 41.3 ألف وحدة بمتوسط عام خلال الفترة بلغ نحو 37.25 ألف وحدة.

تطور أعداد الحاصدات المستخدمة في الزراعة للفترة "1980 – 2013"

من بيانات الجدول (1) اتضح أن عدد الحاصدات المستخدمة في قطاع الزراعة في ليبيا خلال الفترة "1990 – 2014" بلغت أدنى قيمة لها عامي 2013 و 2014 بنحو 3.4 ألف وحدة، وأقصى قيمة لها كانت سنة 2007 بنحو 5.1 ألف وحدة بمتوسط عام خلال الفترة بلغ نحو 4.1 ألف وحدة.

معدلات الاتجاه الزمني لتطور استخدام التقنية في ليبيا خلال الفترة "1990 – 2014"

من الدراسة تبين أن كمية الأسمدة المستخدمة في قطاع الزراعة في ليبيا خلال الفترة (1990 – 2014) تراوحت بين حدٍ أدنى بلغ حوالي 14.2 كجم للهكتار سنة 1996 وحدٍ أقصى بلغ حوالي 69.8 كجم للهكتار سنة 1993 بمتوسط بلغ حوالي 30.84 كجم للهكتار، وبمعدل نمو متناقص بلغ 3.2%. وأن كمية المبيدات تراوحت بين حدٍ أدنى بلغ حوالي 13.9 كجم للهكتار سنة 1990، وحدٍ أقصى بلغ حوالي 88.6



كجم للهكتار سنة 2008، بمتوسط بلغ حوالي 67.97 كجم للهكتار، وأنها تتزايد سنوياً وبمعدل نمو بلغ 7.3%، وفي جانب التقنية الميكانيكية بلغت أعداد الجرارات أدنى قيمة لها سنة 1990 بنحو 34.8 ألف وحدة، وأقصى قيمة لها كانت سنة 2008 بنحو 41.3 ألف وحدة، بمتوسط عام خلال الفترة بلغ نحو 37.25 ألف وحدة، وأن أعداد الجرارات المستخدمة في الزراعة تتزايد بنحو 0.221 وحدة بمعدل نمو متزايد بلغ 6%، أما الحاصدات فقد " بلغت أدنى قيمة لها سنة 1990 بنحو 3.5 ألف وحدة، أقصى قيمة لها كانت سنة 2007 بنحو 5.1 ألف وحدة، بمتوسط عام خلال الفترة بلغ نحو 3.7 ألف وحدة، وأنها تزداد وبمعدل نمو متزايد بلغ 4.1%.

جدول (2) معدلات الاتجاه الزمني لتطور استخدام التقنية في ليبيا خلال الفترة "1990 – 2014"

نوع التقنية	الصيغة / ر.م	المعادلة	F	R ²
المبيدات	الأسية	$Y=22.245e^{0.073x}$ (5.126)* (5.557)*	30.88 *	0.57
الأسمدة	الأسية	$Y=40.219e^{-0.032x}$ (5.066)* (-2.426)*	5.886*	0.20
الجرارات	الأسية	$Y=35.060e^{.005x}$ (64.477)* (4.374)*	19.133*	0.45
الحاصدات	الأسية	$Y=3.714e^{.006x}$ (19.988)* (19.988)*	3.367**	0.357

المصدر: جُمعت وحُسبت من الجدول رقم (1)

الأرقام بين الأقواس تشير لقيمة t. *, **, تشير إلى مستوى المعنوية 0.01 0.05 ، على التوالي.

أولاً: دراسة تطور مساحة محاصيل الحبوب " القمح والشعير والذرة " وإنتاجيتها في ليبيا.

بدراسة تطور مساحة محاصيل الحبوب وإنتاجيتها وإنتاجها خلال الفترة (1990 – 2014) تبين من البيانات الواردة في الجدول رقم (3) (أنظر الملحق رقم 1) أن مساحة محاصيل القمح والشعير والذرة بلغت حوالي 401.24 ألف هكتار عام 1990 ونقصت إلى حوالي 367.24 ألف هكتار سنة 2014 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 327.26 ألف هكتار.

وباستخدام بيانات المساحة بالجدول رقم (3) قُدِّرَت المعادلة الأسية معادلة رقم (1) بالجدول رقم (4)، حيث تبين أن معدل النمو لمساحة محاصيل الحبوب التي دُرست في المتوسط بمقدار قُدِّر بحوالي 1.3%، وأن R² (معامل التحديد) قدر بنحو 26% وهذا يبين أن التغيرات في المساحة المزروعة بمحاصيل



الحبوب (القمح والشعير والذرة) تفسرها المتغيرات التي يعكس أثرها عامل الزمن، في حين تمثل النسبة الباقية 74% العوامل الأخرى التي لا يفسرها عامل الزمن.

جدول (4) المعادلات الأسية للمساحة والإنتاجية والإنتاج لمحاصيل الحبوب خلال الفترة "1990 - 2014"

ر.م	البيان	المعادلة	F	R ²
1	المساحة	$Y = 273.281e^{0.013x}$ (15.112) (2.854)*	8.148 *	0.26
2	الإنتاج	$Y = 180.612e^{0.014x}$ (180.612) (-2.426)*	9.069*	0.283
3	الإنتاجية	$Y = 0.662e^{0.001x}$ (20.306) (0.407)	0.166	0.085
4	الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية	$Y = 161.235e^{0.013x}$ (15.122)* (2.854)*	8.147*	0.511

المصدر: جُمعت وحُسبت من الجدول رقم (3)

الأرقام بين القوسين تشير إلى قيمة t ** 0.05 تشير إلى مستوى معنوية .

* تشير إلى مستوى معنوية 0.01 = Y = القيمة التقديرية لمساحة أو إنتاجية أو إنتاج لمحاصيل الحبوب

كما تبين من بيانات الجدول رقم (3) أن إنتاجية محاصيل الحبوب بلغت حوالي 0.68 طن / هكتار عام 1990، وأقصى كمية لها بلغت 0.83 طن / هكتار سنة 1997 وتناقصت حتى وصلت 0.54 طن/ هكتار سنة 2004، ثم عادت لنتزايد حتى وصلت 0.83 طن/ هكتار لكل من سنة 2013 وسنة 2014 وبمتوسط سنوي 0.68 طن/ هكتار، وباستخدام بيانات الجدول رقم (3) تُقَدِّر المعادلة الأسية معادلة رقم (3) في الجدول رقم (4) وتبين أن معدل النمو لإنتاجية الحبوب بطيء وقُدِّر بحوالي 0.1%، كما اتضح من نتائج المعادلة رقم (3) أن R² (معامل التحديد) قدر بنحو 0.085، وهذا يبين أن التغيرات في الإنتاجية تفسرها المتغيرات التي يعكس أثرها الزمن، في حين تمثل النسبة الباقية العوامل الأخرى التي لا يفسرها عامل الزمن. وأن المعلومات الإحصائية t و F غير معنوية. أما في حالة افتراض ثبات الإنتاجية للحبوب بشكل عام واعتبار سنة 1990 سنة أساس خلال فترة الدراسة؛ وذلك لتقدير أثر التطور التقني على إنتاج الحبوب في ليبيا (القمح والشعير والذرة الشامية)- فقد لوحظ انخفاض الإنتاج من حوالي 236.73 ألف طن سنة 1990 إلى حوالي 216.67 ألف طن سنة 2014 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 193 ألف طن، وهذا الانخفاض يمكن إرجاعه إلى انخفاض المساحة فقط بعد عزل تأثير التغير التقني. وبتقدير أثر التطور التقني على الإنتاج تبين أنه زاد من حوالي 40.36 ألف طن عام 1991 إلى حوالي 87.77 ألف طن عام 2014 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 26.8 ألف طن وبأهمية نسبية بلغت 11.36% من التغير التقني الحادث في إنتاج المحصول، وبتقدير معادلة النمو الأسية في الجدول رقم (4) لبيانات الإنتاج في حالة ثبات



الإنتاجية، اتضح أن النمو كان متزايداً وبمعدل سنوي بلغ نحو 1.3% في المتوسط، R^2 (معامل التحديد) قدر بنحو 0.511، وهذا يبين أن التغيرات في الإنتاجية تفسرها المتغيرات التي يعكس أثرها الزمن، في حين تمثل النسبة الباقية وهي 0.49 العوامل الأخرى التي لا يفسرها عامل الزمن.

ثانياً: تطور مساحة الفاكهة وإنتاجيتها وإنتاجها في ليبيا خلال (1990 - 2014)

بدراسة تطور مساحة الفاكهة وإنتاجيتها وإنتاجها خلال الفترة (1990 - 2014) تبين من البيانات الواردة في الجدول رقم (5) (أنظر الملحق رقم 2) أن مساحة الفاكهة بلغت حوالي 216.72 ألف هكتار عام 1990 وزادت إلى حوالي 350 ألف هكتار سنة 2014 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 364.926 ألف هكتار.

جدول (6) المعادلات الأسية للمساحة والإنتاجية والإنتاج للفاكهة خلال الفترة "1990 - 2014"

ر.م	البيان	المعادلة	F	R^2
1	المساحة	$Y=242.750e^{0.029x}$ (13.097) * (5.601) *	31.366 *	0.76
2	الإنتاج	$Y=530.457e^{-0.10x}$ (11.866) (-1.679)	2.820	0.11
3	الإنتاجية	$Y=2.182e^{-0.038x}$ (10.173) (-5.801)	33.656	0.59
4	الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية	$Y=529.615e^{-0.10x}$ (-1.689) (11.838)	2.853	0.11

المصدر: حسب المعادلات من بيانات الجدول رقم (5)

وباستخدام بيانات المساحة بالجدول رقم (4) قُدرت المعادلة الأسية معادلة رقم (1) بالجدول رقم (6) ، حيث تبين أن معدل النمو لمساحة محاصيل الحبوب 2.9 % وأن R^2 (معامل التحديد) قدر بنحو 76% وهذا يبين أن التغيرات في المساحة المزروعة بالفاكهة تفسرها المتغيرات التي يعكس أثرها عامل الزمن، في حين تمثل النسبة الباقية 24% العوامل الأخرى التي لا يفسرها عامل الزمن.

كما تبين من بيانات الجدول رقم (5) أن إنتاجية الفاكهة بلغت أقصاها حوالي 2.84 طن/ هكتار عام 1994، وتناقصت حتى وصلت 0.83 طن/ هكتار سنة 2005، ثم عادت لارتفاع حتى وصلت 1.15 طن/ هكتار في سنة 2014 وبمتوسط سنوي . طن/ هكتار، وباستخدام بيانات الجدول رقم (5) قُدرت المعادلة الأسية معادلة رقم (3) وتبين أن معدل النمو لإنتاجية الفاكهة كان متناقصاً في المتوسط بمقدار قدر



بحوالي 3.8%، كما اتضح من نتائج المعادلة رقم (2) أن R^2 (معامل التحديد) قد قُدر بنحو 11%، وهذا يبين أن التغيرات في الإنتاجية تفسرها المتغيرات التي يعكس أثرها الزمن، في حين تمثل النسبة الباقية 89% العوامل الأخرى التي لا يفسرها عامل الزمن.

أما في حالة افتراض ثبات الإنتاجية للفاكهة واعتبار سنة 1990 سنة أساس خلال فترة الدراسة؛ وذلك لتقدير أثر التطور التقني على إنتاج الفاكهة في ليبيا- فقد لوحظت زيادة الإنتاج من حوالي 346.752 ألف طن سنة 1990 إلى حوالي 649.45 ألف طن سنة 2003 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 477.8 ألف طن. وبتقدير أثر التطور التقني على الإنتاج تبين أنه زاد من حوالي 1.46 ألف طن عام 1991 إلى حوالي 1.75 ألف طن عام 2014 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 1.17 ألف طن، وبأهمية نسبية بلغت 0.26% من التغير التقني الحادث في إنتاج الفاكهة، وبتقدير معادلة النمو الأسية لبيانات الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية، واتضح أن النمو كان متناقصاً وبمعدل سنوي بلغ نحو 1% في المتوسط.

ثالثاً: تطور مساحة الخضروات وإنتاجيتها وإنتاجها في ليبيا خلال (1990 - 2014)

بدراسة تطور مساحة الخضروات وإنتاجيتها وإنتاجها خلال الفترة (1990 - 2014) تبين من البيانات الواردة في الجدول رقم (5) (أنظر الملحق رقم 3) أن مساحة الخضروات بلغت حوالي 55.69 ألف هكتار عام 1990 بمتوسط سنوي بلغ حوالي 57.61 ألف هكتار، وباستخدام بيانات المساحة بالجدول رقم (7) قُدرت المعادلة الأسية معادلة رقم (1) بالجدول رقم (7) ، حيث تبين أن معدل النمو لمساحة الخضروات قُدر بحوالي 0.3% وأن R^2 (معامل التحديد) قدر بنحو 0.038 وهذا يبين أن التغيرات في المساحة المزروعة بالخضروات تفسرها المتغيرات التي يعكس أثرها عامل الزمن في حين تمثل النسبة الباقية العوامل الأخرى التي لا يفسرها عامل الزمن.

جدول (7) المعادلات الأسية للمساحة والإنتاجية والإنتاج لمحاصيل الحبوب

خلال الفترة " 1990 - 2014 "

ر.م	البيان	المعادلة	F	R^2
1	المساحة	$Y=54.776e^{0.003x}$ (19.340) (0.947)	0.897	0.038
2	الإنتاج	$Y=753.568e^{0.008x}$ (10.980) (1.241)	1.540	.063
3	الإنتاجية	$Y=13.754e^{0.004x}$ (9.226) (0.592)	0.350	.015
4	الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية	$Y=1051.69e^{0.003x}$ (19.340) (0.947)	0.897	.038

المصدر: حسب المعادلات من بيانات الجدول رقم (5)



الخاتمة

تناولت هذه الدراسة أثر استخدام التقنية الحديثة المتمثلة في الأسمدة والمبيدات والحاصدات والجرارات على حجم الناتج من محاصيل نباتية محددة في قطاع الزراعة في ليبيا خلال الفترة 1990 - 2014 ، وهي محاصيل الحبوب المتمثلة في " القمح والشعير والذرة " وكذلك محصول الفاكهة والخضروات خلال الفترة (1990 - 2014) على كميات الناتج والإنتاجية. ووضح الباحث مجالات استخدام التكنولوجيا في الزراعة. والهدف الرئيس من الدراسة هو استكشاف ما إذا كان استخدام التقنية الحديثة له تأثير إيجابي على حجم المحاصيل المذكورة أم لا وما هي الأسباب. واستخدمت الدراسة الأساليب الإحصائية والقياسية المناسبة؛ للوصول إلى معدلات الاتجاه الزمني لتطور استخدام التقنية في ليبيا و للتعرف على الأثر التقني على المحاصيل المذكورة في القطاع الزراعي في ليبيا. وتبين زيادة في استخدام كمية الأسمدة في الزراعة. معدلات الاتجاه الزمني لتطور استخدام التقنية تتزايد سنوياً وبمعدل نمو بلغ 7.3%. كما بينت دراسة تطور مساحة محاصيل الحبوب " القمح والشعير والذرة " وإنتاجيتها في ليبيا. حيث تبين أن معدل النمو لمساحة محاصيل الحبوب التي درست في المتوسط بمقدار فُدر بحوالي 1.3%، ودراسة تطور مساحة الفاكهة وإنتاجيتها وإنتاجها أن معدل النمو لمساحة محاصيل الحبوب 2.9%. أن معدل النمو لإنتاجية الفاكهة كان متناقصاً في المتوسط بمقدار قدر بحوالي 3.8% ، وبتقدير معادلة النمو الأسية لبيانات الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية، واتضح أن النمو كان متناقصاً وبمعدل سنوي بلغ نحو 1% في المتوسط. تطور مساحة الخضروات وإنتاجيتها وإنتاجها في ليبيا، تبين أن معدل النمو لمساحة الخضروات فُدر بحوالي 0.3% وبتقدير أثر التطور التقني على محصول الخضروات تبين أن هناك تناقص في حجم الإنتاج بشكل عام طيلة فترة الدراسة وقد يرجع ذلك إلى عدم استخدام الأسمدة والمبيدات استخدام أمثل والذي يؤثر بشكل سلبي على الإنتاج وبالتالي إهدار الموارد وبتقدير معادلة النمو الأسية لبيانات الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية.

التوصيات

- 1- إقامة دورات تدريبية للمزارعين خاصة بتطبيق التقنية الحديثة على الإنتاج النباتي .
- 2- الدعم المادي والمعنوي الذي يحفز المزارعين على استخدام التقنية الحديثة في الزراعة بشكل عام والإنتاج النباتي بشكل خاص.



المراجع

- أرحومة، علي أحمد، فيصل مفتاح شلّوف، 1998. أساسيات إدارة المزارع، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء - ليبيا.
- أشرف محمد عمي الصالح وآخرون (2012)، دراسة تحليلية لقياس أثر التغير التكنولوجي على كفاءة مزارع القمح بمحافظة الإسكندرية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 22، العدد الثاني، ج.م.ع، يونيو، ص ص 391:403.
- إيناس السيد الصادق وآخرون (2006) الآثار الاقتصادية لأساليب الزراعة الحيوية المستخدمة في إنتاج محصول الطماطم دراسة حالة بمحافظة الفيوم، المؤتمر الثاني للإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات المزرعية - كلية الزراعة - جامعة الفيوم في الفترة من 16-18 يناير، ج.م.ع.
- السريجي، أحمد فريد، زكريا عبد الرحمن الحداد. 1984. زكريا عبد الرحمن الحداد، أهمية التكنولوجيا كنظام متكامل لتطوير الزراعة في مصر، المجلة الزراعية، العدد السابع، مصر.
- الصالح، أشرف محمد علي وآخرون (2012)، دراسة تحليلية لقياس أثر التغير التكنولوجي على كفاءة مزارع القمح بمحافظة الإسكندرية، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 22، العدد الثاني، يونيو، ص ص (391:403).
- الطيب، حمدي إبراهيم خالد (2008) البذور المحسنة وتأثيرها على اقتصاديات الإنتاج الزراعي في ليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة طرابلس.
- الصادق، إيناس السيد وآخرون (2006)، الآثار الاقتصادية لأساليب الزراعة الحيوية المستخدمة في إنتاج محصول الطماطم دراسة حالة بمحافظة الفيوم، المؤتمر الثاني للإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات المزرعية - كلية الزراعة - جامعة الفيوم في الفترة من 16-18 يناير 2006.
- العكيلي، أسامة كاظم جبارة، 2015. "دراسة مقارنة للكفاءة الفنية والاقتصادية لمزارع إنتاج الذرة الصفراء للصنفين المحلي والهجين في محافظة بابل للموسم الزراعي"، ورقة بحثية منشورة، مجلة العلوم الزراعية العراقية - 46(4) : 584-594، 569-583.
- العكيلي، أسامة كاظم وآخرون، 2015. دراسة لقياس الكفاءة الفنية والاقتصادية لأصناف معتمدة لمحصول القمح في المناطق المروية في العراق للموسم (2012 - 2013)، ورقة بحثية منشورة، مجلة العلوم الزراعية العراقية، - 46(4) : ص 569-583.



- الهيئة العامة للمعلومات، أطلس النتائج النهائية للتعداد الزراعي أعداد متفرقة.
- بسيوني، محمد نظير، 1973 . دور التكنولوجيا الحديثة في التنمية الاقتصادية، رسالة ماجستير، جامعة الأزهر، كلية التجارة.
- ساسي، عبد الله، السماد الكيماوي المركب، منشورات جامعة طرابلس.
- سليمان، إبراهيم (1997) نظم الزراعة وتأثيرها على إنتاج القمح والشعير، المؤتمر الخامس للهندسة الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، ج.م.ع .
- سلطان، سالم يونس، 1982. مصادر نمو الإنتاج والإنتاجية في الزراعة العراقية، مجلة التجارة، العدد الثاني، بغداد.
- طبيل، خليل محمود، 1989. أساسيات خصوبة التربة والتسميد، منشورات جامعة طرابلس.
- عبد السميع، آمال محمد. 2017. قياس تأثير رأس المال الثابت في تحقيق التنمية الزراعية في ليبيا خلال الفترة "1990 – 2010"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمر المختار، كلية الزراعة، قسم الاقتصاد الزراعي.
- عبد الرازق، علي رزق مصطفى (1990) ، دراسة اقتصادية لأثر الميكنة الزراعية على بعض الحاصلات الزراعية في محافظة الغربية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة ، جامعة عين شمس، ج.م.ع
- عبدالواحد ، باسمه نوح علي (2015) دراسة قياسية لأثر استخدام التقنية الحديثة على إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية في منطقة الجبل الأخضر رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الاقتصاد الزراعي ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار .
- عون، خيرالله عون، أثر التطور التكنولوجي على إنتاج القمح والذرة الشامية والأرز الصيفي في مصر، مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية، 44(3) ديسمبر ص1-11.
- فرج، فتحي محمد (1995) الآلات الزراعية وتأثيرها على إنتاج القمح والشعير ، الأمن الغذائي والحبوب واللحوم والثروة السمكية مشاكلها والحلول المقترحة ، وقائع ندوة بكلية الزراعة – جامعة طرابلس، ليبيا .
- فوزي الدومي وآخرون ،1995. الأسمدة ومحسنات التربة، منشورات جامعة عمر المختار، المجلد الأول.
- مصرف ليبيا المركزي – التقرير السنوي – ليبيا – أعداد متفرقة.



- منظمة الأمم المتحدة "UN"، قضايا عالمية "السكان".

<https://www.un.org/ar/global-issues/population>

- World Bank (1978). Environmental consideration from the industrial development Sector Washington - D-C.
- Hilltop Acres Poultry (2018) Technology and Farming: A Help or Hindrance? Last access 20/7/2018.
- <https://www.hilltopacrespoultry.com/blog/technology-farming-help-hindrance/>
- Sunkad, Gayatri (2020) The importance of agriculture in present world https://www.researchgate.net/publication/343979924_The_importance_of_agriculture_in_present_world
- FAO (2021) ANNUAL REPORT Plant Production and Protection. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 2
- Kalogiannidis, S.; et al (2022), O. Role of Crop-Protection Technologies in Sustainable Agricultural Productivity and Management. Land , 11, 1680. <https://doi.org/10.3390/land1110168>.
- György, Takács (2014) Sustainable new agricultural technology – economic aspects of precision crop protection. Procedia Economics and Finance 8 (2014) 729 – 736. Elsevier B.V. Open access under CC BY-NC-ND license.



الملحق رقم (1)

جدول رقم (3) تطور مساحة وإنتاجية وإنتاج محاصيل الحبوب في ليبيا خلال (1990 - 2014)

المساحة المكافئة 6/3	النسبة المئوية للتغير التقني 6/2*100	أثر التطور التقني على الإنتاج 5-2	5 الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية 4*1	4 الإنتاجية الثابتة	3 الإنتاجية طن / هكتار	2 الإنتاج بالآف طن	1 المساحة بالآف هكتار	السنوات
0.00	0.00	0.00	236.73	0.59	0.68	272.04	401.24	1990
433.4068	15.7835	40.36	215.35	0.59	0.71	255.71	365	1991
366.7119	22.35048	48.36	168.00	0.59	0.76	216.36	284.75	1992
300.2203	15.06238	26.68	150.45	0.59	0.69	177.13	255	1993
270.9322	11.41695	18.25	141.6	0.59	0.67	159.85	240	1994
237.5763	11.60733	16.27	123.9	0.59	0.67	140.17	210	1995
258.7966	11.51352	17.58	135.11	0.59	0.67	152.69	229	1996
338.661	29.13268	58.21	141.6	0.59	0.83	199.81	240	1997
351.8644	16.16089	33.55	174.05	0.59	0.70	207.6	295	1998
349.0508	8.322812	17.14	188.8	0.59	0.64	205.94	320	1999
363.5763	7.229919	15.51	199.00	0.59	0.63	214.51	337.29	2000
357.3559	1.440002	3.04	207.80	0.59	0.59	210.84	352.21	2001
361.1525	6.136615	13.07	200.00	0.59	0.63	213.08	338.99	2002
358.1017	-7.57279	-15.99	227.28	0.59	0.55	211.28	385.22	2003
358.7458	-8.65634	-18.32	229.98	0.59	0.54	211.66	389.8	2004
387.1525	4.662902	10.65	217.76	0.59	0.62	228.42	369.1	2005
383.7966	12.42757	28.14	198.29	0.59	0.67	226.44	336.1	2006
351.8814	4.484851	9.31	198.29	0.59	0.62	207.61	336.1	2007
353.4746	4.632462	9.66	198.88	0.59	0.62	208.55	337.1	2008
381.8644	6.223258	14.02	211.28	0.59	0.63	225.3	358.1	2009
378.2881	10.12142	22.59	200.6	0.59	0.66	223.19	340	2010
409.339	16.02315	38.69	202.81	0.59	0.70	241.51	343.75	2011
529.4915	27.58147	86.16	226.23	0.59	0.81	312.4	383.45	2012
518.4746	29.20579	89.34	216.56	0.59	0.83	305.9	367.05	2013
516	28.82946	87.77	216.67	0.59	0.83	304.44	367.24	2014
356.636	11.36	26.8	371.309	0.59	0.68	425.57	327.26	المتوسط

المصدر: المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، الخرطوم، السودان أعداد متفرقة

الأعمدة : 8٠7٠6٠5 تم حسابها من البحوث.



الملحق رقم (2)
جدول رقم (5) تطور مساحة وإنتاجية وإنتاج الفاكهة في ليبيا خلال (1990 - 2014)

8 المساحة المكافئة 6/3	7 النسبة المئوية للتغير التقني 6/2*100	6 أثر التطور التقني على الإنتاج 5-2	5 الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية 4*1	4 الإنتاجية الثابتة	3 الإنتاجية	2 الإنتاج بالآلاف طن	1 المساحة بالآلاف هكتار	السنوات
0.00	0.00	0.00	346.75	1.60	1.60	347.12	216.72	1990
0.9125	0.408849	1.46	355.64	1.60	1.70	357.10	209.2	1991
0.68375	0.225474	1.094	484.11	1.60	2.29	485.20	211.4	1992
0.52875	0.141545	0.846	596.84	1.60	2.81	597.69	212.4	1993
0.18125	0.048371	0.29	599.24	1.60	2.84	599.53	211.0	1994
1.86625	0.498057	2.986	596.54	1.60	1.56	599.53	382.4	1995
0.495	0.160094	0.792	493.92	1.60	1.46	494.71	338.3	1996
0.37875	0.111598	0.606	542.41	1.60	1.58	543.02	343.3	1997
0.791875	0.203159	1.267	622.38	1.60	1.79	623.65	347.7	1998
1.6875	0.508475	2.7	528.30	1.60	1.50	531.00	352.2	1999
0.30625	0.090994	0.49	538.01	1.60	1.46	538.5	368.5	2000
0.30625	0.090994	0.49	538.01	1.60	1.46	538.50	368.5	2001
1.85125	0.731358	2.962	402.04	1.60	0.91	405.00	441.8	2002
0.34625	0.085231	0.554	649.45	1.60	1.47	650.00	441.8	2003
0.3	0.067	0.144	649.45	1.60	1.47	649.49	441.8	2004
0.175688	0.076594	0.2811	366.72	1.60	0.83	367.00	441.83	2005
0.016375	0.006895	0.0262	379.97	1.60	0.86	380.00	441.83	2006
1.004938	0.416554	1.6079	384.39	1.60	0.87	386.00	441.83	2007
0.0325	0.013684	0.052	379.92	1.60	0.86	380.00	441.8	2008
1.02125	0.423316	1.634	384.37	1.60	0.87	386.00	441.8	2009
1.02125	0.423316	1.634	384.37	1.60	0.87	386.00	441.8	2010
1.05875	0.326649	1.694	516.91	1.60	1.17	518.60	441.8	2011
0.302938	0.120407	0.4847	402.06	1.60	0.91	402.55	441.83	2012
2.10375	0.832777	3.366	400.82	1.60	1.14	404.19	351.60	2013
1.09375	0.4329	1.75	402.50	1.60	1.15	404.25	350.00	2014
0.738673	0.257772	1.168436	477.8	1.60	1.4172	478.985	364.926	المتوسط

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية، الخرطوم، السودان أعداد متفرقة

الأعمدة : 8، 7، 6، 5 تم حسابها من البحوث



الملحق رقم (3)

جدول رقم (5) تطور مساحة وإنتاجية وإنتاج الخضر ليبيا خلال (1990 - 2014)

8 المساحة المكافئة 6/3	7 النسبة المئوية للتغير التقني 6/2*100	6 أثر التطور التقني على الإنتاج 5-2	5 الإنتاج في حالة ثبات الإنتاجية 4*1	4 الإنتاجية الثابتة	3 الإنتاجية	2 الإنتاج بآلاف طن	1 المساحة بآلاف هكتار	السنوات
0.00	0.00	0.00	346.75	1.60	1.60	347.12	216.72	1990
0.9125	0.408849	1.46	355.64	1.60	1.70	357.10	209.2	1991
0.68375	0.225474	1.094	484.11	1.60	2.29	485.20	211.4	1992
0.52875	0.141545	0.846	596.84	1.60	2.81	597.69	212.4	1993
0.18125	0.048371	0.29	599.24	1.60	2.84	599.53	211.0	1994
1.86625	0.498057	2.986	596.54	1.60	1.56	599.53	382.4	1995
0.495	0.160094	0.792	493.92	1.60	1.46	494.71	338.3	1996
0.37875	0.111598	0.606	542.41	1.60	1.58	543.02	343.3	1997
0.791875	0.203159	1.267	622.38	1.60	1.79	623.65	347.7	1998
1.6875	0.508475	2.7	528.30	1.60	1.50	531.00	352.2	1999
0.30625	0.090994	0.49	538.01	1.60	1.46	538.5	368.5	2000
0.30625	0.090994	0.49	538.01	1.60	1.46	538.50	368.5	2001
1.85125	0.731358	2.962	402.04	1.60	0.91	405.00	441.8	2002
0.34625	0.085231	0.554	649.45	1.60	1.47	650.00	441.8	2003
0.3	0.067	0.144	649.45	1.60	1.47	649.49	441.8	2004
0.175688	0.076594	0.2811	366.72	1.60	0.83	367.00	441.83	2005
0.016375	0.006895	0.0262	379.97	1.60	0.86	380.00	441.83	2006
1.004938	0.416554	1.6079	384.39	1.60	0.87	386.00	441.83	2007
0.0325	0.013684	0.052	379.92	1.60	0.86	380.00	441.8	2008
1.02125	0.423316	1.634	384.37	1.60	0.87	386.00	441.8	2009
1.02125	0.423316	1.634	384.37	1.60	0.87	386.00	441.8	2010
1.05875	0.326649	1.694	516.91	1.60	1.17	518.60	441.8	2011
0.302938	0.120407	0.4847	402.06	1.60	0.91	402.55	441.83	2012
2.10375	0.832777	3.366	400.82	1.60	1.14	404.19	351.60	2013
1.09375	0.4329	1.75	402.50	1.60	1.15	404.25	350.00	2014
0.738673	0.257772	1.168436	477.8	1.60	1.4172	478.985	364.926	المتوسط

المصدر : المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية ، الخرطوم ، السودان أعداد متفرقة
الأعمدة : 5،6،7،8 تم حسابها من البحوث.