جامعة يحي فـــارس بالمدية

كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

محددات إنتاج القمح في الجزائر

دراسة قياسية خلال الفترة (1990-2020)

مذكرة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الماستر في العلوم الاقتصادية

تخصص: اقتصاد كمي

تحت إشراف الأستاذ:

❖ **سالم عـــــامر** – **د. رتيعة محمد**

❖ **بوعلية عــامر**

لجنة المناقشة:

الإسم واللقب	الرتبة	الجامعة	الصفة
تهتان مراد	أستاذ محاضر	المدية	رئيسا
رتيعة محمد	أستاذ محاضر	المدية	مشرفا
هدروق أحمد	أستاذ محاضر	المدية	مناقشا

السنة الجامعية 2022- 2023


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَقُلِ اعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ۖ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عَالِمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ ﴾ صدق الله العظيم.

سورة التوبة، الآية 105

بادئ ذي بدء نحمد الله عز وجل كما ينبغي له، الذي وفقنا طيلة المشوار الدراسي على لإنجاز هذا العمل، كما لا ننسى الصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين.

كما نتوجه بالشكر الجزيل والإمتنان العظيم إلى الأستاذ المشرف " رتيعة محمد" الذي قبل الإشراف على هذا العمل متحملا بذلك عناء التوجيه، العون، والنصيحة.

وكما نشكر أعضاء لجنة المناقشة على الوقت الذي خصصوه لقراءة هذه المذكرة ومناقشتها.

وبكل عبارات التقدير والاحترام نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل الأساتذة الذين كان لهم الفضل في وصولنا إلى هذا المستوى.

وأخيرا لا يسعنا إلا أن نشكر كل من شجعنا من قريب وبعيد ولو بالكلمة الطيبة أو الابتسامة والدعاء.

شكرا

إهـــداء

تم بفضل الله إنجاز هذا العمل الذي أهديه إلى أعز ما أملك في هذا الوجود.إلى الوالدين الكريمين الى زوجتي رفيقة الدرب التي كانت سندا لي في كل وقت الى ابنتي الغالية فاطـــمة الزهراء فريدة و ابني عبد المؤمن يرابح الى إخوتي و أخواتي.

الى عائلة زوجتي الكريمة

الى أساتذتي وأهل الفضل علي الذين لم يبخلوا علينا بالنصيحة والتوجيه والإرشاد.

سالم عامر

إهـــداء

إلى من قال الله في حقهما لا تقل لهما أف ولا تنهرهما وقل لهما قولا كريما... اللذان دعواتهما ذللت لي الكثير من الصعاب أطال الله في عمرهما. إلى زوجتي التي أعانتني على تجاوز صعاب الأيام ومحن الزمان إلى ابني الغالي أدهم نبراس، إلى أخوتي وأخواتي الذين كان لهم الفضل طيلة مسيرتي العلمية. وجميع أصدقائي في جميع المراحل التعليمية إلى كل هؤلاء جميعا أهدي هذا الجهد المتواضع.

بوعلية عامر

مستلخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد العوامل المحددة لإنتاج القمح في الجزائر خلال (1990-2020)، ومساهمة التأثيرات المشتركة لكل عنصر من عناصر الإنتاج على حجم الإنتاج المحقق من القمح، تم صياغة العلاقة بين الكمية المنتجة من القمح والمتغيرات المؤثرة فيها المساحة المزروعة، اليد العاملة في الزراعة، المكننة الزراعية، كمية الاسمدة، كمية تساقط الامطار، نسبة السكان، اعتمادا على الشكل العام لدالة الإنتاج Cobb- Douglas ، اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والمنهج التجريبي بالاعتماد على الانحدار الخطي المتعدد، توصلت الدراسة إلى أن إنتاج القمح شهد تقلبات نتيجة الظروف المناخية والسياسات الزراعية المطبقة، هنالك تأثير للمكننة الزراعية والمساحة المزروعة على الكمية المنتجة من القمح.

كلمات مفتاحية: دالة الإنتاج، إنتاج القمح، انحدار خطي، الجزائر.

Abstract:

The objective of this study is to determine the key factors influencing wheat production in Algeria during the period of 1990-2020 and evaluate the combined effects of various production elements on the achieved wheat output. The relationship between wheat quantity and its influencing variables, such as cultivated area, agricultural workforce, agricultural mechanization, fertilizer quantity, rainfall amount, and population ratio, was formulated using the Cobb-Douglas production function. The study employed both descriptive and experimental approaches, utilizing multiple linear regression analysis. The findings revealed that wheat production experienced fluctuations due to climate conditions and implemented agricultural policies. Agricultural mechanization and cultivated area were identified as factors impacting wheat production.

Keywords: Production function, wheat production, linear regression, Algeria.

قائمة المحتويات	الصفحة
شكر وتقدير	
إهداء	
ملخص	
الفهارس	
فهرس المحتويات	I – II
فهرس الجداول	III
فهرس الأشكال	IV
فهرس الملاحق	V
مقدمة	أ . ي
الفصل الأول: واقع الإنتاج القمح في الجزائر	01
المبحث الأول: ماهية دوال الإنتاج	03
المطلب الأول: مفاهيم عامة حول دالة الإنتاج	03
المطلب الثاني: دالة الإنتاج في المدى القصير والطويل	09
المطلب الثالث: أهم أشكال دالة الإنتاج	13
المبحث الثاني: نظرة عامة حول إنتاج القمح في الجزائر	27
المطلب الأول: ماهية الإنتاج	27
المطلب الثاني: تطور حجم الإنتاج وأهم المنتجون الأساسيون للقمح عالميا	35
المطلب الثالث: واقع السياسات المطبقة على القطاع الزراعي في الجزائر	40
المطلب الرابع: تطور إنتاج القمح في الجزائر 1990– 2020	42
المبحث الثالث: تحليل تطور أهم محددات إنتاج القمح	48
المطلب الأول: العوامل الطبيعية	48
المطلب الثاني: العوامل التكنولوجية	52
المطلب الثالث: العوامل المتعلقة بالموارد البشرية و المادية و التنظيمية	54
خلاصة الفصل الأول	57
الفصل الثاني: دراسة قياسية لمحددات إنتاج القمح في الجزائر	58
المبحث الأول: عموميات حول الاقتصاد القياسي	59
المطلب الأول: مفهوم الاقتصاد القياسي وأهدافه	59
المطلب الثاني: علاقة الاقتصاد القياسي بالعلوم الأخرى	60

المطلب الثالث: منهجية الاقتصاد القياسي	61
المطلب الرابع: الصيغ الرياضية لنماذج الانحدار	62
المبحث الثاني: مدخل عام لنموذج الانحدار الخطي المتعدد	64
المطلب الأول: طبيعة نموذج الانحدار الخطي المتعدد	64
المطلب الثاني: فرضيات نموذج الانحدار الخطي المتعدد	65
المطلب الثالث: تقدير معلمات نموذج الانحدار الخطي المتعدد	67
المطلب الرابع: اختبار فرضيات نموذج الانحدار الخطي المتعدد	74
المبحث الثالث: النموذج القياسي لتحديد أهم المحددات المؤثرة في إنتاج القمح في الجزائر	84
المطلب الأول: تعين النموذج وتقدير معلماته	84
المطلب الثاني: اختيار النموذج الأفضل	87
المطلب الثالث: الدراسة القياسية للنموذج الأفضل	96
خلاصة الفصل الثاني	104
خاتمة	105
قائمة المراجع	109
قائمة الملاحق	114

فهرس الجداول		
الرقم	العنوان	الصفحة
2-1	الصيغ المختلفة لدوال الخطية وغير الخطية	63
2-2	مناطق القبول لاختبار داربين واتسون	79
2-3	نتائج تقدير النموذج دالة الإنتاج كوب– دوغلاس لإنتاج القمح	85
2-4	نتائج تقدير النموذج دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية لإنتاج القمح	86
2-5	معايير المفاضلة بين النموذجين	87
2-6	نتائج اختبار ستودينت للنموذج دالة كوب–دوغلاس	89
2-7	نتائج تقدير النموذج الثاني لدالة كوب–دوغلاس لإنتاج القمح	93
2-8	نتائج تقدير النموذج الثالث لدالة كوب–دوغلاس لإنتاج القمح	94
2-9	نتائج تقدير النموذج الرابع لدالة كوب–دوغلاس لإنتاج القمح	95
2-10	نتائج تقدير اختبار WHITE لمشكلة عدم تجانس تباين البواقي	98
2-11	نتائج تقدير اختبار ARCH للارتباط الذاتي من الدرجة الاولى بين مربعات البواقي	99

فهرس الاشكال		
الرقم	العنوان	الصفحة
1-1	مساحة دالة إنتاج كوب-دوغلاس في معلم فضائي	19
2-1	منحنى تطور الأنتاج العالمي للقمح خلال الفترة 1990 -2020	36
3-1	منحنى المنتجون الأساسيين للقمح في العالم	39
4-1	منحنى تطور إنتاج القمح في الجزائر لفترة (1990 -2020)	43
5-1	منحنى تطور المساحة المزروعة في الجزائر لفترة (1990-2020)	48
6-1	منحنى كمية الامطار المتساقطة خلال الفترة (1990 – 2020)	50
7-1	منحنى تطور اليد العاملة الرزاعية في الجزائر لفترة (1990-2020)	51
1-2	نتائج اختبار (داربين – واتسون) للنموذج الرابع	97
2-2	الشكل البياني لمعاملات التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج	101

فهرس الملاحق		
الرقم	العنوان	الصفحة
1	المتغيرات المستعملة في الدراسة.	115
2	تطور الانتاج العالمي للقمح خلال الفترة 1990 -2018	116
3	المنتجون الأساسيون للقمح لسنة 2018	117

يعد القمح أحد أهم المنتجات الزراعية إنتاجا، واستهلاكا، وتداولا على المستوى العالمي، ويعتبر مصدرا غذائيا لأكثر من ثلث سكان العالم، ويتضح ذلك من خلال استخداماته المتعددة للأغذية والأعلاف، ويعتبر من السلع الإستراتيجية الأكثر استهلاكا في الدول العربية عموما ودول شمال إفريقيا خصوصا.

شهدت الجزائر بعد الإستقلال تحسنا مستمرا في الظروف المعيشية للسكان، وقد ساهم هذا الإزدهار بشكل كبير في زيادة معدل النمو السكاني للبلاد وكذا زيادة الطلب على الغذاء ونظرا لأن النظام الغذائي للشعب الجزائري يعتمد بشكل أساسي على منتجات الحبوب، فإن هذا يخلق طلب قوي على القمح، هذا الطلب الذي يتزايد باستمرار مع زيادة عدد السكان، لم يرافقه إنتاج وطني يطغي السوق منه، فنلاحظ أن وضعية القطاع الفلاحي عرف نقصا كبيرا في إنتاج مادة القمح، مما أدى إلى عدم القدرة على تحقيق الإكتفاء الذاتي واللجوء إلى الإستيراد بكميات كبيرة التي أصبحت فواتيرها باهضة الثمن بشكل متزايد مما ساهم في عجز الميزان التجاري، ولهذا أصبح الإهتمام بالقطاع الفلاحي في الجزائر ضرورة ملحة، حيث سعت السياسات والإصلاحات الفلاحية المتعاقبة بعد الإستقلال إلى يومنا هذا إلى محاولة تحقيق الإكتفاء الذاتي، من حيث تفعيل عوامل الإنتاج وضمان التخصيص الأمثل للموارد بشكل يساهم في رفع الإنتاج الفلاحي، وتجدر الإشارة على وجه الخصوص إلى الإصلاحات التي تم إجراؤها سنة 2000 كجزء من خطة التنمية الزراعية الوطنية ، والتي تشمل تحسين الإنتاج الوطني للحبوب خاصة القمح كماً ونوعاً بهدف تقليص الواردات، حيث تم تصنيف الجزائر من أكثر دول العالم استيرادًا للقمح، لهذا أصبحت قضية الأمن الغذائي ذات أبعاد اقتصادية وسياسية بالدرجة الأولى، وهذا ماظهر جلياً خلال الحرب الروسية الأوكرانية.

1. اشكالية الدراسة:

انطلاقا مما سبق تبرز معالم اشكالية بحثنا في السؤال الجوهري التالي:

- ماهي المحددات التي تؤثر على إنتاج القمح في الجزائر؟

وبهدف الإجابة على السؤال الجوهري السابق لابد من تقسيمة إلى عدة أسئلة فرعية تتم الإجابة عنها من هذه الدراسة كالأتي:

- فيما تتمثل السياسات التي طبقتها الدولة في القطاع الفلاحي؟
- ماهي العوامل والمحددات التي يتأثر بها إنتاج القمح في الجزائر ؟

2. فرضيات الدراسة

كإجابة أولية على التساؤلات الفرعية نقوم بوضع الفرضيات التالية:

– تساهم السياسات والإصلاحات الزراعية في النهوض بالقطاع الفلاحي من خلال المخططات التنموية.

– يتأثر إنتاج القمح في الجزائر بالعوامل الطبيعية خاصة بكمية الأمطار المتساقطة.

– يعتبر العتاد الزراعي وكمية الاسمدة من العوامل التي تؤثر في إنتاج القمح، لذا وجب عصرنة القطاع الفلاحي باستخدام التقنيات الحديثة.

– تعتبر المساحة المزروعة من أهم المحددات التي يتأثر بها إنتاج القمح في الجزائر.

3. أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

– محاولة تشخيص واقع إنتاج القمح في الجزائر.

– التعرف على المحددات أو المتغيرات الأكثر تأثيرا على إنتاج القمح في الجزائر.

– محاولة الوصول إلى نموذج يفسر تأثير هذه المحددات على كمية القمح المنتجة في الجزائر.

– التعرف على مساهمة التأثيرات المشتركة لكل عنصر من عناصر الإنتاج الرئيسية على حجم الإنتاج المحقق من القمح.

4. أسباب اختيار الموضوع:

هنالك مجموعة من الدوافع التي كانت وراء إختيار هذا الموضوع، جزء منها متعلق بالجانب الذاتي والمتمثل في الميول إلى البحث في مثل هذه المواضيع، وجزء متعلق بالجانب الموضوعي ومن أهمها نجد:

– العمل يندرج في اطار التخصص.

– الاهتمام المتزايد الذي توليه الدولة لتحقيق الأمن الغذائي خاصة من مادة القمح الذي يعتبر حديث الساعة.

– تذبذب تموين السوق العالمي من مادة القمح جراء نشوب الحرب الروسية الأوكرانية.

5. أهمية الدراسة:

تتبع أهمية الدراسة من النقاط التالية:

– زيادة الإهتمام بزراعة القمح الذي يعتبر صميم تحقيق الأمن الغذائي.

– تعرض الإنتاج العالمي من القمح إلى تذبذبات في السنوات الأخيرة.

– تحديد مشكلة ارتباط الإنتاج الزراعي في الجزائر بتساقط الأمطار.

– ضرورة إعادة النظر في الإصلاحات والسياسات الزراعية، وإيجاد حلول أكثر كفاءة واستمرارية.

6. منهج الدراسة:

سنقوم في هذه الورقة البحثية بالاعتماد على المنهج التاريخي الذي يمكننا من معرفة الماضي لعدد من الوقائع البارزة والمتعلقة بموضوع البحث، والمنهج الوصفي الذي من خلاله يمكننا من إعطاء لمحة لوصف الظاهرة وعناصرها وفق التدرج التاريخي للوصول إلى نتائج يمكن تعميمها، أما فيما يتعلق بالأدوات المستخدمة في البحث، فهذه الدراسة تعتمد على المصادر والمراجع الأساسية الخاصة بالموضوع من كتب ومقالات علمية وتقارير التي لها صلة بالموضوع، إضافة إلى الحصول على البيانات والمعطيات احصائية من قبل وزارة الفلاحة والتنمية الريفية والصيد البحري، والديوان الوطني للإحصائيات ومديرية الفلاحة لولاية المدية، وكذلك استخراج بيانات من قبل المنظمة العربية للزراعة والمنظمة العالمية للأغذية والزراعة ووزارة الفلاحة الامريكية، بالإضافة إلى استخدام بعض الأساليب والطرق الاحصائية والكمية والبرامج الاحصائية كبرنامج **eviews10** في الجانب التطبيقي.

7. حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة فيما يلي:

- **الحدود المكانية:** قمنا بدراسة محددات إنتاج القمح في الجزائر.

- **الحدود الزمنية:** حددت فترة الدراسة مابين (1990– 2020) وذلك لمحاولة معرفة محددات إنتاج القمح في الجزائر بتتبع التطورات الحاصلة في كمية إنتاجه في الجزائر.

8. الدراسات السابقة:

لقد تعددت الدراسات الساعية لمعرفة العوامل والمحددات التي تؤثر على إنتاج القمح في الجزائر، كما تعددت الطرق القياسية المستخدمة لتحقيق هذا الهدف ومن أهم هذه الدراسات نذكر منها.

- دراسة (**سمير بوعافية)** نمذجة الفجوة الغذائية للقمح في الجزائر للفترة (1965– 2016) مجلة إقتصاديات الأعمال والتجارة، العدد 4، 2017، تهدف إلى دراسة مؤشرات الفجوة الغذائية لإنتاج القمح في الجزائر والتنبؤ بمستوياتها إلى غاية سنة 2000، وهذا بالاعتماد على بيانات المنظمة العالمية للأغذية والزراعة ووزارة الزراعة الأمريكية، حيث تم استخدام منهجية بوكس وجنكيز للتنبؤ بالفجوة الغذائية، ومن أهم النتائج المتوصل إليها هي زيادة الفجوة الغذائية من القمح من سنة لأخرى وهذا على المدى القصير مع التنبؤ بها في المستقبل .

- دراسة (**برهوم علية**) علاقة الواردات الجزائرية بالسوق العالمية للقمح، دراسة تحليلية قياسية للفترة (1980 – 2016)، أطروحة دكتوراه، 2017، تطرقت إلى دراسة تطورات إنتاج واستهلاك ومخزون القمح وطنيا وعالميا، مع الاعتماد على دراسة التكامل المشترك بين الواردات الجزائرية والسوق العالمية للقمح حيث تم الاعتماد على متغيرات الدراسة كل من الاستهلاك العالمي للقمح، الكمية المنتجة، حجم الواردات، حجم الصادرات، المخزون النهائي والسعر العالمي، حيث بينت النتائج على وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين الواردات الجزائرية ومتغيرات الاستهلاك والسعر العالمي للقمح بالإضافة إلى وجود علاقة عكسية بين الواردات الجزائرية ومتغيرات الاستهلاك والسعر العالمي للقمح، أما باقي المتغيرات لا توجد علاقة بينهما وبين الواردات الجزائرية، بالإضافة

إلى وجود أثر موجب للسوق العالمي على الواردات الجزائرية للقمح في المدى القصير حسب اختبار والد wald.

– دراسة **(دوبة سعاد ، خضراوي ساسية)**: محددات إنتاج القمح في الجزائر، دراسة قياسية باستعمال النموذج الانحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة ARDL خلال الفترة (1990–2017)، تهدف الدراسة إلى اختبار العلاقة بين المساحة الإجمالية وكمية الأمطار مع الكمية المنتجة من القمح، وهذا بالإعتماد على نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الموزع، وبينت نتائج الأجل الطويل والأجل القصير إلى وجود علاقة طردية معنوية بين إنتاج القمح والمساحة الإجمالية في حين ظهرت عدم معنوية لكمية الامطار، وهذا يدل على أن المساحة الإجمالية لها أثر إيجابي ومعنوي على عكس كمية الأمطار.

– دراسة (**طه بن الحبيب**) تناولت هذه الدراسة تحليل محددات دالة إنتاج القمح في الجزائر دراسة قياسية خلال الفترة (1990– 2019)، تمثل الهدف الرئيسي من هذه الدراسة في تحديد العوامل المؤثرة في أنتاج القمح في الجزائر ومساهمة التاثيرات المشتركة لكل عنصر من عناصر الإنتاج، اعتمادا على الشكل العام لدالة الانتاج **(cobb–douglas)**، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والمنهج التجريبي بالاعتماد على الانحدار الخطي المتعدد.

– دراسة(**بن عزيز أسامة، بوعبدلي ياسين**): مساهمة الانتاج الفلاحي في تحقيق الامن الغذائي في الجزائر وشعبة القمح نموذجا، هدف الدراسة هو التعرف على مدى مساهمة انتاج القمح في تحقيق الاكتفاء الذاتي في الجزائر، تم اقتراح انتاج القمح كمتغير تفسيري وبالاعتماد على منهجية الحدود تم التأكد على أن هذه المتغيرات في حالة تكامل مشترك ولها علاقة توازن في الاجل الطويل، وتم قبول النموذج ARDL (2,2) والذي يشرح حوالي 91% من التغيرات الحاصلة في تباين المتغيرة الداخلية لأن البواقي تشويش أبيض يخضع لتوزيع الطبيعي ومعلمات النموذج مستقرة

ومنسجمة، وعلى ضوء هذا النموذج فإن زيادة حجم الإنتاج بمليون قنطار يؤدي إلى تحسن مستوى الاكتفاء نبسبة قدرها 1.14% على المدى البعيد، كما أن النموذج مقبول من الوجهة الاحصائية و القياسية و بالتالي فهو ذو مصداقية.

9. صعوبات الدراسة:

كأي بحث عند إنجازنا لهذه الدراسة تلقينا العديد من الصعوبات والعراقيل التي كانت تقف أمامنا كل مرة في تقديم هذه الدراسة ويمكن تلخيصها فيما يلي:

- تشعب الموضوع، وتعدد الجوانب المتعلقة به.

- صعوبة الحصول على بعض البيانات الرسمية الخاصة ببعض متغيرات الدراسة.

10. خطة البحث:

لدراسة الموضوع والإجابة على التساؤلات المطروحة، قمنا بتقسيمه إلى فصلين، فصل نظري وفصل تطبيقي وتتبعها خاتمة عامة.

الفصل الأول: واقع لإنتاج القمح في الجزائر

وقد تضمن هذا الفصل ثلاث مباحث، حيث تطرقنا في أولهما إلى ماهية دوال الإنتاج (مفاهيم وأهم أشكال دالة الإنتاج)، ثم تطرقنا في المبحث الثاني إلى نظرة عامة حول إنتاج القمح عالميا مع التركيز على الإنتاج المحلي لنستعرض في الأخير تحليل تطور أهم محددات إنتاج القمح.

الفصل الثاني: دراسة قياسية لأهم محددات إنتاج القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) باستخدام الإنحدار الخطي المتعدد

وينقسم هذا الفصل بدوره إلى ثلاث مباحث، المبحث الأول يستعرض عموميات حول القياس الإقتصادي، والمبحث الثاني نتناول فيه مدخل عام لنموذج الانحدار الخطي المتعدد، أما المبحث الثالث خصص لدراسة النموذج القياسي باستعمال دالة الإنتاج لتحديد أهم المحددات المؤثرة في إنتاج القمح في الجزائر.

الفصل الأول:
الاطار النظري لإنتاج القمح

تمهيد:

يعتبر القطاع الفلاحي ركيزة أساسية في الاقتصاد الوطني لأي بلد، ويتجلى هذا خلال تلبية احتياجاتها من الغذاء، ومن بين هذه القطاعات شعبة الحبوب وعلى رأسها القمح الذي هو من المحاصيل الزراعية الذي يستوفي العديد من اهتمام الاقتصاديين والسياسيين في العالم، حيث يعتبر من أساسيات الغذاء لدى الكثير من الشعوب ونخص بالذكر المجتمع الجزائري، لهذا تولي الدولة اهتماما لتأمينه بشتى الطرق، وهذا في ظل قصور الإنتاج المحلي على تغطية الطلب الاستهلاكي، وذلك بسبب السياسات المطبقة بالإضافة إلى الظروف الطبيعية كشح الأمطار حيث وجدت الجزائر وكالباقي دول العالم المستهلكة لمادة القمح خيار الاستيراد لتغطية الفجوة الغذائية منه، حيث كلف هذا الخزينة العمومية أموالا طائلة لسد العجز، وسنحاول التطرق في هذا الفصل إلى العناصر التالية:

المبحث الأول: ماهية دوال الإنتاج

المبحث الثاني: نظرة عامة حول إنتاج القمح في الجزائر

المبحث الثالث: تحليل تطور أهم محددات إنتاج القمح في الجزائر

المبحث الأول: ماهية دوال الانتاج

لازالت دوال الإنتاج تعتبر الركيزة الأساسية في نظرية الإنتاج والدراسات التطبيقية عن الإنتاجية وتأثير التكنولوجيا على عملية الإنتاج، فعلى الرغم من أن دراسة واستخدام دالة الإنتاج يتم على المستوى الاقتصادي الجزئي، إلا أنّه يمكن الاستفادة منها على المستوى الاقتصادي الكلي من خلال تحديد المدخلات اللازمة لتحقيق مستوى إنتاج معين وتحديد المستوى التكنولوجي السائد في العملية الإنتاجية[1].

ومم لا شك أن معرفة المتغيرات التي تتضمنها الدالة الإنتاجية تمكننا من معرفة طبيعة دالة الإنتاج في الزراعة الجزائرية.

المطلب الأول: مفاهيم عامة حول دالة الإنتاج

1- تعريف دالة الانتاج:

تعبر دالة الإنتاج بمفهومها الاقتصادي عن العلاقة الفنية بين الناتج العيني من سلعة معينة والكميات المستخدمة من المدخلات، ولما كانت هذه العلاقة من الممكن أن تختلف منشأة لأخرى[2] داخل نفس الصناعة أو من فن إنتاجي لأخر داخل نفس المنشأة، فإن المفهوم النظري لدالة الإنتاج ينصرف إلى تلك العلاقة السائدة في أكثر المنشآت أو أعلى الفنون الإنتاجية كفاءة أي أنها تشير إلى أقصى مستوى ناتج ممكن الحصول عليه باستخدام قدر محدد من المدخلات.

أيضا تعبر دالة الإنتاج عن العلاقة المادية بين كمية الموارد الداخلة في عملية الإنتاج وبين ما ينتج من سلع وخدمات في فترة زمنية معينة وذلك بغض النظر عن أسعار السلع المنتجة، وإذا انتقلنا إلى المستوى الكلي فدالة الإنتاج ماهي إلا العلاقة الفنية بين كمية السلع والخدمات (المخرجات) الناتجة من استخدام كمية معينة من عوامل الإنتاج (المدخلات)[3].

---

[1] – نصر عبد الله قاسم عبد الخالق ،تحليل دوال الإنتاج والإنتاجية في الصناعة الفلسطينية " أطروحة ماجستير في إدارة السياسات الاقتصادية كلية الدراسات العليا جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 2004، ص 27

[2]- عبد القادر محمد عبد القادر عطية، التحليل الاقتصادي الجزئي بين النظرية و التطبيق (الدار الجامعية، الاسكندرية، 2000، ص 349

[3] – مجيد علي حسين، عفاف عبد الجبار سعيد، الاقتصاد الرياضي، ط 1، دار وائل للطباعة و النشر ، الاردن ، 2000، ص 439

وفي سياق تعريف دالة الإنتاج فتعرّف أيضا بأنها علاقة فنية بين الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج التي تحقق الحد الأقصى من الإنتاج، وعليه فهي علاقة تقديرية تسهم في حل مشكلة الاختيار بين طرق الإنتاج الفنية، أو كما يطلق عليها التوليفة التكنولوجية. [1]

كما تمثل دالة الإنتاج بمفهومها النظري العلاقة الفنية بين كمية الناتج من ناحية وكمية عناصر الإنتاج من ناحية أخرى.

في تعريف أخر وانطلاقا من فرضيات استخدام مدخلات متغيرة وقابلة للإحلال بكيفية مستمرة من عناصر الإنتاج، وليكن عنصري رأس المال والعمل، كل توليفة تمكننا من كتابة دالة الإنتاج في الصورة التالية:

$$Y= F (K,L)$$

حيث:

K : حجم رأس المال ويقاس بإجمالي الأصول الثابتة؛

L : حجم استخدام العمالة مقاسا بعدد المشتغلين أو مجموع ساعات العمل؛

Y : حجم الإنتاج مقاس بالقيمة المضافة.

من هذه العلاقة الرياضية أو الشكل العام لدالة الإنتاج، نلاحظ أن العمل ورأس المال هما عبارة عن مدخلات العملية الإنتاج، أما الناتج فهو عبارة عن مخرجات من عملية مزج وتنسيق فيما بين العمل ورأس المال

2- الهدف من دراسة دوال الإنتاج:[2]

الفائدة من دراسة دالة الإنتاج على مستوى الوطن مزدوجة فهي تفسر أولا، كيف يتم النمو الاقتصادي تاريخيا، وهي من جهة ثانية تحاول أن تصوغ تنبؤات متوسطة وطويلة الأجل، كما تساعدنا دوال الإنتاج في الكشف على الواقع الاقتصادي للعمليات الإنتاجية من حيث:

- فاعلية استخدام عناصر الإنتاج.
- من حيث كفاءة استخدام عناصر الإنتاج.

[1] - إيناس محمد الجعفراوي، دالة الانتاج الزراعي المصري (1985-2011)،مدرسة الاقتصاد، كلية التجارة، جامعة الازهر،مجلة بحوث اقتصادية عربية ،العدد71،2015،ص 80.

[2] - عماري زهير،تحليل اقتصادي قياسي لاهم العوامل المؤثرة على قيمة الناتج المحلي الفلاحي الجزائري خلال فترة (1980-2009)،أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية،جامعة محمد خيضر بسكرة، سنة 2013، ص 15

- كما أن درجة تجانس الدالة تساعد على معرفة القرار الواجب اتخاذه انطلاقا من الهدف المرجو الوصول إليه.

3- افتراضات دالة الانتاج:

ويقوم التعريف النظري لدالة الإنتاج على عدد من الافتراضات تتمثل في الآتي:[1]

أ- تجانس وحدات السلعة المراد تقدير دالة الإنتاج لها، بحيث يمكن قياس حجم النتائج في صورة عينية، وهذا أن دالة الإنتاج بمفهومها النظري تقاس بالنسبة لمنشأة ما(تنتج سلعة واحدة) أو بالنسبة لسلعة ما (متجانسة الوحدات)، لهذا فإن قياس هذه الدالة يجب أن يتم على المستوى الجزئي .

ب- إن كافة المدخلات المستخدمة في عملية الانتاجية قابلة للقياس في صورة وحدات عينية مما يقتضي ضرورة تجانس وحدات كل منها.

ت- إن العلاقة تقاس بين أقصى إنتاج ممكن وبين الكميات المحدودة من المدخلات وهي علاقة سببية ذات اتجاه واحد، تقيس تأثيرات الكميات المستخدمة من المدخلات على كمية الناتج من السلعة.

4- خصائص دالة الإنتاج:

إن أهم الخصائص التي تتمتع بها دالة الإنتاج المذكورة اعلاه هي كالآتي:[2]

أ- **دالة الإنتاج مستمرة في (L) و(K)** ، وأنها تنعدم بانعدام أحد عناصر الإنتاج أي:

$$Y = 0 = F(0,K) = F(L,0)$$

ومن هذه الخاصية الرياضية يمكن استخراج خاصية اقتصادية تتمثل في أن عملية الانتاج لا يمكن أن تتم إلا بتضافر مجموعة عوامل، فإذا انعدم أحد هذه العوامل انعدمت عملية الانتاج نفسها.

إذن حتى يتحقق الإنتاج لابد من توفر الشرط: $L , K > 0$

[1]- عبد القادر محمد عبد القادر عطية، ، مرجع سبق ذكره، ص 779

[2] -إرنام أساد تشايا، الكينزية الحديثة : تطور الكينزية والتركيب الكلاسيكي الجديد، **ترجمة : عارف دليلة**، (ط1، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، نوفمبر 1979)، ص 36.

ب- خاصية الجمع أو الإندماج:

في هذه الحالة يكون تابع الإنتاج بالصورة التالية:

$$f(\mathrm{K}_1 + \mathrm{K}^2, \mathrm{L}_1 + \mathrm{L}_2) \geq f(K_1, L_1) + f(K_2 + L_2)$$

والمعنى الاقتصادي الذي يمكن استخلاصه من هذه الخاصية هو أن جمع مجموعتين من مجموعات عوامل الإنتاج تعمل بصورة منفصلة أو مساوية لها على الأقل.

وهنا لابد من طرح سؤال عما إذا كانت النتيجة التي نحصل عليها رياضيا متفقة مع واقع النشاط الاقتصادي أم لا.

الجواب يكون بالنفي، ويكفي أن نستعرض حالة الدراسة القائمة على الإنتاج الفلاحي كما في هذا البحث، فإن مضاعفة عاملي الإنتاج رأس المال والعمل ثلاث مرات مثلا، لا تعطينا بالضرورة ثلاث أضعاف كمية الإنتاج لأن مساحة الأرض المخصصة للزراعة لا تكفي لذلك، إذا هناك عامل نادر وهو الأرض والذي لم يأخذ بعين الاعتبار، وحتى في المشاريع الصناعية فقد يصل أحيانا إلى حجم يتجاوز حجم المؤسسة الأمثل، فتدخل أيضا في إطار المردود المتناقص.

ت- خاصية التجزئة:

في هذه الحالة تقسم عوامل الإنتاج على أي عدد موجب كامل n، فيأخذ التابع الشكل التالي:

$$f(\frac{L}{n}, \frac{K}{n}) \geq \frac{1}{n} f(L, K)$$

ولهذه الخاصية أيضا مدلول اقتصادي وهو أن كل عملية إنتاج يمكن أن تعمل أيضا بحجم أصغر بحيث أنه إذا خفضنا عدد العمال إلى النصف أيضا فإننا لا نخاطر بانخفاض الناتج إلى أكثر من نصف، ولكن هذه النتيجة الرياضية ليست صحيحة دائما في الواقع الاقتصادي.

فعلى مستوى القطاع فإن صحة هذه الخاصية ليست مؤكدة دائما، فتخفيض رأس المال والعمل في بعض القطاعات قد يجعل استخدام التقنية العصرية غير ممكن مما يؤثر سلبا على المردود.

أما على مستوى الاقتصاد الوطني فقد يحدث العكس وتصبح خاصية التجزئة مقبولة، فتخفيض طاقة الإنتاج بنسبة **x %** (أيدي عاملة ورأس المال) لا يعني تعديل عوامل كل مؤسسة من مؤسساته بنسبة **x %**، وإنما قد تعني اختفاء بعض المؤسسات الهامشية من الوجود وفي هذه الحالة فإن الإنتاج يتناقص بدون أي شك بنسبة أقل من **x %** وأحيانا قد لا يتناقص أبدا إذا كانت هناك طاقات إنتاجية معطلة.

وفي خاصيتي تابع الإنتاج الثانية والثالثة (التجميع والتقسيم) تبدو واضحة أهمية التخطيط وعقلنة النشاط الاقتصادي في حالة نظام تسيطر فيه الدولة على المؤسسات الإنتاجية بحيث يمكن بناء المؤسسات من حجم أمثل يدمج المؤسسات الصغيرة أو حتى تجزئة المؤسسات الكبيرة و تفادي حدوث أي خسارة أو تبذير في الموارد.

ث- الإنتاجية الحدية للعمل ورأس المال موجبة

يقصد بالإنتاجية الحدية لعنصر العمل أو رأس المال مقدار التغير في الناتج الكلي الذي يترتب على إضافة وحدة جديدة من هذا العنصر مع افتراض بقية العناصر الأخرى ثابتة.

ويمكن الحصول على الإنتاجية الحدية بإيجاد التفاضل الأول للدالة الإنتاجية بالنسبة إلى هذا العنصر الإنتاجي. ويفيد تقدير الإنتاجية الحدية التعرف على المستويات المثلى للإنتاج[1] وذلك بدفع عجلة الإنتاج حتى النقاط التي تساوى عندها قيمة الناتج الحدي مع ثمن الوحدة من هذا العنصر، وبصفة عامة فإن الإنتاجية الحدية لأي مورد تعتمد على كمية العنصر المستخدم الصالحة للاستعمال وكذلك على المستويات الأخرى من الموارد الاقتصادية التي تتألف معه خلال العملية الإنتاجية.

وعليه يمكن تقدير الإنتاجية الحدية لكل من العمل ورأس المال كالآتي:

- **الناتج الحدي للعمل:** هو عبارة عن مشتق الناتج بالنسبة إلى العمل علاقته الرياضية هي:

حيث:

$$PM_{\mathrm{L}} = \frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dL}} > 0$$

PM_{L}: الانتاج الحدي للعمل .

$\frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dL}}$: مشتق الناتج بالنسبة الى العمل

[1] - صبحي تدرس ، محمد محروس إسماعيل ، مقدمة في علم الاقتصاد (دار الجامعات المصرية ، مصر ، 1979) ص 565

يعني دفع عامل إضافي إلى العملية الإنتاجية مع ثبات رأس المال يؤدي إلى تحقيق زيادة موجبة في الناتج الإجمالي.

- **الناتج الحدي لرأس المال :** وهو عبارة عن مشتق الناتج بالنسبة إلى لرأس المال، معطى في العلاقة التالية:

$$PM_K = \frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dK}} > 0$$

PM_K : الناتج الحدي لرأس المال

$\frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dK}}$: مشتق الناتج الحدي لرأس المال

يعني أي زيادة في رأس المال مع الإبقاء على عدد العاملين يؤدي إلى زيادة حجم الناتج، إلا أن الزيادة في حجم الناتج تكون أقل من الزيادة في رأس المال، ويعود ذلك إلى درجة الاستفادة من رأس المال الإضافي بالمعدل كلما ازداد عددها المطلق بسبب محدودية عدد العمال.

إن الناتج ينمو نموا متباطئا نتيجة للزيادة في عدد العمال أو الزيادة في الوحدات النقدية بمعدلات نمو ثابتة أي:

$$\frac{\mathrm{d}^2\mathrm{y}}{\mathrm{d}^2L} < 0 \quad , \quad \frac{\mathrm{d}^2\mathrm{y}}{\mathrm{d}^2K} < 0$$

حيث:

$\frac{\mathrm{d}^2\mathrm{y}}{\mathrm{d}^2K}$: هو عبارة عن المشتق الثاني للناتج بالنسبة لرأس المال.

$\frac{\mathrm{d}^2\mathrm{y}}{\mathrm{d}^2L}$: هو عبارة عن المشتق الثاني للناتج بالنسبة للعمل.

هذا يعني أن مقدار الزيادة المحققة في الناتج المترتبة عن رفع يد عاملة أو وحدة من رأس المال إلى العملية الإنتاجية بصورة متتالية متناقصة باستمرار بمعنى آخر فإن النواتج الحدية للعمل ولرأس المال ذات قيمة.

المطلب الثاني: دالة الإنتاج في المدى القصير والطويل

سنتطرق في هذا المطلب الى دالة الانتاج في المدى القصير ودالة الانتاج في المدى الطويل تتمثل في فرعين هما:

1- دالة الإنتاج في المدى القصير وقانون تناقص الغلة

1-1- دالة الإنتاج في المدى القصير:[1]

الفترة القصيرة هي تلك الفترة التي يكون فيها بعض عناصر الإنتاج ثابت، والبعض الآخر متغير.

ويمكن لنا كتابة دالة الإنتاج في صورتها الرياضية على النحو التالي:

$$F(A.K\ T\ L) = Q$$

حيث Q : تمثل حجم الناتج النهائي.

L : كمية عنصر العمل.

T : كمية عنصر الأرض.

A : كمية عنصر التنظيم.

K : كمية عنصر رأس المال

حيث حجم الناتج النهائي (Q) المتغير تابع، بينما (A,K,T,L) متغيرات مستقلة، ودالة الإنتاج في صورتها السابقة توضح وجود علاقة طردية بين الكميات المستخدمة من عناصر الإنتاج (متغيرات المستقلة) وحجم الناتج النهائي (المتغير التابع)، فزيادة المستخدم من عناصر الإنتاج يؤدي لزيادة حجم الناتج النهائي والعكس صحيح.

ولغرض التبسيط سوف نفترض وجود عنصرين فقط من عناصر الإنتاج وهما عنصرى الأرض (T) والعمل (L)، مع إفتراض أن عنصر الأرض ثابت، بينما عنصر العمل هو عنصر المتغير، ويمكن لنا كتابة دالة الإنتاج في الفترة القصيرة على الصورة التالية:

حجم الناتج الكلي – (الأرض، العمل)F.

$$F(T, L) = Q$$

[1] محمد علي الليني و محمد فوزي أبو السعود، مقدمة في الاقتصاد الجزئي، الطبعة الأولى، دار الجامعية للطبع والنشر والتوزيع، الإسكندرية مصر، 2000، ص 227- 228

والدالة السابقة تعني باختصار أن حجم الناتج الكلي أو النهائي من سلعة ما يعتمد على وجود عنصرين فقط من عناصر الإنتاج وهما عنصر الأرض، وعنصر العمل، وطالما أننا افترضنا ثبات أحد عناصر الإنتاج وهو الأرض وتغير العنصر الآخر هو العمل، فمعنى ذلك أننا بصدد تحليل الفترة القصيرة، ويحكم العلاقة السابقة التي تختص بالفترة القصيرة ما يسمى بقانون تناقص الغلة، أي أن زيادة حجم الإنتاج في مشروع عن طريق زيادة أحد عناصر الإنتاج مع ثبات العناصر الأخرى، وهو ما يحدث في المدى القصير يؤدي إلى حدوث ما يعرف بقانون تناقص الغلة.

1-2- قانون تناقص الغلة:

بافتراض ثبات الكمية المستخدمة من أحد عناصر الإنتاج (الأرض) إضافة وحدات متتالية ومتساوية من عنصر الإنتاج المتغير (العمل)، فإن الناتج الكلي يمر بثلاثة مراحل، حيث يتزايد في البداية بمعدل متزايد (مرحلة) تزايد الغلة)، ثم يستمر في التزايد ولكن بمعدل متناقص حتى يصل أقصاه مرحلة تناقص الغلة، وبعد ذالك يأخذ في التناقص (مرحلة الغلة السالبة).

1-3- مراحل دالة إنتاج في المدى القصير:[1]

الإنتاج في الأجل القصير يمر بثلاث مراحل:

أ) مرحلة تزايد الغلة:

يكون الناتج الكلي في تزايد مطلق أي يزداد بنسبة تفوق نسبة الزيادة في عنصر العمل، ولذا يكون منحنى الناتج الكلي محدب تجاه المحور الأفقي، ذلك لأن الناتج الحدي للعمل يكون متزايد ويصل إلى أقصاه في نهاية هذه المرحلة عند النقطة (**a***) حيث يكون ميل المماس لمنحنى الناتج الكلي أكبر ما يمكن، وذلك لأننا نكون في اتجاه تحقيق نسبة المزج المثلى بين وحدات العمل والمساحة الثابتة من الأرض، كما يكون الناتج المتوسط للعمل متزايد ولكن بمعدل أقل من معدل تزايد الناتج الحدي.

[1]- على عبد الوهاب،مبادىء الاقتصاد الجزئي،ط1، الدار الجامعية،الاسكندرية ،مصر ، ص ص 282 – 283

ب) مرحلة تناقص الغلة:

يكون فيها الناتج المحلي متزايد ولكن بمعدل متناقص أي يزداد بنسبة اقل من نسبة الزيادة في عنصر العمل، ولذا يكون منحنى الناتج الكلي مقعر اتجاه المحور الأفقي وذلك لأن الناتج الحدي للعمل يكون متناقص من بداية هذه المرحلة ويصل إلى غاية الصفر في نهايتها وعندئذ يكون الناتج الكلي في أقصاه، حيث يكون ميل المماس لمنحنى الناتج الكلي متناقص من بداية هذه المرحلة ويكون مساويا للصفر عند النقطة (c)، كما يكون الناتج المتوسط للعمل متزايد في بداية هذه المرحلة ويصل إلى أقصاه عندما يكون الخط الواصل بين نقطة الأصل مماسا لمنحنى الناتج الكلي، وذلك عند النقطة (b) ويكون هو نفسه ميل المماس لمنحنى الناتج الكلي، ولذا يتساوى الناتج الحدي من الناتج المتوسط لعنصر العمل عندما يصل الناتج المتوسط إلى أقصاه، ثم بعد ذلك يقل ميل الخط الواصل بين نقطة الأصل وأي نقطة على منحنى الناتج الكلي، ومن ثم يأخذ الناتج المتوسط للعمل في التناقص ولكن بمعدل أقل من معدل تناقص الناتج الحدي.

ت) مرحلة الغلة السالبة:

يبدأ فيها الناتج الكلي في التناقص وذلك لأن الناتج الحدي للعمل يكون سالبا، وذلك لأننا نكون قد أبعدنا كثيرا عن نسبة المزج المثلى بين عنصر العمل المتغير وعنصر الأرض الثابت ويكون عدد العمال أكثر من اللازم على نفس المساحة من الأرض، ولا تسمح أي منشأة لنفسها أن تصل إلى هذه المرحلة.

كما يكون الناتج المتوسط للعمل مستمر في تناقصه غير أن يكون موجب دائما، وذلك لأن الناتج الكلى يكون بالضرورة موجب ولا يمكن أن يساوي صفر أو يكون سالب.

فمضمون هذا القانون هو أن إذا كان هناك عنصران أو أكثر من عناصر الإنتاج وكانت كمية أحدهما ثابتة وكمية الأخر متغيرة فإن زيادة العنصر المتغير يترتب عليها بعد حد معين تناقص الناتج الحدي والناتج المتوسط.

غلة الحجم : يعبر عن مجموعة المرونتين $(\beta + \alpha)$ عن غلة الحجم ونجد ثلاث حالات

- إذا كانت نتيجة: $\alpha + \beta < 1$ نقول بأن القطاع يمر بمرحلة تناقص غلة الحجم.

- إذا كانت نتيجة: $\alpha + \beta > 1$ نقول أن القطاع يمر بمرحلة زيادة غلة الحجم ويشير ذلك إلى الربح.
- إذا كانت نتيجة $\alpha + \beta = 1$ نقول أن القطاع يمر بمرحلة ثبات غلة الحجم.[1]

2- دالة الإنتاج في الفترة الطويلة وقانون غلة الحجم: [2]

تعني بالفترة الطويلة هنا امكانية تغير جميع عناصر الإنتاج المشتركة في العملية الإنتاجية، والقانون الذي يحكم العلاقة بين حجم الناتج الكلي وكمية المستخدم من عناصر الانتاج المتغيرة جميعها في الفترة الطويلة يطلق عليه قانون غلة الحجم (returns to scale).

وطبقا لقانون غلة الحجم فان زيادة الكميات المستخدمة من جميع عناصر الإنتاج المستخدمة في العملية الإنتاجية ستؤدي الى زيادة حجم الناتج الكلي.

وتوجد لدينا ثلاث حالات لغلة الحجم:

الحالة الأولى: (ثبات غلة الحجم): ونعني بها أن زيادة المستخدم من جميع عناصر الإنتاج (زيادة حجم المشروع) ستؤدي الى زيادة حجم الناتج الكلي بنفس النسبة.

الحالة الثانية:(تزايد غلة الحجم): ونعني بها أن زيادة المستخدم من جميع عناصر الإنتاج (زيادة حجم المشروع)سيؤدي الى زيادة حجم الناتج الكلي بنسبة أكبر.

الحالة الثالثة: (تناقص غلة الحجم): وتعنى أن زيادة المستخدم من جميع عناصر الإنتاج (زيادة حجم المشروع) سيؤدى إلى زيادة حجم الناتج الكلى بنسبة أقل.

وطالما أننا افترضنا ظروف الفترة الطويلة بمعنى تغير جميع عناصر الإنتاج المستخدمة في العملية الإنتاجية، فإنه يمكن لنا كتابة دالة الإنتاج الخاصة بالفترة الطويلة كما يلى:

حجم الناتج الكلي = (رأس المال، العمل) F.

$$F(L, K) = Q$$

والدالة السابقة تعنى أن حجم الناتج الكلى (Q) يعتمد على وجود عنصرين متغيرين فقط وذلك بغرض التبسيط وهما رأس المال (K) والعمل (L) وهي دالة طردية بمعنى أن زيادة المستخدمة من

[1] - على سعيد، مقدمة في الاقتصاد الجزئي، ط1، دار البداية ناشرون موزعون ،عمان 2010، ص37

[2] - محمد على الليثي ، محمد فوزي أبو السعود، مرجع سابق. ص 242-243

كلا العنصرين معا العمل ورأس المال سيؤدى لزيادة حجم الناتج الكلي. وكما سبق وذكرنا فتوجد لدينا ثلاث حالات لغلة الحجم يمكن تفسيرها كما يلي:

أ) حالة تزايد غلة الحجم:

تعني هذه الحالة تزايد حجم الناتج الكلى بنسبة أكبر من تزايد حجم المشروع، وتتحقق هذه الحالة بسبب المزايا الناتجة عن التخصص وتقسيم العمل كلما اتسع حجم المشروع، فزيادة حجم المشروع تؤدى لاتساع نطاق العمليات الإنتاجية التي يقوم بها من ثم توجد إمكانية لزيادة درجة تقسيم العمل داخل العملية الإنتاجية. وهنا نجد أن زيادة درجة تقسيم العمل تؤدي الى درجة أعلى من التخصص في العمل وبالتالي ارتفاع درجة المهارة و زيادة المقدرة الإنتاجية.

ب) حالة ثبات غلة الحجم:

وتعني تزايد حجم الناتج الكلي بنفس نسبة تزايد حجم المشروع، وهنا نجد أن المشروع قد وصل الى حالة استنفذ معها مزايا اقتصاديات الحجم الكبير، ومن ثم فهو لا يتوقع الحصول على مزايا اضافية من التوسع في العملية الانتاجية وبافتراض ثبات المستوى التكنولوجى فإن الزيادة الإضافية في عناصر الانتاج ستؤدي فقط الى زيادة متناسبة معها في حجم الناتج الكلي.

ت) حالة تناقص غلة الحجم:

وفيها يتزايد حجم الناتج الكلي بنسبة اقل من تزايد حجم المشروع ونعني بها فشل المشروع في الحصول على زيادة في حجم الناتج الكلي التي تتناسب مع الزيادة في حجم عناصر الانتاج. فالمشروع هنا قد يواجه بصعوبات تنظيمية خاصة بالعملية الانتاجية نتيجة للتوسع الكبير، وبالتالي نقل كفاءته في إدارة العملية الانتاجية ولهذا يزداد الناتج الكلي بمعدل أقل من زيادة حجم عناصر الانتاج.

والمشروع عندما يقوم بتشغيل عناصر الانتاج التي يمتلكها فانه يسعى للحصول على أقصى ناتج ممكن في حدود امكانياته.

المطلب الثالث: أهم أشكال دوال الإنتاج

يمكن تناول أهم دوال الإنتاج حسب تطورها التاريخي كمايلي:

1- دالة إنتاج كوب- دوغلاس Cobb-Douglas (CD)

نشرت ورقة بحثية بعنوان : **نظرية** الإنتاج، نصف دالة الإنتاج كوب– دوغلاس في مجلة الاقتصاد الأمريكي الدورية العدد 18 سنة 1928، وهي محاولة تجريبية لتقدير إنتاجية رأس المال مقارنة بإنتاجية العمل داخل الولايات المتحدة الأمريكية، منذ نشر هذا المقال سنة 1928 مصطلح دالة الإنتاج كوب– دوغلاس أصبح يتداول وتسخدم هذه الدالة أكثر من غيرها من دوال الإنتاج الأخرى نظرا لبساطتها وسهولة تقديرها[1]، حيث تعد دالة كوب–دوغلاس من أكثر دوال استخداما في التحليل الاقتصادي الجزئي والكلي[2]، وترجع تسميتها إلى الاقتصادي الأمريكي Paul.H.Douglas والرياضي الأمريكي Cobb.Charles.W حيث قاما في عام 1928 بتحليل دالة الإنتاج، وساهما في وضع الأسس النظرية لهذه الدالة. تعبر هذه الدالة عن السلوك الاقتصادي للعملية الإنتاجية على مستوى الوحدة والقطاع أو على المستوى الكلي. وتعتبر دالة الإنتاج لكوب دوغلاس من الدوال واسعة الاستخدام في التحليل الاقتصادي حيث تعتمد في تحليلها على عاملين فقط هما العمل ورأس المال، أي أن الإنتاج يتحدد وفق هذه الدالة على عنصر العمل وعنصر رأس المال.

إن الشكل العام لهذه الدالة هو على النحو التالي:[3] $Y = A \cdot L^r \cdot K^s$

$$L > 0 , K > 0 , 0 < s < 1 , 0 < r < 1 , A > 0$$

بحيث:

Y : الناتج أو الكمية المنتجة

A : معامل الفعالية أو معامل الأثر أو معامل كفاءة الناتج (أثر الناتج)

K : رأس المال.

L: العمل اليد العاملة

s : مرونة الناتج بالنسبة إلى رأس المال

[1]-David L. Debertin, Agricultural Production Economics, Bibliography : p, Library of Congress Cataloging in Publication Data, Second edition, 2012, p172.

[2] - كامل علاوي ، كاظم الفتلاوي ، حسين لطيف الزبيدي (القياس الاقتصادي :النظرية و التحليل ، 2011) ص 261-262

[3] -Tchibozo Guy, Microéconomie approfondie, (Paris , ARMOND COLIN, 1997), p19.

r : مرونة الناتج بالنسبة للعمل.

أولا : خصائص دالة كوب دوغلاس

أ- إن دالة الإنتاج من نوع كوب-دوغلاس تحقق العلاقة التالية:[1]

$$F(tk\,,tl\,) = e^{(r+s)}\,F\,(KL)$$

وبالتالي تكون دالة الإنتاج كوب-دوغلاس متجانسة من الدرجة (r+s) وهو ما يعني أنه إذا ازدادت جميع عناصر الإنتاج بنسبة معينة t فإن حجم الناتج يزداد بنسبة $t^{(r+s)}$ وعليه تكون غلات الحجم كالآتي:

- متزايدة: إذا كان $r+s>1$

أي أن الناتج ينمو بوتيرة أسرع من نمو العمل ورأس المال.

- متناقصة: إذا كان $(r+s)<1$

أي أن الناتج ينمو بوتيرة أبطأ من وتيرة نمو العمل ورأس المال.

- ثابتة: إذا كان $(r+s)=1$

أي أن الناتج ينمو بوتيرة ثابتة وهي نفس وتيرة نمو العمل ورأس المال.

وتعتبر الحالة الأخيرة (ثبات غلة الحجم) الحالة الأكثر شيوعا في التحليل الاقتصادي الكلي لعدة اعتبارات، منها الدراسة التي قام بها كل من كوب ودوغلاس أفرزت على أن دالة الإنتاج الأمريكية خلال الفترة (1899- 1918) ذات غلة حجم ثابتة حيث:

$$A = 1.01 \text{ و } \beta = \frac{3}{4} \text{ و } \propto= \frac{1}{4}$$

وعليه يمكن القول أن: $\alpha + \beta = 1 \Rightarrow \beta = 1 - \alpha$

ب- **ثبات مرونتي الناتج بالنسبة إلى العمل ورأس المال:**

[1]- رزيقة غراب، الاقتصاد الجزئي، دار الامل، الجزائر، 2004، ص 204

أي أنه إذا ازداد حجم الاستخدام (الأيدي العاملة) في العمل بنسبة واحد في المئة فإن الناتج Y يزداد بنسبة r % وذلك في حالة ثبات رأس المال، كذلك الحال إذا ازدادت قيمة رأس المال الثابت بنسبة واحد في المئة فإن الناتج يزداد بنسبة s % وذلك عند ثبات حجم العمل.

مع العلم أن:

$$r = PM_L.\frac{L}{Y}\ ,\ \ s = PM_K\ .\frac{K}{Y}$$

يفيدنا معرفة مرونة دالة الإنتاج بالنسبة إلى كل من عنصري الناتج في وضع إنتاجي معين في أن تعرف العنصر الأكثر أهمية لزيادة حجم الناتج في الوضع الإنتاجي المفروض.[1]

ت- الإنتاجية الحدية للعمل والإنتاجية الحدية لرأس المال موجبة دائما:

- **الإنتاجية الحدية للعمل:**

تكون الإنتاجية الحدية للعمل موجبة ومتناقصة في حالة ما إذا كان: $0 < r < 1$

ولتوضيح ذلك نقوم باشتقاق Y بالنسبة لـ L كالآتي:

$$PM_{\mathrm{L}} = \frac{\mathrm{dy}}{\mathrm{dL}} = \mathrm{A}\,.\,\mathrm{r}\,.\,\mathrm{L}^{\mathrm{r}-1}\,.\,\mathrm{K}^{\mathrm{s}}$$

تشتق للمرة الثانية:

$$\frac{\mathrm{d}^2\mathrm{Y}}{\mathrm{d}^2\mathrm{L}} = \mathrm{A}\,.\,\mathrm{r}\,(\mathrm{r}-1)\mathrm{L}^{\mathrm{r}-2}\,.\,\mathrm{K}^{\mathrm{s}}$$

فإذا كان $0 < r < 1$ هذا يعني أن : $\frac{\mathrm{d}^2\mathrm{Y}}{\mathrm{d}^2\mathrm{L}} < 0$

لأن $(\mathrm{r}-1) <$ ، ومنه نستنتج أن الإنتاجية الحدية للعمل متناقصة.

- **الإنتاجية الحدية لرأس المال:**

تكون الإنتاجية الحدية لرأس المال موجبة متناقصة في حالة ما إذا كان: $0 < s < 1$

ولتوضيح ذلك نقوم باشتقاق Y بالنسبة لـ K كالآتي :

$$PM_{\mathrm{k}} = \mathrm{A}\ .\mathrm{L}^{\mathrm{r}}\,.\,\mathrm{s}\,.\,\mathrm{K}^{\mathrm{s}-1}$$

[1] - أحمد الاشقر (الاقتصاد الكلي ، ط1 ، الدار العلمية الدولية و دار الثقافة ، عمان ، 2002) ص 67

نشتق للمرة الثانية:

$$\frac{d^2Y}{d^2K} = A \cdot L^r \cdot s \cdot s(s-1)K^{s-2}$$

فإذا كان $0 < s < 1$ هذا يعني أن: $\frac{d^2Y}{d^2K} < 0$

لأن: $(s-1) < 0$ ، ومنه نستنتج أن الإنتاجية الحدية لرأس المال متناقصة.

ث- **دالة إنتاج كوب–دوغلاس لا تأخذ بعين الاعتبار إلا عاملين وهما العمل ورأس المال :**

وبالتالي تحمل عنصر الأرض ولتنظيم التي أكدتهما المدارس الاقتصادية السابقة من خلال النظرية الاقتصادية للإنتاج وكذا اهمالها للعوامل المناخية.

ج- **دالة إنتاج كوب دوغلاس: ساكنة (ستاتيكية) :**

أي لا تعطي للزمن أهمية كبيرة بل تحمله من خلال هذه الخاصية الأخيرة لدالة كوب دوغلاس يمكن جعل هذه الدالة متحركة (ديناميكية) من خلال تحويل دالة (CD) إلى نموذج قياسي للإنتاج أي على النحو التالي:

$$Y_t = A \cdot L_t^r \cdot K_t^s \cdot e^{\sim.t}$$

حيث أن :

$\sim.t$: أخطاء التقدير أو الانحرافات، ويمثل كذلك المتغيرات الأخرى التي لها أهمية نسبية في الإنتاج ولم تدرج في هذه الدالة.

t : دليل الزمن.

ح- **مرونة الإحلال لدالة كوب دوغلاس ثابتة عند القيمة واحد:**

تعرف مرونة الإحلال إلى درجة استجابة معامل الكثافة للتغير في السعر النسبي لعنصري الإنتاج مع ثبات حجم الناتج.[1]

حيث:

$$\dagger = \frac{d\,(k/L)/\ K/L}{dTMST/TMST} = 1$$

[1] - محمد البنا، التنمية والتخطيط الاقتصادي بين النظرية والتطبيق، مكتبة زهراء الشرق، 1997، ص 204.

TMST : هو عبارة عن المعدل الحدي للإحلال التقني وهو يساوي إلى:

$$TMST_{(K/L)} = -\frac{dy/dL}{dy/dK} = -\frac{r}{s}.\frac{K}{L}$$

$$\Leftrightarrow TMST_{(K/L)} = -rK/sL$$

$$\dagger = \frac{d\,(k/L)}{dTMST}.\frac{TMST}{K/L}$$

$$\left(\frac{K}{L}\right) = -\frac{s}{r}.TMST_{(K/L)}$$

$$\Leftrightarrow d\left(\frac{K}{L}\right) = -\frac{s}{r}.dTMST_{(K/L)} \Leftrightarrow \frac{d\,(k/L)}{dTMST_{(K/L)}} = -\frac{s}{r}$$

من علاقة أعلاه فإن : $\dagger = -\frac{s}{r}.\left(\frac{rK}{sL}\right).\frac{L}{K} \Leftrightarrow \dagger = 1$

أي أن مرونة الإحلال الفني في حالة **دالة كوب– دوغلاس** ثابتة عند القيمة، واحد بمعنى إذا زاد معدل الإحلال (TMST) بـ 1 % فإن النسبة K/L والتي تعبر هنا عن نسبة كثافة رأس المال تزداد بنفس النسبة أي 1 %. ولذا يجري الباحثون في البداية اختبار للفرض $\dagger = 1$ فإن وجدوه صحيحا استخدموا **دالة كوب– دوغلاس** للتعبير عن الحالة محل الاعتبار.

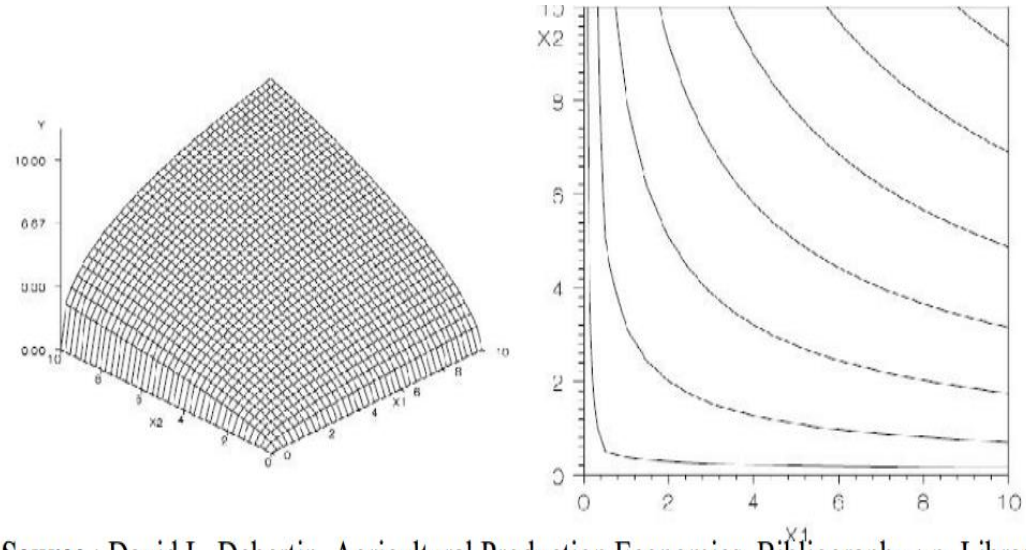
ثانيا : التمثيل البياني لدالة كوب ــ دوغلاس

دالة كوب–دوغلاس كغيرها من دوال الانتاج تربط بين كمية الناتج وعناصر الناتج التي تتمثل في رأس المال (K) و العمل (L) ، على الشكل المعطى سابقا أي:

$$\boldsymbol{Y_t = A.L_t^{\alpha}.K_t^{\beta}}$$

وبالتالي لو حاولنا أن نمثل هذه الذالة بيانيا، فإننا سنستعمل الهندسة الفضائية حتى يكون منحنى الدالة منحنى ثلاثي الابعاد والشكل رقم (1–1) يبين ذلك:

الشكل رقم (1-1) : مساحة دالة إنتاج كوب ـــ دوغلاس في معلم فضائي



Source : David L. Debertin, Agricultural Production Economics, Bibliography : p, Library of Congress Cataloging in Publication Data, Second edition, 2012, p178.

2- دالة إنتاج (مدخلات – مخرجات) لليونتيف (IO):

سميت بدالة ليونتيف سنة 1936 نسبة للاقتصادي واسلي ليونتيف (Wassily Leontif)* صاحب ابتكار جدول المدخلات والمخرجات (TES) الذي تنبثق عنه دالة الإنتاج ذات المعاملات الثابتة.[1]

تعتبر دالة إنتاج ليونتيف أبسط علاقة لدالة الإنتاج فهي تعبر على أن المدخلات تحمل جزءا أو نسبة محدودة من الإنتاج وصيغتها كما يلي:[2]

$$\begin{cases} K/Q = b \\ L/Q = a \end{cases}$$

حيث: Q : الكمية المنتجة ؛

---

* ولد سنة 1906 حائز على جائزة نوبل للاقتصاد سنة 1973.

[1] - جورج نايهانز تاريخ النظرية الاقتصادية الإسهامات الكلاسيكية – ترجمة : صقر أحمد صقر المكية الأكاديمية 1997، ص 560

[2] - Schubert Katheline, Macroéconomie comportements et croissance, Vuibert, Paris, 1996. p90.

K و L : عنصري رأس المال والعمل على التوالي؛

a : معامل رأس المال الأمثل؛ b : معامل العمل الأمثل.

ومنه لكي ننتج وحدة واحدة من (Q)، يستلزم (a) وحدة من العمل، و(b) وحدة من رأس المال بحيث أن: $(a > 0)$ $(b > 0)$

ويترتب على ذلك ثبات كمية رأس المال والعمل الضروريتين للحصول على الكمية (Q) من الإنتاج، بمعنى أي كمية إضافية من رأس المال والعمل تبقى غير مجدية، إذن مستوى الناتج يتحدد بكمية عامل الناتج الأكثر ندرة.

وبناءا على هذه الفرضية يمكن صياغة دالة الإنتاج على الشكل التالي:

$$Q = Min\left(\frac{K}{a}, \frac{L}{b}\right)$$

3- دالة الإنتاج ذات مرونة إحلال ثابتة (CES):

تعرف دالة (CES) دالة مرونة الإحلال الثابتة بأنها دالة متجانسة غير خطية تنتمي إلى مجموعة دوال الإنتاج، تم استنتاج الدالة من خلال الأبحاث والدراسات التي قام بها الباحثين انطلاقا دالة (CD)، حيث اقترح هذه الدالة مجموعة من الاقتصاديين الباحث الاقتصادي ARROW وآخرون سنة 1961[1] وذلك كبديل لدالة (CD) حيث إن الشكل العام لهذه الدالة يعطى بالعلاقة التالية[2]:

$$Y = A\,.\,\lfloor rL^P + (1-r)K^P \rfloor^{\frac{1}{P}}$$

$$0 < r < 1\,, A > 0\,, P \leq 1$$

حيث:

[1]- David L. Debertin, Agricultural Production Economics, Op Cit, p207.

[2] - صالح نومي وعيسى شقيقب، محاولة بناء نموذج قياسي للاقتصاد الجزئري خلال الفترة 1970-2002 مجلة كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، العدد 12، ص 23 ، 2005

Y: الناتج (الكمية المنتجة).

A : معامل الفعالية (أثر الناتج).

r : معامل التوزيع بين العمل ورأس المال أو كثافة العوامل؛

P : معامل الإحلال.

L : اليد العاملة.

K : رأس المال.

أولا: خصائص دالة (CES)

❖ **متجانسة من الدرجة الأولى أي:**

$$Y(\}L\}\ K) = [r(\}L)^{P} + (1-r)(\}K)^{P}]^{\frac{1}{P}} = \}\cdot\ A[rL^{P}\ + (I+r)K^{P}]^{\frac{1}{P}} \Leftrightarrow\ Y(\}L\}K) = \}.A$$

إذن الدالة (CES) متجانسة من الدرجة الاولى، ذات مرونة إحلال ثابتة .

في حالة غلة حجم ثابتة، إن دالة الانتاج ذات عوامل ثابتة ودالة كوب دوغلاس هما حالتان خاصتان لدالة CES [1] .

❖ **النواتج الحدية لدالة (CES)**

✓ الناتج الحدي للعمل PM_L الذي يساوي إلى[2]:

$$PM_L = \frac{dY}{dL} = A.\frac{1}{P}\left[r.PL^{P-1}\right].[\ rL^{P} + (1-r)K^{P}]^{\frac{1-P}{P}}$$

$$\Leftrightarrow PM_L = \ Ar.\left[r + (1-r)\left(\frac{K}{L}\right)^{P}\right]^{\frac{1-P}{P}}$$

✓ الناتج الحدي لرأس المال PM_K الذي يساوي إلى :

[1]- Schubert Katheline, Op,Cit, p95.

[2] - Tchiboz Guy , Op,Cit, p25.

$$PM_K = \frac{dY}{dK} = \frac{dY(L,K)}{dk}$$

بنفس الطريقة السابقة التي قمنا بها لإيجاد PM_L، تتحصل في الأخير على الناتج الحدي لرأس المال وهو:

$$PM_K = A(1-r).\left[r\left(\frac{L}{K}\right)^{P} + (1-r)\right]^{\frac{1-P}{P}}$$

❖ **المعدل الحدي للإحلال التقني** $TMST_{(L,K)}$:

$$TMST = -\frac{dY/dL}{dY/dK}$$

$$\Leftrightarrow TMST = -\frac{r}{1-r}.\left(\frac{L}{K}\right)^{P-1}$$

ملاحظة:

إذا كان $P = 1$ فإن معدل الإحلال التقني للدالة (CES) هو نفسه للدالة (CD)

مع وضع $s = 1 - r$

❖ **مرونة الإحلال (ES):**

$$ES = \frac{d\left(\frac{k}{L}\right)/\frac{K}{L}}{dTMST/TMST}$$

$$TMST = -\frac{r}{s}\left(\frac{1}{K}\right)^{P-1}$$

$$\Leftrightarrow \ln TMST = \ln\left[-\frac{r}{s}\left(\frac{1}{K}\right)^{P-1}\right] = \ln TMST = \ln\left(-\frac{r}{s}\right) + \ln\left(\frac{K}{L}\right)^{P-1} = \ln\left(-\frac{r}{s}\right) + (1-P)\ \ln\left(\frac{K}{L}\right)$$

$$d\ln TMST = (1-P)\, d\ln\left(\frac{K}{L}\right)$$

إذن يتضح لنا أن مرونة الإحلال لدالة (CES) ثابتة.

4- دوال الإنتاج ذات مرونة إحلال متغيرة (VEC):

تتغير مرونة دوال (VES) حسب تغير عوامل الإنتاج فهي تنطبق مع الواقع الاقتصادي ومن بين دوال (VES) نذكر:

أولا: دالة إنتاج برون (BROWN)

الشكل الرياضي لهذه الدالة هو كالآتي: $Y = A \cdot K^{1-r} - M \cdot L$

M : حيث تمثل درجة التجانس.

ثانيا: دالة الإنتاج المتسامية[1](Transcendental Production Function) :

قبل منتصف 1950 كان كل الاقتصاديين الزراعيين مدركين بأن دالة الإنتاج كوب – دوغلاس محدودة جدا، على الرغم من أنهم اقروا بأن المعلمات سهلة التقدير، لأن المشكل المطروح آنذاك هو ثبات مرونة الناتج، وأنها تمثل مرحلة واحدة فقط من الناتج على عكس الطرح الطرح الكلاسيكي الجديد. توصلوا كل من هالتر (Halter) وكارتر (Carter) وهوكينغ (Hocking) إلى عدم وجود التوافق بين كوب دوغلاس وطرح النيوكلاسك (دالة الإنتاج تمر بثلاث مراحل)، لهذا سعى الباحثون لإجراء تعديلات على دالة كوب دوغلاس حتى تتماشى والمراحل الثلاث للناتج وكذا تصبح مرونات الناتج غير ثابتة، وفي نفس الوقت تحافظ على سهولة تقدير البيانات الزراعية.

من في سنة 1957 استخدم هالتر (Halter) وآخرون، دالة إنتاج مشتقة. دالة كوب–دوغلاس بعد تعديل طفيف لصيغتها، حيث توصلوا إلى الصيغة التالية في حالة مدخلين:

$$y = AX_1^{\alpha 1} X_2^{\alpha 2} e^{\gamma_1 \alpha_1 + \gamma_2 \alpha_2}$$

وكان أول استخدام لتقدير معالم دالة الإنتاج المتسامية من طرف (Halter) من خلال المقال الذي نشره سنة 1959 على عينة من 153 مزرعة فردية من سنة 1952 إلى 1956 حيث توصل هالتر عند استخدامه لدالة الإنتاج المتسامية إلى نتائج أحسن بكثير من نتائج دالة كوب دوغلاس.

[1] - David L. Debertin, Agricultural Production Economics, Op.Cit, p189-196.

الإنتاجية الحدية (MPP_{X1}) للمدخل X_1 تساوي $\frac{\partial y}{\partial x_1} = (\alpha_1/x_1 + \gamma_1)y$

الإنتاجية الحدية (MPP_{X2}) للمدخل X_2 تساوي $\frac{\partial y}{\partial x_1} = (\alpha_2/x_2 + \gamma_2)y$

المعدل الحدي للإحلال

$$MSS_{x1x2} = dx_2/dx_1 = -[(\alpha_1/x_1 + \gamma_1)y]/[(\alpha_2/x_2 + \gamma_2)y]$$
$$= -(\alpha_1/x_1 + \gamma_1)/(\alpha_2/x_2 + \gamma_2)$$
$$= -[x_2(\alpha_1 + \gamma_1 x_1)]/[x_1(\alpha_2 + \gamma_2 x_2)]$$

ثالثا : دالة الإنتاج اللوغارتمية المحولة[1] (TL)

وضعت هذه الدالة من قبل الباحثين (CHRISTENSEN) و (JORJINSON) و(LAU) سنة 1971، حيث استخدامها أصبح شائعا لدى الاقتصاديين الزراعيين ويرجع هذا إلى عدم وضعها لقيود على عوامل الإنتاج، ولكن تبقى هذه الدالة كمثيلاتها من دوال الإنتاج السابقة الذكر امتدادا لدالة (CD).

إن شكل دالة (TL) في حالة مدخلين اثنين معطى على النحو التالي:

$$y = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} e^{\frac{\gamma}{2} \ln x_1 \ln x_2}$$

وبعد إدخال اللوغاريتم النيبري على طرفي المعادلة نحصل على الشكل التالي:

$$\ln y - \ln \alpha + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + (1/2)\, \gamma \ln x_1 \ln x_2$$

لاحظ من خلال صيغة دالة اللوغاريتم المحولة أنها تشبه تماما لدالة الإنتاج المتسامية المطورة من قبل هالتر (Halter) وكارتر (Carter) وهوكينغ (Hocking)، إلا أنها تختلف معها في أن المعلمة γ يفترض أن تكون دائما موجبة بالنسبة لدالة (TL) وعلاوة على ذلك تعتبر هذه الدالة حالة خاصة من دالة كوب – دوغلاس لما: $\gamma = 0$ ، وتشترك معها أيضا في أن كل معالمها موجبة ، ولكن تختلف معها في أن هذه الدالة لا تحقق الحد الأقصى إذا كان هناك مستوى من استخدام المدخلات محدود على خلاف دالة كوب – دوغلاس، دالة (TL) ليس دائما تولد مرونة

[1]- David L. Debertin, Agricultural Production Economics, Op.Cit, p210-213

إحلال تساوي الواحد، كما أن من خاصية دالة (TL) أنها تعمم بسهولة بالرغم من المشاكل التي تعاني منها بعض الدوال والتي تشمل أكثر من مدخلين، بحيث يمكن تعميمها لتشمل أي عدد من المدخلات.

1- خواص دالة (TL):

أ- من خواص هذه الدالة بصفة عامة أن لديها مرونة جزئية نتحصل عليها من خلال جمع المشتقات الجزئية لهذه الدالة، حيث نرمز للمرونة الجزئية بالرمز: MPP_{X1} وهي كالآتي:

$$\partial y/\partial x_1 = [\beta_{1/x_1} + \gamma/2 \ln x_2 (1/x_1)]y$$

ب- المعدل الحدي للإحلال (MRS)

المعدل الحي للإحلال للدالة (TL) هو على النحو التالي:

$$dx_2/dx_1 = \left[\beta_{1/x_1} + \gamma/2 \ln x_2 (1/x_1)\right]/[\beta_{2/x_2} + \gamma/2 \ln x_1 (1/x_2)]$$

2- استخدامات دالة (TL):

هناك بعض المحاولات من طرف خبراء الاقتصاد الزراعي لتحديد مرونات الإحلال حسب فئات المدخلات الأساسية في الدالة، وذلك باستخدام منهج تكلفة المساهمة الحدية، وقد تم التركيز من الاقتصاديين مثل: Berndt و Wood لتحديد ما إذا كان كلا من رأس المال والطاقة مكملين لبعضهما البعض أو أحدهما بديل للآخر، وقد خلصت بعض الدراسات من قبل الاقتصاديين على أساس تقديرات معالم دالة (TL) أن رأس المال والطاقة عاملين مكملين، في حين يرى البعض أنهما مكملين لبعضهما البعض.

قدر كل من الاقتصاديين (WebbDuncan, Brown, Christensen, Aoun) جميع مرونات الإحلال باستخدام فئات المدخلات الأساسية للزراعة الأمريكية انطلاقا من دالة (TL).

الاقتصادي (Aoun) قدر مرونة الإحلال الجزئية بين فئة مدخلات الطاقة وفئة مدخلات الجرارات والآلات حيث توصل أنه خلال الفترة (1950- 1960) المرونة الجزئية سالبة للجررات والآلات وبالتالي فهي مدخلات مكملة، أما في نهاية 1970 فقد توصل الباحث إلى أن فئة

مدخلات الجرارات والآلات بديلة، وهذا دليل على أن المزارعين قد قاموا بعملية الإحلال من خلال تحسين مدخلات الجرارات والآلات بحيث أنها تنتج أكبر ناتج لكل وحدة من الوقود المحترق. الاعتقاد بأن تحسين مدخلات الجرارات والآلات يمكن أن يتحقق بزيادة كميات استهلاك الوقود هذا الاعتقاد لا يصح في الوقت الحالي.

وفي أخر هذا المبحث نستنتج أن جميع دوال الإنتاج التي تناولناها مختلفة في الشكل أي الإطار العام لهذه الدوال، ولكنها تتشابه في المضمون أي تعتمد على نفس المدخلات (المتغيرات).

المبحث الثاني: نظرة عامة حول الإنتاج القمح في الحزائر

المطلب الاول: ماهية الانتاج

يعتبر الانتاج من أقدم الوسائل التي عرفتها البشرية التي ارتبط بالمهن المختلفة مثل الزراعة التي اعتمدت عليها البشرية منذ القدم، وذلك لإشباع الحاجات الغذائية للبشرية، حيث اضاف أدم سميث مفاهيم للإنتاج من بينها أن الانتاج هو كل نشاط إنساني هدفه الكسب المادي، سوءا كان ذلك الكسب أموال أو منتجات بمختلف أنواعها الزراعية، والصناعية .

1- مفهوم الانتاج و عناصره:

1-1- مفهوم الانتاج:

يرى بعض الباحثيين أن الانتاج Production هو نشاط يتم بمقتضاه تحويل المدخلات Inputs من كافة عناصر الانتاج والمستلزمات الى المخرجات Outputs سلعته أوخدماته ذات قيمته أكبر، ومن ثم يترتب عليه خلق للمنافع رغبات الفرد أو زيادتها، و يتضح هذا المفهوم أن الانتاج لابد و أن يترتب عليه:

- زيادة في قيمة المدخلات أي توليد قيمة مضافة لهذه المدخلات.
- توليد أو زيادة منافع قائمة للانسان.
- إن الانتاج وما يترتب عليه من توليد منافع فقد تكون هذه المنفعة في صورة جوهرية ومن ثم يترتب على الانتاج تغيير في شكل المخرجات مقارنة بالمدخلات وقد تكون زمنية متمثلة في عملية التخزين كما تكون مكانية في صورة نقل السلع من مكان الى أخر. وقد تكون نوعية مثل نوعية مثل التعليم والتدريب الذي يرفع من كفاءة وإنتاجية الإنسان.[1]

كما يمكن تعريفه من جهة أخرى بأن الانتاج هو عبارة عن أي نشاط بصورة مباشرة أو غير مباشرة في إشباع حاجة بشرية، وأن أي عمل ومعنوية يعد إنتاجا بالمعنى الاقتصادي لذا

[1]- على عبد الوهاب،مرجع سبق ذكره ، ص ص 270 – 271.

فإن الانتاج يطلق على كل نشاط يساعد في خلق منفعة أو زيادتها سواء بشكل سلعة أو خدمة معينة[1].

كما تم تعريف الانتاج من خلال مجموعة من الباحثين الاقتصاديين:

- الانتاج هو تلك العملية التي تغير من شكل المادة فتجعلها صالحة لاشباع حاجة ما.
- كما يعرف بأنه عمليات النقل من مكان تقل فيه منفعة الشيء الى مكان آخر تزيد فيه المنفعة دون تغير شكله.
- كما يعرف كذلك بأنه عمليات التخزين حيث يضيف التخزين منفعة الى السلعة والاحتفاظ بها لحين حاجة الناس إليها، وقد يقتضي التخزين إجراء بعض العمليات الشكلية ولكنها تظل محتفظة بمادتها الاصلية، فيطلق عليها المنفعة الزمنية.
- الانتاج عبارة عن الخدمات التي من شأنها تسهيل عمليات التبادل، فالتبادل من شأنه أن يزيد من المنفعة، والمنفعة التي تنتج عن هذه الطريقة يطلق عليها المنفعة التملكية [2].

وعليه نستنتج مما سبق من التعريفات أن الانتاج هو تحويل المدخلات الى مخرجات أي تحويل شيء الى شيء آخر باستخدام مجموعة من الادوات والوسائل والآلات للحصول على منتج ذات منفعة التي تشبع الاحتياجات البشرية المختلفة من السلع والخدمات، من خلال فترات من الزمن.

1-2- عناصر الإنتاج:

يرى أصحاب المدرسة الفيزوقراطية أن عنصر العمل هو العنصر الوحيد لإتمام العملية الإنتاجية على غرار المدرسة التقليدية التي تتفق وتقسيم علماء الاقتصاد السياسي عناصر الإنتاج إلى العمل، الأرض ورأس المال، إلا أن **مارشال** جاء فيما بعد ليضيف عنصرا جديدا ألا وهو التنظيم، جاء بعده **بوهم** ليدخل عامل الزمن في التحليل الاقتصادي أما الاقتصاديين المحدثين فقد قسموا عناصر الإنتاج إلى مجموعتين فقط (العمل ورأس المال) وعلى العكس يميل عدد آخر من الاقتصاديين خاصة ذوي الميول الماركسي إلى تقسيمها إلى العمل والطبيعة، أما عناصر الإنتاج

[1]-محمود حسين الوادي، الاقتصاد الجزئي تحليل نظري و تطبيقي،ط1،دار الميسرة للنشر و التوزيع و الطباعة، عمان ، الاردن، 2007،ص171.

[2]- يعقوب سليمان و أخرون، النظرية الاقتصادية تحليل جزئي و كلي للمبادىء، ط1، الدار الجامعية ، الاسكندرية ن مصر، 2015، ص215.

من منظور الاقتصاد الإسلامي فقد تعرضت العديد من الدراسات إلى تحديد عناصر الإنتاج حيث يمكن تصنيفها إلى مجموعتين المجموعة الأولى وتشمل الدراسات التي تتبنى التقسيم الثنائي لعوامل الإنتاج فحصرتها في عنصرين هما العمل ورأس المال. والمجموعة الثانية تشمل الدراسات التي تتبنى التقسيم الثلاثي لعوامل الإنتاج وتحصرها في العمل ورأس المال والأرض وقد أكد الفكر الاقتصادي الوضعي الحديث على هذا التقسيم الثلاثي كذلك، ومهما كان التقسيم رباعيا كما هو الحال في الفكر الاقتصادي التقليدي، أو ثلاثيا وثنائيا كما هو الحال في الفكر الاقتصادي الحديث، فإن جوهر الخلاف والتميز متعلق بطرق وضوابط مساهمة هذه العوامل وآليات توزيع عوائدها[1]، غير أنه وفي نهاية أي تحليل لا تخرج عناصر الإنتاج على أن تكون إما عناصر مادية (موارد طبيعية ورأس المال أو عناصر بشرية (العمل).

أ) الموارد الطبيعية:

أولا: التعريف: ويقصد بها الأرض نفسها وما بها من قوى وما يشمل عليه سطحها وباطنها من من مواد.[2]

من خلال التعريف يمكن تقسيم الموارد الطبيعية إلى أنواع ثلاثة هي:

المواد الأولية، القوى المحركة والأرض.

- **المواد الأولية:** يقصد بها تلك المواد التي تقدمها لنا الطبيعة دون أن تصلح للاستهلاك مباشرة، بل تحتاج إلى تدخل الإنسان في إيجادها أولا، ثم جعلها صالحة أو أكثر صلاحية لإشباع الحاجات.
- **القوى المحركة:** تعتبر من بين الموارد التي تقدمها لنا الطبيعة والتي تساهم مساهمة فعالة في الإنتاج، إذ يمكن استعمالها في تشغيل الآلات والأدوات التي تستخدم في العملية الإنتاجية.

[1] صالح صالحي ، توزيع الثورة والدخل في الاقتصاد الاسلامي، مجلة العلوم الاقتصادية والعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف ، العدد 9 ، 2009، ص 5

[2] - عادل أحمد حشيش أصول الاقتصاد السياسي : مدخل تحليلي مقارن لدراسة مبادئ علم الاقتصاد، دار النهضة العربية، بيروت، 1992)، ص 151

❖ **الأرض:** وهي من الموارد الطبيعية الأكثر ضرورة إذ من المستحيل وجود إنتاج دون وجود مكان تتم فيه العملية الانتاجية، وتظهر أهمية الأرض خاصة في القطاع الزراعي.

اعتبرت لأرض من الموارد الطبيعية لأنها ليست من صنع الإنسان بالرغم من أنه يحصل عليها في بعض الأحيان بجهده وعمله، إلا أن هذا المعنى تكتنفه بعض الصعاب خاصة عند التمييز بين الأرض ورأس المال فالأرض الزراعية لما ندخل عليها بعض التحسينات لا يمكن اعتبار كل طاقتها الإنتاجية هبة للطبيعة بل يذهب بعض الاقتصاديين في اعتبار هذه الموارد إما جزءا من الأرض وإما جزءا من رأس المال.

ثانيا: الخصائص الأساسية للموارد الطبيعية: من أهم الخصائص الأساسية نذكر ما يلي:

– الثبات النسبي لكمية الموارد الطبيعية، بمعنى لا يمكن تغيير كميتها أو على الأقل لا يمكن تغيير كميتها في نفس الفترة.

– عدم وجود نفقة لإنتاج الأرض بحالتها الطبيعية، وهذا لكونها هبة من الله، ولأن الحصول عليها يتم دون بذل أي جهد أو استخدام لرأس المال بالرغم من أن هذين العاملين لا يمكن الاستغناء عنهما بالنسبة لعنصر الأرض وبالتالي العملية الإنتاجية.

– عدم تجانس الأرض كمورد طبيعي، وتظهر هذه الخاصية عند أخذ الأرض الزراعية كعنصر من عناصر الإنتاج الزراعي، حيث يظهر التفاوت بين قطعة وأخرى من حيث درجة الخصوبة والموقع ويترتب عن هذا إمكانية ترتيب الأرض ترتيبا تنازليا بحسب ما تحققه من فائض بعد خصم نفقات العمل ورأس المال المستخدمين في العملية الإنتاجية.

ب) رأس المال:

يعتبر رأس المال في الوقت الحاضر الركيزة الأساسية في الحياة الاقتصادية وهو في الواقع لا يطلق على نوع واحد من الأموال وإنما يختلف معناه تبعا للموضوع الذي يستخدم فيه.

أولا: تعريف رأس المال: يطلق اصطلاح رأس المال على كل ثروة أنتجها العمل الإنساني واستخدمت في إنتاج ثروات أخرى أو الحصول عليها.

ثانيا: تقسيمات رأس المال:

ينقسم رأس المال إلى أقسام كثيرة لاعتبارات مختلفة.

✓ **باعتبار نوعه ينقسم إلى قسمين :**

- مصنوعات إنسانية تستخدم في الإنتاج أو في الحصول على الدخل كالآلات، المصانع..؛

- مواد أولية من إنتاج العمل الإنساني تستخدم في الحصول على دخل كأسهم الشركات المصارف وسنداتها، المال الذي يودع في البنوك لقاء فائدة...

✓ **باعتبار الأوجه التي يستخدم فيها وينقسم إلى ثلاثة أقسام:**[1]

- رأس المال الفني (أو رأس المال المنتج يقصد به مجموعة الأموال غير المباشرة أو الوسيطة التي تستخدم في الإنتاج.

يتضح لنا من خلال هذا التعريف أنه نوع خاص من الموارد الاقتصادية لا يشبع الحاجات مباشرة وإنما يستخدم في إنتاج موارد صالحة لإشباع هذه الحاجات ومثال ذلك: الآلات....

ويعتبر رأس المال الفني من الأموال الاقتصادية التي تعد رأس المال من الناحية الفنية، لذا يطلق عليها اسم " الأموال الرأسمالية " تأكيدا لهذا المعنى.

- رأس المال الحسابي يقصد برأس المال عند المحاسبين القيمة النقدية التي تمثلها هذه الأموال نظرا لما تتصف بالثبات والاستمرار، بفضل إتباع طريقة الإهتلاكات والمواجهة ما تفقده من أموال المشروعات إلى إتباع طريقة الإهتلاكات فيخصمون الأموال اللازمة من ناتج استغلالهم السنوي للأموال للمحافظة على رأس مالهم، وتسمى بأقساط الإهتلاكات في حالة آلات وأساليب جديدة بنفس دقة حالة القدم والاستعمال.

- رأس المال الكاسب أو رأس المال(القانوني ويقصد به مجموع القيم النقدية التي تدر أو يمكنها أن تدر على صاحبها كسبا أو دخلا إن وجد رأس مال الكاسب يتوقف على طبيعة النظام الاقتصادي والقانوني السائد في البلد، إذ لا يمكن تصور وجوده إلا في نظام يبيح للأفراد امتلاك أموال تدر عليهم دخلا دون تأدية أي عمل. لذا يطلق على رأس المال القانوني ويلاحظ

[1] - عادل أحمد حشيش، مرجع سبق ذكره، ص 160 173

أنه يمكن أن يعتبر المال المستخدم في عملية الإنتاج رأس مال فني ورأس مال كاسب في نفس الوقت بحسب الوجهة التي ننظر منها إليه فيعتبر رأس مال فني من حيث اشتراكه في الإنتاج، ورأس مال كاسب من حيث تمكين مالكه من الحصول على دخل.

✓ **باعتبار نهايته ودوامه ينقسم إلى:**[1]

- **رأس مال ثابت:** وهو الذي يستخدم أكثر من مرة واحدة في الإنتاج أو في الحصول على دخل كالآلات والأرض.
- **رأس مال متداول:** وهو ذلك النوع من الأصول التي تنتهي منفعتها بمجرد استخدامها كالبذور، المواد الأولية.
- **رأس مال مادي أو عيني:** وهو عبارة عن مجموع الأموال المادية التي تستخدم في العملية الإنتاجية وتؤدي إلى زيادة إنتاجية العمل.
- **رأس مال غير مادي:** يتمثل في المواهب البشرية التي تساهم في الابتكار والاختراع.
- رأس مال خاص تكون الملكية للأفراد أو الشركات المؤسسات الخاصة.
- **رأس مال وطني مصدره من داخل الدولة (مواطنين والدولة)**؛ رأس مال أجنبي مصدره من الخارج (مواطنين والدولة).

ج) العمل الإنساني أو رأس المال البشري:

يعتبر العمل أهم عنصر من عناصر الإنتاج، ونظرا لأهميته سنتعرض لطبيعته وخواصه الأساسية في مختلف النظم.

أولا : تعريف العمل: هو كل نشاط يبذله الإنسان عن وعي وقصد ويحس بالألم حين يبذله وهدفه من بذله هو خلق الأموال أي الأشياء التي تشبع الحاجات المباشرة أو غير المباشرة.

من خلال التعريف يتضح لدينا أن العمل بالمعنى الاقتصادي يتحلل إلى ثلاث عناصر:

أ- أنه جهد يبذل عن وعي وإرادة.

ب- العمل مؤلم بطبيعته.

[1] - يوسف محمد رضاء دراسات في الاقتصاد السياسي، منشورات المكتبة العصرية، بيروت، دون تاريخ)، ص 140

2- مفهوم الانتاجية و الطاقة الانتاجية:

2-1- مفهوم الطاقة الانتاجية :

الطاقة الانتاجية هي قدرة المنشأة على الانتاج بأقصى الطاقات طاقتها المادية، والبشرية دون إنقطاع غير مبرر طيلة الفترة المحددة (سنة).

كما يعرفها البعض على أنها مقدار الوحدات التي تستطيع الوحدة الانتاجية إنتاجها خلال فترة زمنية محددة، وقد توجد مستويات مختلفة للطاقة الانتاجية تبعا للمحددات التي تحكم كل منها،

وأهم هذه المستويات:

أولا: الطاقة النظرية: هي قدرة المنشأة على الانتاج بأقصى سرعته وبدون انقطاع طيلة أيام السنة مستخدمين الإمكانات البشرية المتاحة الى أقصى حدود.

ثانيا: الطاقة العلمية: هي قدرة المنشأة على الانتاج بأقصى سرعته وبدون انقطاع طيلة أيام السنة ضمن الحدود التي تفرضها عليها العوامل المختلفة كمستوى كفاءة العاملين، غياب العمال تأخر وصول المواد الاولية، الاعمال المفاجئة والتوقعات للصيانة وتتراوح الطاقة العملية ما بين (70% - 80%).

ثالثا: الطاقة الفعلية: هي التي يتحدد مستواها الطلب والمنافسة وظروف السوق ومستوى الاسعار، فهي الحجم الفعلي للانتاج خلال فترة زمنية محددة نتيجة إستغلال جزء من الالات والقوة العاملة.

2-2- مفهوم الانتاجية:

هي عملية التوليف بين عناصر، ويقوم هذه العملية على قوانين تتحكم في هذه العملية ذلك لان المنتج عندما يسعى لانتاج سلعة أو خدمة ما فهو لا يضيف الى توليفة عناصر الانتاج وحدات من عوامل الانتاج المستخدم دون أساس علمي يحكمه.[1]

[1] - علي السلمي، الادارة الانتاجية، مكتبة الادارة الجديدة، القاهرة ، مصر ،1994، ص 20.

3- التمييز بين الانتاج و الانتاجية:

إن هناك خلط واضح بين الانتاج والانتاجية فالإنتاج هو إجمالي المخرجات (الكمية أو القيمة) بينما الانتاجية فهي علاقة المدخلات والمخرجات والعناصر المستخدمة في إنتاجها، أو هي عبارة عن النسبة بين المدخلات والمخرجات العناصر الانتاجية .

وغالباً ما يكون الانتاج مرادفا للإنتاجية لدى الكبير من العاملين في هذا الميدان إلا أن الواقع العلمي يشير الى أن هناك فرق واضح بين الانتاج الذي يمثل الحصول على عوامل الانتاج واستخدامها من أجل بضاعة معينة أو تقديم خدمة مفيدة، وبين الانتاجية التي تمثل الى العلاقة القائمة بين المدخلات والمخرجات، إذا أن التوسع في استخدام عناصر الانتاج قد يؤدي بذات الوقت الى الزيادة في الانتاجية، ونظرا التباين المفاهيم السائدة بشأن الانتاج والانتاجية.

يمكن أن نقول على زيادة الكفاءة الانتاجية لان مؤسسة اقتصادية لايتم إلا باستخدام الموجودات الانتاجية بكفاءة عالية وهذا يمكن أن تحقق في النقاط التالية [1]:

- ✓ زيادة قيمة المنتج النهائي مع ثبات قيمة الموارد المستخدمة في الانتاج.
- ✓ ثبات قيمة المنتج النهائي مع نقصان وإنخفاض قيمة الموارد المستخدمة.
- ✓ زيادة قيمة المنتج النهائي مع زيادة قيمة الموارد المستخدمة بنسبة أقل.
- ✓ إنخفاض قيمة المنتج النهائي مع إنخفاض قيمة الموارد المستخدمة بنسبة أكبر.
- ✓ زيادة قيمة المنتج النهائي مع إنخفاض قيمة الموارد المستخدمة.

وهناك ثلاث مفاهيم أساسية ترتبط بالانتاجية هي:

أولا: الانتاجية الكلية (الناتج الكلي): الانتاجية الكلية لعامل من عوامل الانتاج هي مجموعة الاضافات المتتالية من السلعة الناتجة عن زيادة هذا العنصر مع ثبات ظروف الانتاج الاخرى على حالها .

[1] - خيضر كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري ، إدارة الانتاج و العمليات، ط1، دار الصفاء للنشر و التوزيع، عمان،2010، ص ص 43-44

ثانيا: الانتاجية المتوسطة (الناتج المتوسط): الانتاجية المتوسطة لعامل من عوامل الانتاج هي متوسطة مساهمة الوحدة من هذا العامل في الانتاج الكلي ونحصل عليها نقسمه الناتج الكلي على عدد الوحدات المستخدمة من عنصر الانتاج .

المطلب الثاني: تطور حجم الانتاج و أهم المنتجون الاساسيون للقمح عالميا

يعتبر محصول القمح من أكثر محاصيل انتشارا في العالم، وهو ثالث أكثر الحبوب إنتاجا بعد الذرة والأرز، وهو محصول غذائي رئيسي لسكان المناطق المعتدلة وجزء من المناطق شبه الاستوائية والأجزاء المرتفعة من المناطق الاستوائية ، هناك العديد من البلدان المنتجة للقمح في جميع أنحاء العالم، وقد ارتفع إنتاجه من 315.7 مليون طن عام 1970م إلى 563 مليون طن عام 1992م، وبلغ 588 مليون طن عام 2000 م، و وصل سنة 2010م 697.7 مليون طن، وبلغ 760 مليون طن عام 2022.

حيث تستأثر سبع دول في العالم بأكثر من نصف الإنتاج العالمي حيث تحتل الصين المرتبة الأولى بحوالي 18% من الانتاج العالمي، ثم الولايات المتحدة حوالي 12%، الهند 10%، فرنسا 6 %، كندا 5.8%، أستراليا 2.7%، والارجنتين 1.6%.

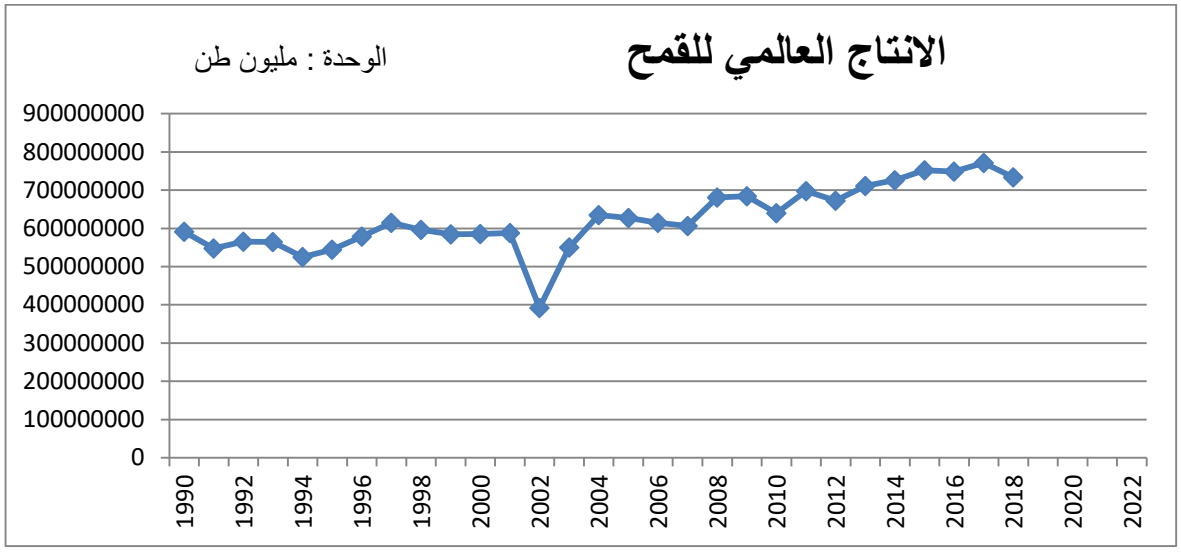
وأكبر المساحات المزروعة من مادة القمح نجدها في آسيا ثم أمريكا الشمالية والوسطى و أوروبا وأمريكا الجنوبية وأقل المساحات المزروعة نجدها في أفريقيا[1].

1- تطور الإنتاج العالمي للقمح خلال الفترة من 1990- 2020:

شهد نمو الانتاج العالمي للقمح تطورا ملحوظا خلال السنوات الأخيرة حيث بلغ الانتاج 1990 بقيمة 591.33 مليون طن إلى 734 مليون طن في 2018 حيث اهتمت دول بالزيادة في الإنتاج بسبب الطلب المتزايد على القمح باعتباره الغذاء الأساسي لدى الدول وذلك بزيادة في تخصيص مساحات فلاحية من أجل الانتاج القمح حيث يبين تطور حجم الإنتاج العالمي للقمح وذلك خلال الفترة (1990 – 2020).[2]

[1] -دوبة سعاد ، أطروحة دكتوراه، أثر السياسات الزراعية في تطوير إنتاج القمح في الجزائر ، 2022،ص185
[2] - دوبة سعاد ، مرجع سبق ذكره، ص186

الشكل (1-2): منحنى تطور الانتاج العالمي للقمح خلال الفترة 1990 -2020



المصدر: استنادا إلى إحصاءات جانفي 2018 لوزارة الزراعة الأمريكية USDA

بشكل عام فقد اتخذ الإنتاج العالمي للقمح كما يتضح في الملحق رقم (2) في الشكل (1-2) اتجاها تصاعديا باستثناء بعض الانخفاضات والتي كان أشدها الاحماض الإنتاج العالمي للقمح خلال موسم سنة 2003م والعائد أكثر ما يكون إلى سوء الأحوال الجوية.

كما ان الانخفاض الإنتاج خلال الفترة من عام 2006/2005 إلى عام 2006/2007 من 618.806 مليون طن إلى 590,112 مليون طن يعود أساسا إلى الانخفاض الحاد لإنتاج استراليا بحوالي 14.35 مليون من أي بنسبة انخفاض 15.7% وانخفاض إنتاج كل من الاتحاد الأوروبي بـ 20.16% والولايات المتحدة الأمريكية 14%، كان هذا النتيجة عدة عوامل أهمها التاثيرات السلبية التي خلفتها موجات الجفاف والفيضانات والأمراض التي أعاقت مواسم حصاد محصول القمح للعام 2000 في عدة مناطق من العالم، إضافة إلى انخفاض قيمة الدولار الأمريكي بشكل حاد مقابل العملات الرئيسة حيث أسفر عن هذا الانخفاض التأثير الفعلي للزيادة في الأسعار العالمية في الاقتصاديات التي لا تعتمد على الدولار الأمريكي، كما نلاحظ انخفاض الإنتاج العالمي للفتح خلال الفترة من عام 2010/2009م إلى عام 2010/2011م من 686,461 مليون طن إلى 652,134 مليون طن أي ما يعادل 15%، ويمكن إرجاع هذا الانخفاض إلى تدهور

إنتاج روسيا من القمح وحدها بحوالي 20 مليون طن أي ما يعادل 32.8% من إنتاجها السابق وأوكرانيا بـ4 مليون طن أي ما يقارب 20%، وانخفاض إنتاج الولايات المتحدة بـ6.2%، بالإضافة إلى انخفاضات أقل في الدول الكبرى الأخرى المنتجة للقمح. وهذا الذي كون أزمة غذائية دفع ثمنها العالم حتى سنة 2011م رغم تحسن الإنتاج في جميع دول العالم الأخرى خلال هذا الموسم، إلا أنه عاد سريعا للانخفاض في بداية موسم سنة 2012م وهذا ما زاد من اشتداد الأزمة الغذائية عالميا، ويعود هذا التراجع في الإنتاج إلى تدهور الإنتاج في روسيا وحدها بـ 32.63% وأستراليا بحوالي 22.07% وانخفض الإنتاج في كل من تركيا وأوكرانيا بحوالي 15% وسجلت باكستان والاتحاد الأوربي انخفاضا بحوالي 4 %، لكن يلاحظ تطور معتبر في حجم الإنتاج خلال الثلاث سنوات الأخيرة من الدراسة ما يعزى إلى الزيادة في حجم الإنتاج للقمح في الصين والاتحاد الأوروبي خاصة [1].

2- أسباب تذبذب الإنتاج العالمي للقمح:

عادة ما يرتبط الإنتاج العالمي للمواد الغذائية الأساسية وأهمها القمح من حيث الكمية والسعر بمدى قدرة الحكومات على تحقيق الأمن الغذائي المستمر، كما تتعدد العوامل المتحكمة في اختلاف كمية الإنتاج السنوية في قارات العالم، فازدياد الطلب عليه عقب الثورة الصناعية وارتفاع مستوى المعيشة إضافة إلى التزايد المستمر للسكان بدرجة كبيرة خلال العقد الأخير وكما تذكر عامل المناخ الذي يؤثر بدرجة عالية على زراعته كونه يعتمد في عملية الري بدرجة كبيرة على الأمطار الموسمية ودرجات الحرارة المواتية التي يسبب ارتفاعها أو انخفاضها عن المستوى الطبيعي حالات قاسية من الجفاف وموجات الصقيع الحادة إضافة إلى عدة عوامل أخرى نذكر منها الأكثر تسببا في تذبذب الإنتاج لعدة سنوات.

*في جوان 2008 انخفض مخزون القمح إلى أدنى مستوياته في ثلاثين عاما ليبلغ 121 مليون طن بسبب استغلال الصناعة في الولايات المتحدة الأمريكية وعدة دول من الإتحاد الأوروبي للقمح في انتاج الإيثانول.

[1]- برهوم علية و فرحات عباس (انعكاسات تغير الاسعار العالمية للقمح على الامن الغذائي العالمي – دراسة تحليلية قياسية للفترة 1980-2016، مجلة العلوم الاقتصادية و التسيير و العلوم التجارية ،العدد 17، 2017) ص ص 91-92.

*الجفاف الذي ضرب أستراليا لموسمين متتاليين، كذلك الجفاف غير المسبوق الذي ضرب روسيا وأدى إلى اشتعال حرائق دمرت أكثر من ثلث إنتاج القمح فيها عام 2010، وهذا أدى إلى وقف التصدير للمحافظة على الأسعار المحلية، إذ يشكل إنتاج روسيا 8% من الإنتاج العالمي للقمح. تعرض باكستان لفيضانات أدت إلى تلف المحاصيل الزراعية.

*تعرض أستراليا وهي خامس أكبر مصدر للقمح في العالم لعدة كوارث آخرها فيضانات سنة 2010م التي دمرت أجزاء كبيرة من المزروعات، إضافة إلى الخسائر التي خلفها هجوم الجراد على حزام القمح.

*تعرض محصول القمح في المنطقة البحر الأسود لانخفاض كميات الإنتاج بسبب الجفاف وماتبعه من حرائق.

*تذبذب أسعار النفط وخاصة بعد الأحداث الأخيرة في المنطقة العربية (الربيع العربي)، وكذلك الأزمة المالية التي تعرض لها العالم منذ سنة 2008.

*موجات الجفاف الشديدة التي اجتاحت بداية موسم 2012م الولايات المتحدة وأنحاء واسعة من أوروبا وامتدت إلى وسط آسيا.

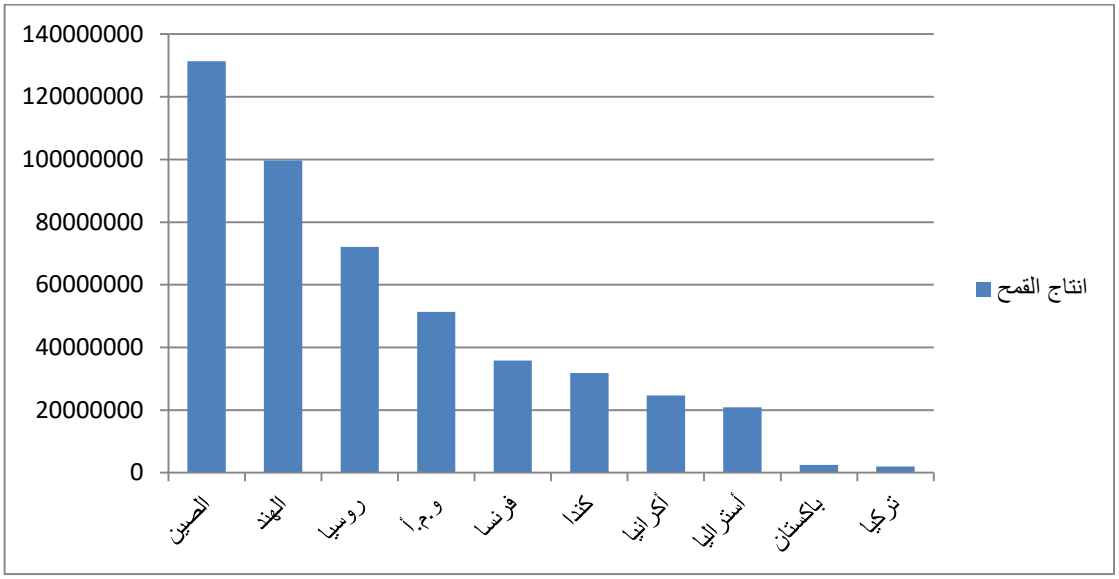
*أسعار القمح العالمية سجلت انخفاضات متتالية خلال العام 2013، على خلفية زيادة المعروض باستثناء فترات التوترات في منطقة البحر الأسود، بمستويات الأسعار لسنة 2014، التي انخفضت نحو 155 دولارا مقارنة بمستويات السابقة.

*انخفاض أسعار الحبوب لسنة 2014 على خلفية الزيادة الكبيرة في المحصول العالمي من ناحية وانخفاض الطلب العالمي من ناحية أخرى، الذي أدى بدوره إلى زيادة ملحوظة في المخزونات العالمية إلى مستويات قياسية، حيث تتفاعل الأسعار في البورصات العالمية مع المخزونات بشكل كبير، فهناك علاقة عكسية بين كمية المخزونات وأسعار العقود المتداولة في بورصات السلع العالمية، فتاريخيا ارتبط تدني أسعار الحبوب بارتفاع المخزونات والعكس صحيح.

*شهدت أسعار القمح ايضا انخفاضات متتالية خلال موسم 2015/2016 كما بينته العديد من النشرات الإخبارية لمنظمة الفاو[1] .

3- المنتجون الاساسيون للقمح عالميا:

الشكل رقم (1-3): منحنى المنتجون الاساسيون للقمح في العالم



المصدر : إستنادا الى احصائيات منظمة العالمية للغذاء فاو لسنة 2018

لغرض استكمال الصورة عن واقع إنتاج القمح في العالم تم اختيار أهم الدول المنتجة للقمح من خلال الملحق رقم (3)، والتي يمكن أن تهتم أكثر بزراعة القمح لغرض التصدير هذه الدول هي الصين، الهند، الولايات المتحدة الأمريكية، روسيا الاتحادية، فرنسا، كندا، استراليا، باكستان، تركيا وأكرانيا، أوضحت البيانات أنه رغم التغيير الكبير في المناخ السنوات الماضية والتغيرات الواضحة في تطور إنتاج كل دولة، حافظ المنتجون الأساسيون على ترتيبهم العالمي واستقرار النصيب النسبي لإنتاجهم كأفضل منتجين عالميا ذلك راجع لعوامل أهمها التطور التكنولوجي الزراعي الاهتمام بزيادة إنتاجية الهكتار، حيث تركز الإنتاج العالمي للقمح في هذه الدول بنسبة 84.3% من الإنتاج العالمي خلال الفترة الزمنية (2002-2018م) .

[1] - برهوم علية و فرحات عباس ، مرجع سبق ذكره، ص ص92 93.

المطلب الثالث: واقع السياسات المطبقة على القطاع الزراعي في الجزائر

تعتبر الجزائر من الدول التي أعطت اهتمام للقطاع الزراعي في السنوات الأخيرة، من خلال تنميته وتحديثه بإنشاء صناديق للدعم الزراعي، وإنشاء المخطط الوطني للتنمية الزراعية والريفية وبرامج التجديد الريفي والفلاحي، ولا زالت لحد اليوم تعمل على دفعه لتحقيق اكتفاء الذاتي من خلال الاستغلال الأمثل لموارد القطاع الزراعي من رأس مال وعمالة ومساحات زراعية.

1- السياسات الزراعية التي مر بها القطاع الزراعي في الجزائر قبل سنة 2000:[1]

قامت الحكومات الجزائرية منذ الاستقلال بالعديد من الإصلاحات من أجل تنظيم القطاع الزراعي بهدف تحقيق الاكتفاء الذاتي، وتتمثل أهم هذه الإصلاحات فيما يلي:

أ- **نظام التسيير الذاتي:** بموجب مراسيم مارس وأكتوبر 1963 والتي كانت تهدف إلى تنظيم الأراضي الزراعية وكيفية استغلالها وإضفاء الشرعية القانونية لاستيلاء الجماعي من قبل الفلاحين على الأراضي الشاغرة التي تركها المعمرون، تم إنشاء نظام التسيير الذاتي وتأميم الأراضي الفلاحية حتى تنعكس كل ميولات وأهداف الفلاحين.

ب-**الثورة الزراعية:** إن الثورة الزراعية ضرورة اقتضتها حالة عدم المساواة في توزيع الأراضي

الفلاحية وانعدام الأرض بالنسبة للكثير من الفلاحين، بسبب انخفاض مستوى المعيشة وعدم قدرتها على تحديث الأساليب الزراعية المختلفة .

ت- **نظام إعادة الهيكلة الزراعية:** جاء بناء على صدور منشور رئاسي رقم 14 الصادر في 14 مارس 1981 المتعلق بتعاونيات قدماء المجاهدين، والذي من خلاله تم وضع الأطر والأدوات والكيفيات قصد تنظيم المزارع على أسس اقتصادية وخاصة كيفية استغلال الأرض والعقار.

[1] طه بن الحبيب ، محددات دالة أنتاج القمح في الجزائر –دراسة قياسية خلال الفترة (1990-2019)، مجلة العلوم الاقتصادية و التسيير والعلوم التجارية ،العدد 1، 2022) ص ص 5-6

ث-**نظام خاص بمنح الملكية العقارية:** في إطار عملية الاستصلاح بناءا على القانون رقم 18-83 الصادر في 13/08/1983 المتضمن منح الملكية العقارية، جاء ليحرز تقدما بهدف زيادة.

ج- **نظام المستثمرات الزراعية الناجمة عن هيكلة أراضي التسيير الذاتي وتعاونيات قدماء المجاهدين:** في سنة 1990 صدر قانون إعادة الأملاك المؤممة، حيث تم إرجاع 445 ألف هكتار لنحو 22 ألف مالك، وأمام الآثار السلبية التي أحدثها إلغاء الدعم الزراعي واستجابة النداء الفلاحين وممثلهم قررت الدولة العودة الى سياسة الدعم المباشر للفلاحين المنتجين عوض الدعم للجميع، وذلك من خلال جملة من الإجراءات والتدابير شملت تخفيض نسب الفوائد على القروض وإنشاء صناديق متخصصة للدعم تبعا لنشاطات فروع الإنتاج الزراعي مع تقديم إعفاءات جبائيه وشبه جبائية للفلاحين.

اتسمت السياسات الزراعية المنفذة في الجزائر في العقود الماضية بعدم الاستمرارية فقد تميزت فترة الستينات بتجربة الإدارة الذاتية وسياسة إعادة التحويل الجزئي لنظام الإنتاج، أما فترة السبعينات فقد عرفت المشاركة المؤسسية للدولة في إدارة القطاع، ليأتي في فترة الثمانيات الإصلاح الزراعي الذي حاول ضمان الانتقال نحو اقتصاد السوق وتشجيع الزراعة الخاصة وتحرير النظام وانسحاب الدولة في سباق برنامج التكيف الهيكلي في التسعينات ورغم ذلك لم تنجح في تحسين أداء القطاع، وتشهد الألفية الجديدة العديد من الإصلاحات التي نشطت ثروة الأراضي الزراعية الصالحة للزراعة القطاع ومساهمته في دفع وتيرة التنمية في البلاد.

2- السياسات الزراعية التي مر بها القطاع الزراعي في الجزائر بعد سنة 2000:[1]

عملت الدولة على تطبيق سياسة التجديد الزراعي بداية من سنة 2000 من أجل تدارك سلبيات المرحلة السابقة، حيث وضعت برنامج لدعم القطاع الزراعي يستهدف الزيادة الدائمة في مردوديته في جميع الجوانب وهي :

أ- المخطط الوطني للتنمية الريفية PNDA سنة 2000:

جاء هذا البرنامج لبناء القطاع. الزراعي، حيث سجل هذا البرنامج نجاحا كبيرا من خلال إرجاع التربة إلى استخداماتها السابقة وشمل 3 ملايين هكتار. وكان الهدف النهائي لهذا البرنامج

[1]- طه بن الحبيب ، مرجع سبق ذكره، ص ص 7-8

هو رفع مداخيل الفلاحين من خلال تقديم الدعم المادي لزراعة الحبوب الري، التشجير استصلاح الأراضي وتكثيف الزراعة.

وقد صرفت الدولة في هذه المرحلة حوالي 40 مليار دج من خلال الصندوق الوطني لتنظيم وتطوير الفلاحة، وهذه القيمة تفوق أربع مرات ما صرف في الفترة 1995-1998، و10 مرات ماصرف سنة 1993 .

ب- **برنامج دعم الإنعاش الاقتصادي (المخطط الثلاثي) 2001-2004:**

الذي خصص له غلاف مالي أولي بمبلغ 525 مليار دينار قبل أن يصبح غلافه المالي النهائي مقدر بحوالي 1216 مليار دج، وتم التركيز من خلال هذا البرنامج على ضرورة تنشيط الطلب الكلي من خلال تعزيز دور الإنفاق العام كالية لدعم النمو وخلق مناصب شغل، بجانب تعزيز البنى التحتية باعتبارها ركيزة أساسية لتنشيط الاقتصاد الوطني، وقد تضمن البرنامج على المجالات الأساسية التي ترتبط بتعزيز التنمية البشرية ودعم القطاعات الإنتاجية وتعزيز الإصلاحات وتطوير الخدمات العامة والهياكل القاعدية.

ت- **البرنامج التكميلي لدعم النمو (المخطط الخماسي الأول) 2005-2009:**

الذي قدرت اعتماداته المالية بـ 42027 مليار، وقد تم تقسيمه على خمسة برامج فرعية التنمية الفلاحية 46% القطاع الإداري 5% الصناعة والفلاحة والصيد البحري 8% الأشغال العمومية والهياكل القاعدية 41% قد استفاد قطاع الفلاحة والصيد البحري بما قيمته 312 مليار دج من إجمالي المبلغ الموجه لقطاع الصناعة والفلاحة والصيد البحري، والذي قدر بـ 337.2 مليار دج بما يعادل 8% من إجمالي المبلغ المخصص لهذه المرحلة وهي نسبة ضعيفة جدا لمثل هاذي القطاعين الحساسين.

3- **التنمية الزراعية بعد 2009:**

إن الهدف الأساسي للسياسة الزراعية بعد 2009 هو تعزيز استدامة الأمن الغذائي الوطني مع التأكيد على ضرورة تحويل الزراعة إلى قاطرة للنمو الاقتصادي العام، وينطوي ذلك على البحث عن مواطن الضعف وتطويرها من خلال مشاركة جميع القوى والجهات الخاصة والعامة المرتبطة بالقطاع الزراعي وتتمثل سياسة التجديد الزراعي والريفي ثلاث ركائز أساسية التي تعتبر أداة لتحقيق السيادة الغذائية التجديد الزراعي التجديد الريفي تقوية القدرات البشرية وتقديم الدعم التقني للمنتجين.

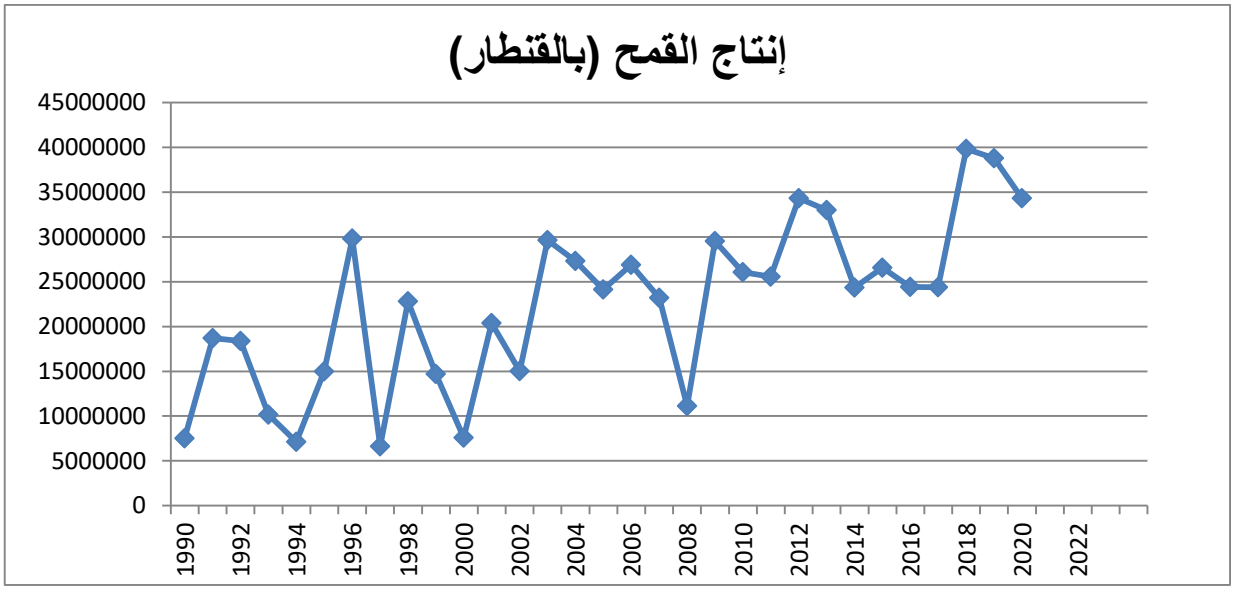
أ- **برنامج الانتعاش الاقتصادي (المخطط الخماسي الثاني) 2010-2014:**

يعرف ببرنامج توطيد النمو الاقتصادي، سطر له اعتماد مالي قدره 21214 مليار دج. وقد قسم على ثلاث برامج فرعية (برنامج تحسين الظروف المعيشة للسكان 45%، برنامج دعم التنمية الاقتصادية 16%، برنامج تطوير الهياكل القاعدية 39%).

المطلب الرابع: تطور إنتاج القمح وعوامل إنتاجه في الجزائر[1]

يعد القمح من أهم المنتجات الغذائية في الجزائر، ولهذا فهو يصنف ضمن قائمة المحاصيل الاستراتيجية ولتكوين صورة عن تطور إنتاج القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) يمكن ملاحظة الشكل (1-4) التالي:

الشكل (1-4): منحنى تطور إنتاج القمح في الجزائر لفترة (1990- 2020)



المصدر : وزارة الفلاحة و التنمية الريفية و الصيد البحري

[1] - طه بن الحبيب ، مرجع سبق ذكره، ص 9

من خلال البيانات الواردة في الملحق 1 الشكل (1-4) أن إنتاج القمح في الجزائر خلال فترة الدراسة عرف عدة تذبذبات متأرجحا بين الانخفاض والارتفاع وعدم الانتظام من حيث الكمية وذلك لتأثره المباشر بالعوامل المناخية وخاصة منها الأمطار، ويوضح تطور إنتاج القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، الذي من خلاله نلاحظ أن الكمية المنتجة منه قد بلغت سنة 1990 حوالي 750.080 ألف طن لترتفع سنة 1991 إلى حوالي 1870 ألف طن، لنتجه إلى الانخفاض المستمر إلى غاية 1994 أين بلغت 713.66 ألف طن وهذا بسبب تراجع المساحات المخصصة لزراعة القمح إضافة إلى غياب السياسات الزراعية المحفزة، كما نلاحظ أن الكمية المنتجة من القمح عرفا ارتفاعا ملحوظا سنة 1996 أين حققت مستوى إنتاج يقدر بـ 2982.60 ألف طن وهذا راجع إلى تحسن الظروف المناخية وتزايد سقوط الأمطار، كما نلاحظ أن الإنتاج شهد انخفاضا كبيرا سنة 1997 حوالي 661 ألف طن، نظرا إلى الجفاف الذي مر به الموسم.

1- الإمكانيات الذاتية لإنتاج القمح في الجزائر

رغم اتساع الرقعة الجغرافية للجزائر والتي تقدر بحوالي 2,382 مليون كلم إلا أن 71% من هذه المساحة توجد في منطقة الهضاب العليا والجنوب، وهطول الأمطار فيها تقدر بنسبة 1% من إجمالي الأمطار المتساقطة أما المناطق الشمالية للبلاد والتي تقدر نسبتها بـ 9% من إجمالي المساحة تتميز بمناخ البحر الأبيض المتوسط حيث تبلغ أي نسبة 74% من إجمالي الأمطار كمية الأمطار التي تسقط عليها نحو 174 مليار م² المتساقطة على الجزائر، لكن غالبية هذه المياه تنصرف إلى البحر وتتبخر بفعل الحرارة.

كما أن رصيد الجزائر من الأراضي الزراعية الكلية يقدر بحوالي 42.5 مليون هكتار، في حين أن المساحة المستخدمة للزراعة لم تتجاوز 8.5 مليون هكتار أي بنسبة 41% من المساحة الزراعية الكلية، وعند مقارنة الرقمين السابقين يؤكد وجود إمكانية حقيقية لدى الجزائر لزيادة المساحة الصالحة للزراعة، إلا أنه رغم الجهود المبذولة خلال العشرية الأخيرة من طرف السلطات في إطار المخطط الوطني للتنمية الفلاحية والريفية، من خلال صندوق الاستصلاح عن طريق الامتياز الذي من بين ما يهدف إليه هو توسيع المساحة الزراعية المستغلة، إلا أننا سجلنا ثبات.

مساحة الأراضي الزراعية المستغلة حيث قدرت نسبة الزيادة بحوالي 24% أغلبها ناتجة عن زيادة مساحة المحاصيل الدائمة.

كما تشير احصائيات المنظمة العربية لتنمية الزراعية في تقريره السنة 2019 إلى أن الأراضي المزروعة من جملة الحبوب تقدر بـ 3.06 مليون هكتار ويحتل القمح المكانة الأولى بين سائر أنواع الحبوب بنسبة تقدر بـ 24% من إجمالي المساحات المخصصة للحبوب أي بحوالي 1.95 مليون هكتار.

2- تحليل تطور إنتاج القمح في الجزائر:

منذ الاستقلال لم يشهد إنتاج القمح في الجزائر اكتفاء ذاتيا، والراجع إلى تدني مستويات الإنتاج حيث يرجع الخبراء لتذبذب وضعف مستويات الإنتاج إلى عدة عوامل أهمها:

قلة المساحات المزروعة وانخفاض مردودية الإنتاج، إضافة إلى الاعتماد الكبير على تساقط الامطار وغيرها من الاسباب.

لقد عرفت كميات إنتاج القمح في الجزائر تأرجحا كبيرا بين الإرتفاع والإنخفاض وذلك نظرا لتأثره المباشر بالعوامل المناخية وخاصة ميا كمية الأمطار، تلاحظ من المنحنى البياني خلال الفترة الممتدة من 1990-2000 فقد عرفت عدة تذبذبات في الكمية المنتجة، حيث بلغ متوسط الفترة الممتدة من 1990-1993 حوالي 1368 ألف طن. ثم إنخفضت سنة 1994 ليكون حوالي 713.96 ألف طن نظرا لتراجع المساحات المخصصة لزراعة القمح في الجزائر، أما خلال سنة 1995 ارتفع إنتاج القمح بمعدل نمو قدره 47.6% مقارنة بسنة 1994 حيث وصل إلى حوالي 1500 ألف طن، ثم يستمر في الارتفاع سنة 1996 ليصل إلى 2982.6 ألف طن بسبب تحسن الظروف المناخية وتزايد نسبة تساقط الأمطار خلال هذه السنة، ثم ينخفض سنة 1997 بمعدل قدره 22.17% ليستقر عند 661 ألف طن.

يعود هذا الإنخفاض بسبب الجفاف الذي عرفته البلاد خلال هذه السنة، ليرتفع إلى حوالي 2280 الف طن سنة 1998 بسبب تحسن الظروف المناخية لهذه السنة لحد ما.

أما خلال الفترة الممتدة من 2001 إلى 2019 بدأت مستويات القمح تعرف ارتفاعا محسوسا، حيث تميزت هذه الفترة بتطبيق البرامج التنموية المختلفة إنطلاقا من سنة 2000 إلى غاية برامج التجديد الفلاحي خلال الفترة 2019-2009، وما جاء به هذا البرامج من مخصصات مالية من أجل رفع إنتاج الحبوب عموما ومنتوج القمح بشكل خاص من أجل تلبية الطلب المحلي وسد الفجوة العدائية من ملاحظتنا لجدول نلاحظ ارتفاع شبه مستمر خلال فترة الممتدة من 2010 – 2017 ليصل إلى أعلى مستوياته سنة 2018 بحوالي 3901.21 ألف طن، ثم إنخفاض محسوس سنة 2019 حيث وصل إنتاج القمح هذه السنة حوالي 3876.87 ألف طن.

إن أهم ما يميز إنتاج الحبوب بصفة عامة وإنتاج القمح بصفة خاصة، هو انخفاض المردودية، كما أن الإنتاج عرف تذبذبا من سنة لأخرى نظرا لاعتماد زراعته على التغيرات المناخية، وبالتالي فإن إنتاج ضعيف ولا يغطي من الاحتياجات المحلية إلى نسبة ثلث رغم اعتبار زراعة القمح في الجزائر من الزراعات الاستراتيجية وتتميز زراعة القمح في الجزائر بالخصائص التالية:

- تتمير إنتاجية القمح بالضعف رغم تكثيف زراعته ورغم استقرار مساحته لمدة طويلة، مما يجعل إنتاجه دون المستوى المرغوب فيه ، بحيث ظل متذبذبا لعقود من الزمن، نظرا لما عرفه قطاع الزراعة من تحولات وإصلاحات من عديدة في مدة زمنية قصيرة .
- بقاء المساحة المخصصة للقمح متأرجحة بين غياب البرامج وعدم توسيع الأراضي المزروعة، حيث ظلت المساحة المخصصة للزراعة الحبوب عموما قادرة على امتداد 20 سنة ببلوغها في المتوسط 3200000 هكتار أي ما يعادل 43 من المساحة الإجمالية المزروعة في الجزائر بإضافة أراضي البور تصبح هذه المساحة تمثل أكثر من 50% من المساحة الصالحة للزراعة، أكثر من 66% منها تابعة للقطاع الخاص.
- اعتماد زراعة الحبوب الشتوية من القمح بصورة أساسية على كمية الأمطار المتساقطة والتي تختلف كميتها من سنة لأخرى مما يؤدي إلى زيادة المساحة المزروعة قمحا في بعض السنوات ونقصها في بعض السنوات الأخرى. وتسقط الأمطار في الجزائر خلال فصلي الخريف والشتاء، وعلى الجزء الشمالي الصغير مقارنة بالجزء الجنوبي الكبير والذي كله صحراء ولا يسقط به المطر إلا نادرا وبالتالي فإن عملية زرع القمح لا تتم باستغلال المياه الجوفية كما تضيف بأن

هطول الأمطار في الجزائر غير منتظم وتختلف كمية المتساقطة من سنة لأخرى وأحيانا من حقبة لأخرى، وبالتالي فإن إنتاج القمح في الجزائر يتعرض إلى الانخفاض نتيجة الجفاف الذي يصيب منطقة شمال إفريقيا في جراء هذه التقلبات في سقوط الأمطار مما يؤدي إلى استيراد كميات كبيرة من القمح لتلبية طلب المتزايد.

- سوء توزيع وسائل الإنتاج الزراعية وقلتها وارتفاع أسعارها أثر بشكل كبير على المداخيل الزراعية للمزارعين، كما أن معظم الأراضي في الجزائر مازالت تزرع بشكل بدائي.
- إن زراعة القمح في الجزائر مازالت تعتمد على البذور المحلية مما كان له انعكاسا سلبيا على المردودية.
- المزارع الصغيرة هي النظام السائد لاستغلال الزراعي في الجزائر مما حد من استخدام الآلات الزراعية، الشيء الذي أدى إلى انخفاض الإنتاجية، بالإضافة إلى التوزيع غير الرشيد للأراضي المستصلحة، والذي لم يأخذ في الحسبان الإمكانيات المائية القابلة للتعبئة وصلاحية الأراضي بسبب عدم توفر الدراسات المائية والجيولوجية والطبوغرافية اللازمة لاختيار الرشيد للأراضي المزروعة.

المبحث الثالث: تحليل تطور أهم محددات إنتاج القمح

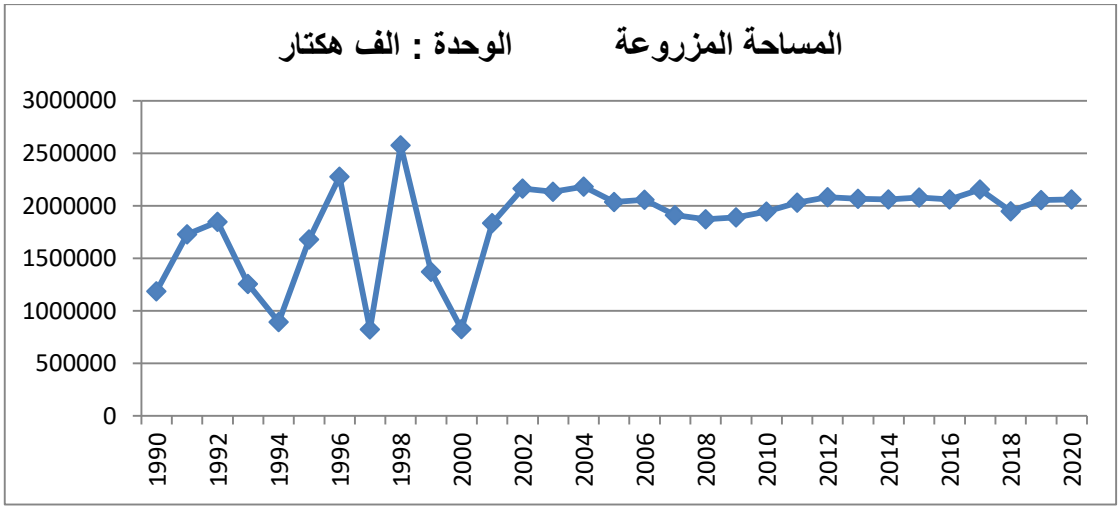
في إطار سعي الجزائر لتطوير الإنتاج الزراعي ومنه إنتاج القمح حتى تتمكن لتحقيق أكبر نسبة من اللأمن الغذائي تواجهها مشاكل ومعوقات عديدة متداخلة ومؤثرة في كمية إنتاجه وجودته بدرجة متفوتة وصعبة الفصل عن بعضها البعض.

المطلب الأول: العوامل الطبيعية

1- الأراضي الزراعية:

يعتمد زيادة إنتاج القمح على توسيع المساحة الصالحة للزراعة وتهيئتها بشتى الإمكانيات الحديثة لتوفير الظروف الملائمة التي تمكن من تعظيم المردود.

الشكل رقم (1-5) : منحنى تطور المساحة المزروعة في الجزائر لفترة (1990-2020)



المصدر : وزارة الفلاحة و التنمية الريفية و الصيد البحري

بدراسة الأراضي الصالحة لزراعة القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) يتضح من خلال البيانات الواردة في بالملحق 1 أن متوسط المساحة المزروعة بالقمح في الجزائر قد بلغت حوالي 1675 ألف هكتار، وتراوحت المساحة بين 1187 ألف هكتار سنة 1990 و 1948 ألف هكتار سنة 2018، ويلاحظ أن هناك تذبذب بين الارتفاع والانخفاض في المساحة المزروعة من سنة إلى أخرى، حيث بلغت سنة 1991 حوالي 1729 ألف هكتار، لترتفع سنة 1992 إلى حوالي

1848 ألف هكتار لتعرف انخفاض شديد بداية من سنة 1993 حيث بلغت حوالي 1255 ألف هكتار لتصل إلى حوالي 825 ألف هكتار سنة 1997، ثم لتبلغ أقصاها سنة 1998 حيث بلغت حوالي 2577 ألف هكتار وهذا التحسن مرده إلى الظروف المناخية المناسبة في تلك الفترة، لتعرف انخفاضا شديدا سنة 1999 حيث بلغت 1372 ألف هكتار، ثم لتتجه للتوسع بشكل متزايد بداية من سنة 2000 حيث بلغت حوالي 2288 ألف هكتار وهذا راجع إلى المخطط الوطني للتنمية الفلاحية (2000-2014)، الذي منح من خلاله كل التسهيلات والدعم للفلاحين لتحقيق أهم أهداف البرنامج والتي ترتكز أساسا على توسيع المساحات المزروعة، أما بالنسبة لسنة 2002 فقد سجل انخفاضا في المساحة المزروعة إذ قدرت المساحة المزروعة بحوالي 1398 ألف هكتار، ويرجع السبب في ذلك لشح الأمطار خلال هذه السنة، بينما سجلت سنة 2003 زيادة محسوسة في المساحة المزروعة إذ بلغت حوالي 2134 ألف هكتار وهذا يرجع إلى الأثر الإيجابي لبداية تطبيق المخطط الوطني للتنمية الفلاحية (2000-2014)، وعرفت المساحة المزروعة تذبذبا بين التوسع بشكل متزايد ومتناقص خلال الفترة (2004-2014) إذ بلغ متوسط الفترة حوالي 1787 ألف هكتار، وهذا نتيجة للظروف المناخية، أما خلال الفترة (2015-2017) فقد بلغ متوسط الفترة حوالي 1998 ألف هكتار وهذا راجع الى بداية تنفيذ سياسة التجنيد الفلاحي والريفي ومن خلال ماسبق تحليله من معطيات نلاحظ أن الأراضي الزراعية تعاني من عدة مشاكل أهمها تناقص المساحة الزراعية بإستمرار وأن مسألة إستصلاح الأراضي الزراعية، وحمايتها لم تؤدي إلى الزيادة المرجوة و المقدرة على العموم بسبب الإقتطاع المتزايد للأراضي الصالحة للزراعة خاصة منطقة شمال الجزائر.

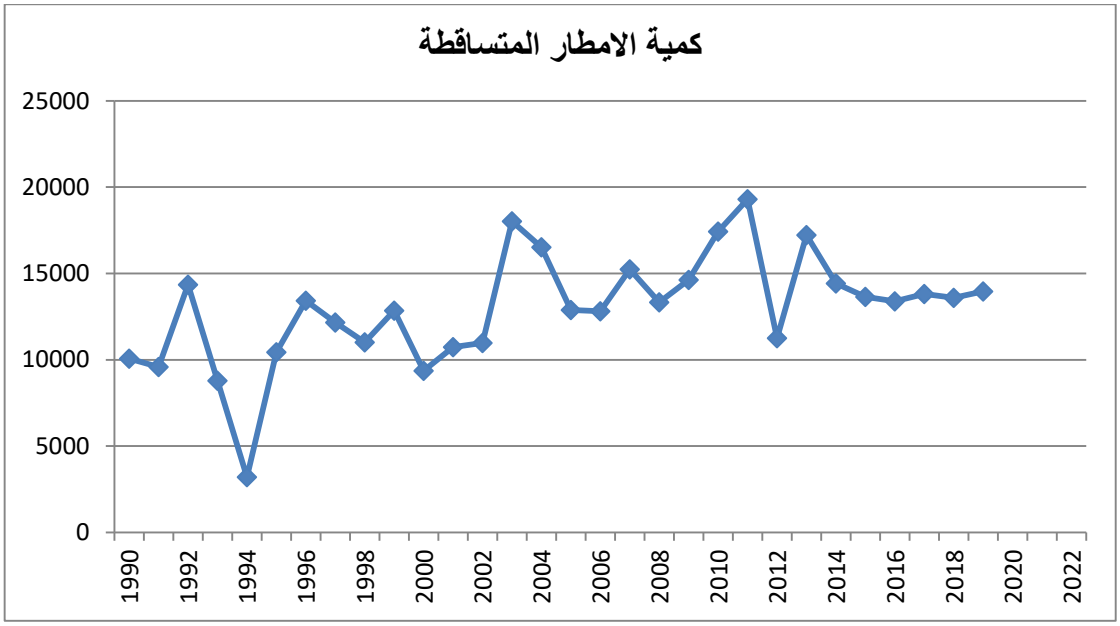
بالإضافة إلى مشكلة التلوث بيئي الذي أدى إلى فقدان كثير من الأراضي الصالحة للزراعة، والذي هو في تزايد مستمر وينبغي الإشارة إلى أن الأرض بالمفهوم الإقتصادي، قد تزيد مساحتها كما قد تنقص أيضا أي تتحسن أو تتدهور من حيث الخصوبة .

2- المياه:

تعاني الجزائر من مشكلة توفير المياه و تعرف تحديا كبيرا يكمن في نقصان الموارد المائية، حيث تعتمد معظم المساحات الزراعية الحيوية وخاصة القمح على كمية الأمطار المتساقطة

والتي تتصف بالندرة وتذبذب من حيث الكمية والكثافة، بالاضافة الى عدم انتظام تساقطها بين المناطق المختلفة في الجزائر، حيث نلاحظ ان المناطق الشمالية الساحلية تتميز بنسبة تساقط أمطار تتراوح بين 800 و1200 ملم سنويا خاصة على المناطق الشمالية الشرقية، أما في أقصى الجنوب فإن هذه النسبة لا تتعد 150 ملم في السنة، أما المناطق الداخلية فإن الكمية تتراوح بين 250 و450 ملم سنويا، وتأثر كمية الامطار المتساقطة على مصادر المياه السطحية والجوفية، وكذلك على مخزون السدود فالقطاع الزراعي في الجزائر مرهون بالظروف الطبيعية، بسبب تذبذب في كمية التساقط الأمطار، والشكل الموالي يوضح ذلك:

الشكل(1-6): تطور كمية الأمطار المتساقطة في الجزائر خلال الفترة من(1990-2020)



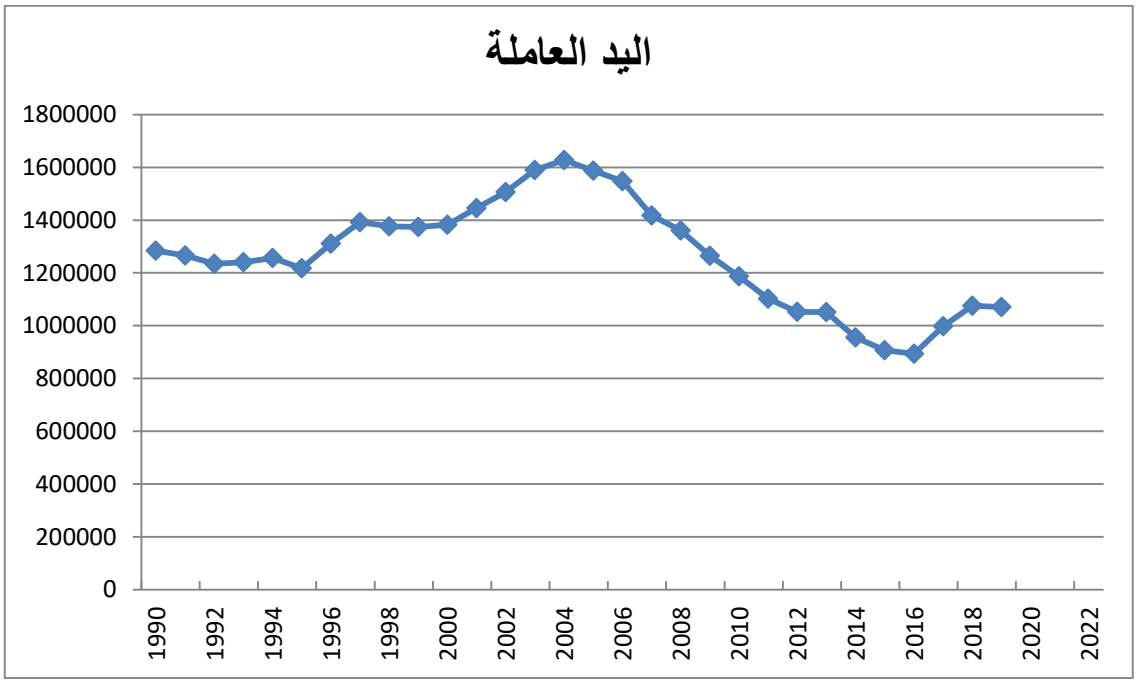
المصدر: قاعدة البيانات المنظمة العربية للاغذية و الزراعة

من خلال الشكل رقم (1-6) نلاحظ تذبذب في تساقط كمية الأمطار خلال السنة، حيث عرفت سنة 1994 انخفاض في كمية التساقط بحوالي 3196 ملم / السنة، وسجلت أعلى قيمة لها خلال سنة 2011 بحوالي 19298.6 ملم / السنة، و بقيت الكمية المتساقطة ثابتة تقريبا خلال المواسم (2020/2015م) بحوالي 13300ملم /السنة.

3- دراسة تطور اليد العاملة الزراعية:

تكتسي اليد العاملة الزراعية أهمية كبرى في عملية الإنتاج الزراعي، وذلك أن النشاط الزراعي يعتمد اعتمادا كبيرا على العامل البشري، فبدونه لا يمكن القيام بأي عملية إنتاجية رغم توفر العوامل الأخرى، والشكل الموالي يوضح تطور اليد العاملة الزراعية في الجزائر خلال الفترة (1990-2020).

الشكل رقم (1-7): منحنى تطور اليد العاملة الزراعية في الجزائر لفترة (1990-2020)



المصدر: وزارة الفلاحة والتنمية الريفية والصيد البحري

يتضح من خلال البيانات الواردة في الجدول رقم (1) بالملحق رقم (1) والشكل رقم (1-7) أعلاه أن متوسط اليد العاملة الزراعية في الجزائر خلال الفترة 1990-2020 قد بلغت حوالي 1265 ألف عامل، وتراوحت اليد العاملة الزراعية بين 1284 ألف عامل سنة 1990 و 1071 ألف عامل سنة 2019. ويلاحظ خلال الفترة الممتدة من سنة 1991 إلى غاية سنة 1995 أن هناك تذبذب بين الارتفاع والانخفاض في اليد العاملة الزراعية وهذا نتيجة ابتعاد السكان عن أراضيهم بسبب انعدام الأمن في تلك الفترة، وبداية من سنة 1996 أخذت اليد العاملة الزراعية في التزايد لتصل إلى أقصاها سنة 2004 حيث قدرت بحوالي 1628 ألف عامل، تزامنت هذه الزيادة

مع تنفيذ المخطط الوطني للتنمية الفلاحية والريفية الذي تضمن ترقية التشغيل وفق القدرات المتوفرة أما خلال الفترة (2005-2009) والتي شهدت تطبيق برنامج دعم النمو الاقتصادي تلاحظ أن متوسط اليد العاملة الزراعية خلال تلك الفترة قد بلغ حوالي 1436 ألف عامل، لتتجه اليد العاملة إلى الانخفاض بداية من سنة 2010 وهذا بسبب هجرة اليد العاملة وإدخال التقنيات الزراعية الحديثة.

4- التغير المناخي:

تتسم الجزائر بمناخ غير مشجع، فقد شهدت فترة التسعينات موجات متتابعة من الجفاف، أحدثت أضرارا بالغة على القطاع الزراعي وعلى الفلاحين في كثير من المناطق، فقد تزامن مع موجة الجفاف تقلبات حادة و تذبذب محسوس في الإنتاج الزراعي بخاصة في مجال الحبوب، كما ألحق الجفاف أضرارا بالغة بالأحوال الاقتصادية والمعيشية لأعداد كبيرة من المزارعين، مما أضطرهم الى ترك العمل الزراعي، وأدت موجات الجفاف المتلاحقة أيضا لزيادة المساحات التي لحقها التصحر أو التدهور النوعي في الموارد الأرضية الزراعية، وقد أربكت حالات الجفاف السياسات الزراعية المنتهجة من طرف الحكومة ، بحيث أجبرتها على مراجعة خططها و متطلبات تنفيذها، ولم تسلم خزينة الدولة من الخسائر الباهضة، نظرا إلى التعويضات التي تقدمها للمتضررين من الجفاف بالاضافة الى موجة الحرا ئق التي شهدتها الجزائر في الفترة الاخيرة التي أدت إلى خسائر كبيرة في الأراضي الزراعية خاصة المزروعة بمادة القمح.

المطلب الثاني: العوامل التكنولوجية

1- مستلزمات الانتاج:

يعاني الانتاج الزراعي عموما وانتاج القمح بالخصوص نقص كميات الاسمدة الكيمائية والمبيدات والبدور الجيدة والآلات الزراعي خصوصا والى توثر تأثيرا مباشر على انتاج القمح.

أ- العتاد الفلاحي :

لقد بذلت الجزائر مجهودًا كبيرا خلال السنوات الأخيرة في تزويد الفلاحين بالجرارت والحاصدات الا أن ذلك غير كاف، ولقد وصل عدد الجرارت وفي الجزائر132225 جرار، عدد الحاصدات قد زاد حيث وصل الى 11365 في سنة 2010.

أن عدد الجرارت غير كافي مقارنة بالدول العربية حيث نجد في كل جرار لـ 37 هكتار .

إن مزايا المكننة الزراعية تكمن في زيادة الانتاج عن طريق زيادة الانتاجية التي تظهر من خلال ارتفاع المردودية الهكتارية، وانخفاض التكاليف الإنتاجية الزراعية، حيث أنه بزيادة عدد الوحدات المنتجة من السلع الزراعية كالحبوب مثلا .

ب- البذور المحسنة:

إن الجزائر بسعيها الى رفع الانتاج الزراعي يتطلب اختيار وإنتاج البذور الملائمة للمناخ والتربة خاصة ما تعلق ببذور القمح.

إن مسألة استعمال البذور المحسنة لازالت بعيدة المنال في الجزائر رغم ما تم إنجازه خاصة في ميدان الحبوب، ولازال الفلاح الجزائري يعتمد في حصوله البذور خاصة القمح الصلب " بيدي 17، وادي الزناني، محمد البشير الساحل" ما تجوده الاسواق على الرغم من أن جزء كبير من الفلاحين يفضلون إختيار البذور وإنتاجها بأنفسهم عوض الحصول عليها من طرف الديوان الوطني للحبوب، وذلك لارتفاع أسعارها، وسبب لجوء الفلاحين إلى هذا الإختيار هو الأمية وانعدام المرشدين، استعمال البذور المحسنة تتطلب مجهودا كبيراً من قبل القائمين على تنمية زراعة الحبوب ما دفع الدول لاستحداث "**بنك وطني للبذور**".

ت- الأسمدة:

رغم أهمية هذا العنصر ومدى تأثيره إنتاج القمح إلا أن استخدامه لازال ضعيف ويرجع ذلك إلى خوصصة القطاع العام ومن ثم تحرير الأسعار مما يصعب في الحصول على الكميات المناسبة

والمرغوبة بالإضافة إلى التأخر في وصول هذه الكمية في الوقت اللازم لاستعمالها في الوقت المناسب، ومنه الحصول على الإيراد المناسب.

2- البحث العلمي والإرشاد الزراعي:

أ- ضعف العلاقة بين البحث والإرشاد الزراعي:

إن ضعف حلقات الربط أو إنعدامها بين مؤسسات الإرشاد ومؤسسات البحوث الزراعية، يعرقل إنسياب المعلومات بين الجهات ذات العلاقة، ويعطل العمل المؤسسي، ويفتح الباب أمام الإجتهادات والمبادرات الشخصية.

ب- **غياب الربط بين الإرشاد الزراعي وأجهزة البحث العلمي:**

يعاني الإرشاد الزراعي تبعات عدم وجود صلة قوية وفعالة بين الجهاز الإرشادي الزراعي من ناحية وأجهزة البحث العلمي من ناحية أخرى سواءً في وزراة الفلاحة أو معاهد ومراكز الفلاحة بالإضافة إلى قلة عدد اختصاصيي المواد والمرشدين الذين يعملون كهمزة وصل.

ت- **تدني مستوى البحث الزراعي:**

يبدو أن البحث الزراعي وكأنه يعمل دائماً في حلقة مفرغة، إذ تبقى المشاكل الفنية للمنتجين ولمدة طويلة تراوح مكانها وهذا ليس محض الصدفة ، وإنما نتيجة منطقية للدعم المتواضع جداً التي تخصصه الجهات المعنية للباحثين، ومع قلة عدد الباحثين في القطاع الزراعي وتمويل هذا النشاط لا يشكل إلا نسبة ضئيلة من الإنتاج الخام.

المطلب الثالث: العوامل المتعلقة بالموارد البشرية والمادية والتنظيمية

1- مشاكل ومعوقات تتعلق بالموارد البشرية و المؤسسة

تعني بها خصائص القوى الزراعية العاملة وخاصة في الحبوب وهنا نخص بالذكر إنتاج القمح، حيث يعاني مشكلة عدم التوازن بين العرض والطلب في سوق العمالة كما أن هذا القطاع غير مغر، مما يجعل الإقبال عليه ضعيف وذلك بسبب إنعدام الحوافز والمشاكل الإقتصادية

والإجتماعية، يضاف إلى ذلك نوعية اليد العاملة التي تعاني نقصا في معرفتها لأساليب الإنتاج العملية من إختيار أنواع البذور والتربة ووسائل الحديثة من عتاد فلاحي، وذلك بسبب عدم حصولها على فرص التعليم والتدريب الفني والزراعي وغياب الإرشاد الزراعي الفعال وانتشار الأمية واتباع الطرق التقليدية وسط منتجي القمح، مما يؤثر على مستوى الإنتاجية.

2- مشاكل تنظيمية ومادية:

وهي كثيرة ومتنوعة، إلا أننا سنقتصر على:

أ- مشكلة النقل والتخزين :

إن الخدمات التجارية المقدمة من طرف الديوان الوطني للحبوب كالنقل والتخزين غير متوفرة بشكل كاف، مما يشكل عائق في وجه الفلاحين والمنتجين الصغار، علما أن الدولة رفعت سعر شراء محصول القمح بشكل واضح خلال السنوات الأخيرة حيث كان سعر قنطار القمح الصلب سنة 1990 يقدر بـ 420 دج وبلغ سنة 2000 إلى حوالي 1900 دج ليصل في قفزة نوعية سعر القنطار من القمح الصلب سنة 2022 بحوالي 6000 دج كما يلاحظ وجود طوابير أمام وكالات الديوان الوطني للحبوب بالإضافة إلى تأخر تسديد مستحقات تسليم المنتوج.

ب- المرافقة المالية:

يعتبر التمويل عنصراً مهما في النهوض بالزراعة وخاصة شعبة إنتاج الحبوب، ولا تقتصر مهمة التمويل على رفع العبء عن كاهل المنتج فحسب بل يساعد على التعجيل بتطبيق التكنولوجيا الحديثة.

فتعددت أشكال الدعم الفلاحي عبر السياسات الزراعية المختلفة من محاولة رفع أسعار الشراء ومجارات أسعار عوامل الإنتاج، وكذلك تدعيم سعر الفائدة الخاص بقروض شراء العتاد الزراعي ومدخلات الإنتاج.

ت- التطورات السياسية والإقتصادية:

بالنسبة إلى فترة التسعينات تحديداً فقد عرف إنتاج القمح مشاكل، منها ماهو ماكن وأصيل في القطاع ذاته، ومنها ماطرأ نتيجة ظروف وملابسات مختلفة شهدتها تلك الفترة بالذات، فالتحولات المهمة والأساسية التي مست قطاع التنمية الزراعية من توجهات إصلاحية والتعديلات الهيكلية والظروف الأمنية الصعبة التي عاشتها البلاد أنذاك أدى بالعديد من الفلاحين إلى التخلي عن أراضيهم والنزوح الريفي.

خلاصة الفصل الاول:

تناولنا في هذا الفصل الاطار النظري لانتاج القمح من خلال تطرق لاهم أشكال دوال الانتاج في القطاع الفلاحي وكذا أهم المفاهيم المتعلقة بالانتاج والانتاجية، وبفضل السياسات الزراعية التي انتهجتها الدولة عبر القوانين والاجراءات ومنها الاصلاح، الارشاد، التمويل وكذا الاستثمار، حيث ووضعت خطط وبرامج تنموية لنهوض بالقطاع الفلاحي خاصة شعبة الحبوب وبدرجة كبيرة القمح، وكانت هذه الاجراءات تهدف الى تعزيز سياسة الامن الغذائي في الجزائر وتخلص من التبعية للدول المهيمنة في إنتاج القمح.

الفصل الثاني:
دراسة قياسية لمحددات أنتاج القمح في الجزائر

المبحث الأول: عموميات حول الإقتصاد القياسي

المطلب الاول: مفهوم الاقتصاد القياسي و أهدافه

1- تعريف الاقتصاد القياس:

يعد الاقتصاد القياسي أسلوب من أساليب التحليل الاقتصادي، يهتم بالتقدير العددي (الكمي) للعلاقات معتمدا في ذلك على النظرية الاقتصادية والرياضيات والاحصاء للوصول إلى هدفه الخاص باختبار الفروض والتقدير ومن ثم التنبؤ بالظواهر الاقتصادية[1].

2- أهداف الاقتصاد القياسي:

يمكن التعرف على ثلاث أهداف أساسية للاقتصاد القياسي هي:

2-1- تحليل واختبار النظريات الاقتصادية المختلفة:

إن تحليل واختبار النظريات الاقتصادية يعد هدفا رئيسيا من أهداف الاقتصاد القياسي ولا يمكن اعتبار النظرية الاقتصادية صحيحة ومقبولة ما لم تجتاز اختبار كميا عدديا يوضح قوة النموذج ويفسر قوة العلاقة بين التغيرات الاقتصادية

2-2- رسم السياسات واتخاذ القرارات:

يساهم الاقتصاد القياسي برسم السياسات واتخاذ القرارات عن طريق الحصول على قيم عددية لمعلمات العلاقات الاقتصادية بين المتغيرات لتساعد رجال الأعمال والحكومات في اتخاذ القرارات الحالية من حيث توفيره لصيغ وأساليب مختلفة لتقدير المرونات والمعلمات الفنية والتكلفة الحدية والإيرادات الحدية والميل الحدي للاستهلاك والادخار والاستثمار وغير ذلك. وبناءا على ذلك فإن معرفة القيم العددية لمعلمات النموذج المقدر تساعد على لإجراء المقارنات واتخاذ القرار المناسب سواء على مستوى المنشأة أو الدولة.

2-3- التنبؤ بقيم المتغيرات الاقتصادية في المستقبل:

يساعد الاقتصاد القياسي رجال الأعمال والحكومات في وضع السياسات من خلال توفير القيم العددية لمعلمات المتغيرات الاقتصادية والتنبؤ بما ستكون عليه الظاهرة الاقتصادية مستقبلا. إن هذه التنبؤات تمكن واضعي السياسة ومتخذي القرار لتنظيم الحياة الاقتصادية واتخاذ الإجراءات معينة للتأثير

[1] – وليد إسماعيل السيفو وآخرون ، مشاكل الاقتصاد القياسي التحليلي، الطبعة الولى الأهلية للنشر والتوزيع، لمملكة الأردنية عمان، 2006 ،ص10.

في متغيرات اقتصادية معينة مثال ذلك لو أرادت الحكومة معرفة الآثار المحتملة للسياسة النقدية على التضخم والبطالة، وما هو الأثر المتوقع لزيادة أسعار السلع البديلة أو المكملة على الكمية المطلوبة من السلعة الأصلية، حيث أن الاقتصاد القياسي سوف يحدد مستوى الكمية فيما كان مرتفعا أو منخفضا وهكذا لبقية الظواهر الاقتصادية وما يتعلق بها مستقبلا.

المطلب الثاني: علاقة الاقتصاد القياسي بالعلوم الأخرى[1]:

للاقتصاد القياسي علاقة وثيقة بالنظرية الاقتصادية والاقتصاد الرياضي، والاحصاء الاقتصادي، والاحصاء الرياضي، إن هذه الفروع تتكامل من أجل توفير قيم عددية لمعلمات المتغيرات الاقتصادية المختلفة إلا إن أيا من هذه الفروع لا يعد بديلا عن الاقتصاد القياسي، ويمكن توضيح ذلك كمايلي:

- ✓ تقوم النظرية الاقتصادية بدراسة العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية فتنص النظرية الاقتصادية الجزئية مثلا على أن زيادة سعر سلعة ما تسبب في انخفاض الطلب عليها فتفترض النظرية وجود علاقة عكسية بين السعر والكمية المطلوبة من السلعة ولكنها لم تعط أي قياس عددي للعلاقة بين هذين المتغيرين، فلم تبين مقدار الانخفاض للكمية المطلوبة المصاحبة لتغير معين في السعر فتصبح هذه المهمة من مهمات الاقتصاد القياسي بعد توصيفه رياضيا.
- ✓ يهتم الاقتصاد الرياضي بإعادة صياغة العلاقة التي تم تحديدها بالاعتماد على النظرية الاقتصادية رياضيا أي على هيئة معادلات ورموز رياضية بدون قياس أو برهنة عددية لتلك الصياغات والبرهنة العددية هي من مهمات القياس الاقتصادي.
- ✓ الاحصاء الاقتصادي يقتصر دوره على تجميع البيانات الإحصائية الخاصة بالمتغيرات الاقتصادية التي تتكون منها العلاقات المحددة في (1) و(2) أعلاه وتسجيلها وجدولتها أو رسمها وينصب دور القياس الاقتصادي على تحليل واختبار نوع العلاقة بين المتغيرات بهدف معرفة مدى مطابقة النتائج مع منطوق النظرية الاقتصادية.
- ✓ أما الاحصاء الرياضي فهي تجهز الباحث بأدوات تحليلية يستخدمها في دراسة العلاقات بين المتغيرات الاقتصادية وبطرق خاصة لمعالجة أخطاء التقدير تمهيدا لاستخدامها في تحقيق أهداف القياس الاقتصادي.

لذلك يمكن النظر إلى علم القياس الاقتصادي على أنه نقطة إلتقاء ثلاث علوم رئيسية هي الاقتصاد والرياضيات والإحصاء.

[1] - جلال ابراهيم الاقتصاد القياسي دار الكتاب الحديث ، الطبعة الأولى ، القاهرة 2011، ص 28

المطلب الثالث: منهجية الاقتصاد القياسي [1]:

يهتم الاقتصاد القياسي بقياس معاملات النموذج المستخدم في التقدير والتنبؤ لقيم المتغيرات الاقتصادية وهذا يتطلب إتباع منهجية معينة في البحث، لأن العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية سببية (Causal) أي بمعنى أن التغير في بعض المتغيرات يحدث أثرا في المتغيرات الأخرى ويمكن تحديد هذه المنهجية بالخطوات التالية:

1- مرحلة التوصيف (Specification Stage):

تعد مرحلة توصيف (صياغة) النموذج من أهم مراحل بناء النموذج وأصعبها، وذلك من خلال ما تتطلبه من تحديد للمتغيرات التي يجب أن يشتمل عليها النموذج أو التي يجب استبعادها منه. وفي هذه المرحلة يتم الاعتماد على النظرية الاقتصادية والاقتصاد الرياضي لتحويل العلاقة المذكورة إلى معادلات رياضية باستخدام الرموز في تحديد نوع واتجاه العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية، كما يتم الاعتماد على الاحصاء الرياضية مثل العلاقة بين الكمية المطلوبة من سلعة ما (D_x) والسعر (P_x) والدخل (Y) حيث تصاغ العلاقة أعلاه كالأتي :

$$D_x = B_0 + B_1 P_X + B_2 Y$$

فمن خلال نظرية الطلب يتوقع الحصول على إشارة سالبة للمعامل B_1 , وذلك لوجود علاقة عكسية بين الكمية المطلوبة من سلعة ما وسعرها حسب النظرية الاقتصادية وإشارة موجبة للمعامل B_2 لوجود علاقة طردية بين الكمية المطلوبة ودخل المستهلك كما يتم هنا جمع البيانات الخاصة بمتغيرات النموذج.

2- مرحلة التقدير:[2]

في هذه المرحلة يتم جمع البيانات المتعلقة بالظاهرة الاقتصادية (المشكلة) قيد الدراسة، ومن ثم يتم تقدير معالم العلاقة التي تم وصفها وصياغتها رياضيا في المرحلة الأولى، أي تقدير قيم رقمية للمعالم B_0 ، B_1 ، B_2 في دالة الطلب أعلاه كما يجب في هذه المرحلة تقييم المعالم المقدرة من النواحي الاقتصادية والإحصائية والقياسية.

فمن الناحية الاقتصادية تجري عملية مقارنة بين قيم وإشارات معالم النموذج التي تم تقديرها مع القيم

[1]- وليد اسماعيل السيفو وأخرون، مرجع سبق ذكره ،ص15.

[2]- تومي صالح، مدخل لنظرية القياس الاقتصادي، الجزء الأول ديوان المطبوعات الجزائرية ، الجزائر، 1999، ص90

والإشارات المتوقعة لهذه المعالم في ضوء النظرية الاقتصادية. ومن الناحية الإحصائية القياسية فيتم

اختبار مدى انسجام وتحقق الفروض الخاصة بالمتغير العشوائي على النموذج المقترح حيث أن وجود الاختلاف يعني وجود مشاكل منها مشكلة الارتباط الذاتي والتعدد الخطي، وعدم ثبات تجانس التباين والتي سيتم التعرف على كلا منها بشكل مفصل في الجزء التطبيقي.

3- مرحلة الاختبار: [1]

في هذه المرحلة يتم اختبار قوة ومعنوية النموذج المقدر باعتماد طرق احصائية معينة للتأكد من صلاحية النموذج وقدرته على التنبؤ وقد يواجه الباحث هنا عدة مشاكل منها مشكلة تغاير حد الخطأ أو الارتباط الذاتي أو الازدواج الخطي وغيرها من المشاكل القياسية وعلى الباحث أن يعالج هذه المشاكل قبل البدء بعملية التقييم.

4- مرحلة التنبؤ:

لا يوجد من يعترض على ضرورة التنبؤ بالمستقبل والتعرف عليه مسبقا قبل قدومه وعلى مختلف المستويات الكلية والجزيئية وفي مختلف المجالات الاقتصادية والاجتماعية ولمختلف المدد القصيرة والمتوسطة والطويلة، وعليه يتم في هذه المرحلة إعداد تقديرات مستقبلية للمتغيرات المدروسة كحجم الطلب على السلعة (D_x) في مثالنا السابق. ولكن قبل استخدام النموذج المقدر في التنبؤ يجب التأكد من جودة الأداء العام للنموذج المقدر وبعدئذ يتم تطبيق النتائج التي تم التوصل إليها على الواقع واستخدامها في عملية التنبؤ.

المطلب الرابع: الصيغ الرياضية لنماذج الانحدار

تنقسم نماذج الانحدار إلى عدة أنواع فهناك الانحدار الخطي والانحدار غير الخطي وهناك الانحدار البسيط والانحدار المتعدد، وتحدد على أساس درجة المراد قياسها، ففي حالة الانحدار الخطي تكون المعادلة الممثلة للعلاقة من الدرجة الأولى، إما صفتي بسيط ومتعدد فإنهما يتحددان بعدد المتغيرات التفسيرية، ويهدف الجدول التالي إلى التعرف على الصيغ المختلفة التي يمكن للباحث الاعتماد عليها:

الجدول رقم (2-1): الصيغ المختلفة لدوال الخطية وغير الخطية

[1] - تومي صالح، مرجع سبق ذكره، ص 93.

نوع الدالة	الصيغة غير الخطية	الصيغة الخطية
الصيغة الدالية الخطية	.....	$y_i = B_0 + B_1 X_i + U_i$
الصيغة الدالية العكسية	.....	$y_i = B_0 + B_1 \frac{1}{X_i} + U_i$
الصيغة الدالية التربيعية	.....	$y_i = B_0 + B_1 X_i + B_2 X_2 + U_i$
الصيغة اللوغاريتمية المزدوجة	$y = e^{B_0} X_i^{B_1} e^{U_i}$	$ln(y_i) = B_0 + B_1 \ln(X_i) + U_i$
الصيغة شبه اللوغاريتمية	$y = e^{B_0} e^{B_1 X_i} e^{U_i}$	$ln(y_i) = B_0 + B_1 X_i + U_i$
الدالة	$y = B_0 e^{B_1 X_i} e^{U_i}$	$ln(y_i) = \ln(B_0) + B_1 X_i + U_i$

R_0: معامل ثابت وهو عبارة عن معامل y عندما a=0

B_1: معامل الانحدار العلاقة من X كمتغير مستقل و y كمتغير تابع.

المبحث الثاني: مدخل عام لنموذج الانحدار الخطي المتعدد:[1]

يعتبر أسلوب تحليل الانحدار المتعدد من النماذج القياسية المناسبة عندما يتعلق الأمر بدراسة تأثير متغيرات خارجية على متغير أخر ويسمى بالمتغير التابع، وبما أن هدفنا تحديد أهم العوامل المؤثرة في حجم البطالة في الجزائر، ولتعرف أكثر على هذا النموذج سنتطرق إلى النقاط التالية:

- ✓ طبيعة النموذج الانحدار الخطي المتعدد.
- ✓ فرضيات النموذج الانحدار الخطي المتعدد.
- ✓ تقدير معلمات النموذج الانحدار الخطي المتعدد.
- ✓ اختيار فرضيات النموذج الانحدار الخطي المتعدد.

المطلب الاول: طبيعة النموذج الخطي المتعدد:[2]

يستند النموذج الخطي المتعدد على افتراض وجود علاقة بين متغير تابع Y_i وعدد من المتغيرات المستقلة X_k، ... X_1،X_2 وحد عشوائي ويعبر عن هذه العلاقة بالنسبة لـ n من المشاهدات و K من المتغيرات المستقلة بالشكل الأتي:

$$Y_i = B_0 + B_1X_{i1} + B_2X_{i2} + \cdots + B_kX_{1k} + U_1$$

وفي واقع الأمر فإن هذه المعادلة هي واحدة من جملة معادلات يبلغ عددها (n) تكون نظام المعادلات الأتي:

$$Y_i = B_0 + B_1X_{11} + B_2X_{12} + \cdots + B_kX_{1k} + U_1$$

$$Y_i = B_0 + B_1X_{21} + B_2X_{22} + \cdots + B_kX_{2k} + U_1$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$Y_n = B_0 + B_1X_{n1} + B_2X_{n2} + \cdots + B_kX_{nk} + U_1$$

هذه المعادلة تتضمن (K+1) من المعلمات المطلوب تقديرها علما بأن الحد الأول منها (B_0) يمثل الحد الثابت الأمر الذي يتطلب اللجوء إلى المصفوفات والمتجهات لتقدير تلك المعلمات، عليه يمكن صياغة هذه المعادلات في صورة مصفوفات وكالآتي:

---

[1]- تومي صالح ، مرجع سبق ذكره ،ص97.

[2]- سلفادور دومينيك، الإحصاء والاقتصاد القياسي سلسلة ملخصات شوم ترجمة سعدية، حافظ منتصر ديوان المطبوعات الجامعية ، الطبعة الثانية الجزائر ، 1993، ص216

$$\begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots X_{13} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots X_{23} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \cdots X_{nk} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} B_0 \\ B_1 \\ \vdots \\ B_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} U_0 \\ U_1 \\ \vdots \\ U_n \end{pmatrix}$$

وباختصار

$$Y = XB + U$$

حيث أن:

Y : متجه عمودي أبعاده (nx1) يحتوي مشاهدات المتغير التابع.

X: مصفوفة أبعادها (nxK+1) تحتوي مشاهدات المتغيرات المستقلة يحتوي عمودها الأول على قيم الواحد الصحيح ليمثل الحد الثابت.

B: متجه عمودي أبعاده (K+1x1) يحتوي على المعالم المطلوب تقديرها.

U: متجه عمودي أبعاده (nx1) يحتوي على الأخطاء العشوائية.

بما أن المعادلة (4.3) هي العلاقة الحقيقية المجهولة والمراد تقديرها باستخدام الإحصاءات المتوفرة عن المتغير التابع Y والمتغيرات المستقلة $X_1 \ X_2 \dots X_K$ فإنه يستوجب الفروض الأساسية الخاصة بـ U_i التالية:

$$U_i \sim N(0, \sigma^2 \, In)$$

والذي يعني أن يتوزع توزيعا طبيعيا (N) متعدد المتغيرات لمتجه وسطه صفري (0) ومصفوفة تباين وتباين مشترك عددية هي $(\sigma^2 \, In)$.

المطلب الثاني: فرضيات النموذج الخطي المتعدد[1]:

عند استخدام طريقة OLS في تقدير نموذج الانحدار الخطي المتعدد فإنه يجب توافر الافتراضات الآتية:

✓ القيمة المتوقعة لمتجه حد الخطأ تساوي صفرا أي أن

$$E(U_1) = \begin{pmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} E(U_1) \\ E(U_2) \\ \vdots \\ E(U_n) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} = 0$$

[1] - سلفادور دومينيك، مرجع سبق ذكره، ص218

✓ تباين العناصر العشوائية ثابت والتباين المشترك بينهما يساوي صفرا أي أن[1]:

$$Cov(U) = E(UU') = \sigma^2 \, \mathrm{In}$$

$$E(UU') = E\begin{pmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \\ U_n \end{pmatrix}[U_1 \quad U_2 \dots \quad U_n]$$

$$= E\begin{pmatrix} U_1^2 & U_1U_2 & U_1U_n \\ U_2U_1 & U_2^2 & U_2U_n \\ \vdots & \vdots & \\ U_nU_1 & U_nU_2 & U_n^2 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} E(U_1^2) & E(U_1U_2) & E(U_1U_n) \\ E(U_2U_1) & E(U_2^2) & E(U_2U_n) \\ \vdots & \vdots & \\ E(U_nU_1) & E(U_nU_2) & E(U_n^2) \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} Var(U_1) & Cov(U_1U_2) & Cov(U_1U_n) \\ Cov(U_2U_1) & Var(U_2) & Cov(U_2U_n) \\ \vdots & \vdots & \\ Cov(U_nU_1) & Cov(U_nU_2) & Var(U_n) \end{pmatrix}$$

$$\therefore Var(U_1) = E(U_i^2) = \sigma^2$$

و إن: $Cov(\ _i \ \ _j) = E(U_iU_j) = 0 \qquad i \neq j$

$$E(UU') = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \sigma_n^2 \end{pmatrix}$$

حيث أن: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_n^2$

[1] – سلفادور دومينيك، مرجع سبق ذكره، ص 220

$$= \sigma^2 \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

وتسمى المصفوفة العددية أعلاه بمصفوفة التباين والتباين المشترك Covariance –Variance Matrix لحد الخطأ U حيث تشكل العناصر القطرية في المصفوفة تباين قيم U بينما تبقى العناصر غير القطرية (أعلى وأسفل القطر) مساوية للصفر لانعدام التباين المشترك والترابط بين قيم U_i ليس هناك علاقة خطية تامة بين المتغيرات المستقلة كما وأن عدد المشاهدات يجب أن يزيد على عدد المعلمات المطلوب تقديرها أي أن[1]:

حيث أن (r) رتبة مصفوفة البيانات (X) تساوي عدد المتغيرات المستقلة (k) زائد (1) الحد الثابت وهي أصغر من عدد المشاهدات (n) وهذه الفرضية ضرورية جدا لضمان إيجاد معكوس المصفوفة (XX') إذ أن انتقاء هذا الفرض يجعل رتبة المصفوفة (X) أقل من (k+1) وبالتالي فإن رتبة (XX') التي تستخدم في الحصول على مقدرات OLS بدورها أقل من (k+1) ولا يمكن إيجاد معكوسها بسبب ما يسمى بمشكلة الارتباط الخطي المتعدد وبالتالي لا يمكن الحصول على مقدرات المربعات الصغرى العادية OLS.

المطلب الثالث: تقدير معلمات نموذج الانحدار الخطي النتعدد[2]

في ضوء الفرضيات المذكورة أعلاه يمكن استخدام طريقة OLS في تقدير معلمات النموذج الخطي المتعدد ولهذا يمكن إعادة كتابة المعادلة (1.4) بصيغتها التقديرية كالأتي:

$$\widehat{Y_i} = \widehat{B_0} + \widehat{B_1} X_{i1} + \widehat{B_2} X_{i2}$$

ولما كان هدفنا هو الحصول على قيم كل من $\hat{B}_0$ $\hat{B}_1$ $\hat{B}_2$ التي تجعل مجموع مربعات الانحرافات أقل ما يمكن، أي تصغير القيمة $\sum e_t^2$ (مبدأ المربعات الصغرى) إلى أقل قيمة ممكنة أي:

$$min \rightarrow \sum_{i=1}^{n} e_1^2$$

$$\because e_i = Y_i - \widehat{Y_i}$$

$$\sum e_i^2 = \sum (Y_i - \widehat{Y_i})^2$$

[1] - سلفادور دومينيك، مرجع سبق ذكره، ص223

[2] جلال إبراهيم، الاقتصاد القياسي، دار الكتاب الحديث، ط1، القاهرة، 2011، ص30.

ومن خلال التعويض عن $\widehat{Y_i}$ بما يساويها وأخذ المشتقات الجزئية بالنسبة إلى$\hat{B}_2$ $\hat{B}_1$ $\widehat{\ }_0$ ومساواتها بالصفر نحصل على:

$$\sum e_i^2 = \sum (Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2})^2$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial \widehat{B_0}} = 2\sum (Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2})(-1) = 0$$

$$-2\sum (Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2})(-1) = 0$$

بالقسمة على (-2) وفك القوس نحصل:

$$\sum Y_i - n\widehat{B_0} - \widehat{B_1}\sum X_{i1} - \widehat{B_2}\sum X_{i2} = 0$$

$$\sum Y_i = n\widehat{B_0} - \widehat{B_1}\sum X_{i1} - \widehat{B_2}\sum X_{i2}$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial \widehat{B_1}} = 2\sum (Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2})(-X_{i1}) = 0$$

$$-2\sum X_{i1}(Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2}) = 0$$

بالقسمة على(-2) وفك القوس نحصل

$$\sum X_{i1}\, Y_{i-}\widehat{B_0}\sum X_{i1} - \widehat{B_1}\sum X_{i1}^2 - \widehat{B_2}\sum X_{i1}X_{i2} = 0$$

$$\sum X_{i1}\, Y_{i=}\widehat{B_0}\sum X_{i1} - \widehat{B_1}\sum X_{i1}^2 - \widehat{B_2}\sum X_{i1}X_{i2}$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial \widehat{B_1}} = 2\sum (Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2})(-X_{i2}) = 0$$

$$-2\sum X_{i2}(Y_i - \widehat{B_0} - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2}) = 0$$

بالقسمة على (-2) وفك القوس نحصل:

$$\sum X_{i2}\, Y_{i-}\widehat{B_0}\sum X_{i2} - \widehat{B_1}\sum X_{i1}X_{i2} - \widehat{B_2}\sum X_{i2}^2 = 0$$

$$\sum X_{i2}\, Y_i = \widehat{B_0}\sum X_{i2} - \widehat{B_1}\sum X_{i1}X_{i2} - \widehat{B_2}\sum X_{i2}^2$$

وتمثل المعادلات (4.4) (5.4) (6.4) المعادلات الطبيعية الثلاث التي تستخدم في تقدير المعالم الثلاثة المجهولة $\hat{B}_0$ $\hat{B}_1$ $\hat{B}_2$ أن هذه المعادلات يمكن حلها بإحدى الطرق الآتية:

1.3/ طريقة المحددات[1] :

ويمكن أن تحل هذه المعادلات بواسطة قاعدة كرايمر للحصول على قيم $\hat{B}_k$ من المعلمات وعلى النحو الأتي:

$$\sum Y_i = n\widehat{B_0} - \widehat{B_1}\sum X_{i1} - \widehat{B_2}\sum X_{i2}$$

$$\sum X_{i1}\,Y_i = \widehat{B_0}\sum X_{i1} - \widehat{B_1}\sum X_{i1}^2 - \widehat{B_2}\sum X_{i1}X_{i2}$$

$$\sum X_{i2}\,Y_i = \widehat{B_0}\sum X_{i2} - \widehat{B_1}\sum X_{i1}X_{i2} - \widehat{B_2}\sum X_{i2}^2$$

$$\begin{pmatrix}\sum Y_i\\ \sum X_{i1}\,Y_i\\ \sum X_{i2}\,Y_i\end{pmatrix} = \begin{pmatrix} n & \sum X_{i1} & \sum X_{i2}\\ \sum X_{i1} & \sum X_{i1}^2 & \sum X_{i1}X_{i2}\\ \sum X_{i2} & \sum X_{i1}X_{i2} & \sum X_{i2}^2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\widehat{B_0}\\ \widehat{B_1}\\ \widehat{B_2}\end{pmatrix}$$

$$|D| = \begin{vmatrix}\sum Y_i & \sum X_{i1} & \sum X_{i2}\\ \sum X_{i1}\,Y_i & \sum X_{i1}^2 & \sum X_{i1}X_{i2}\\ \sum X_{i2}\,Y_i & \sum X_{i1}X_{i2} & \sum X_{i2}^2\end{vmatrix}$$

$$|N_1| = \begin{vmatrix} n & \sum Y_i & \sum X_{i2}\\ \sum X_{i1} & \sum X_{i1}\,Y_i & \sum X_{i1}X_{i2}\\ \sum X_{i2} & \sum X_{i2}\,Y_i & \sum X_{i2}^2\end{vmatrix}$$

[1] - امتثال محمد حسن و اخرون، مباديء الاستدلال الاحصائي، الاسكندرية، الدار الجامعية ، 2000، ص 18

$$|N_2| = \begin{vmatrix} n & \sum X_{i1} & \sum Y_i \\ \sum X_{i1} & \sum X_{i1}^2 & \sum X_{i1} Y_i \\ \sum X_{i2} & \sum X_{i1}X_{i2} & \sum X_{i2} Y_i \end{vmatrix}$$

$$\widehat{B_1} = \frac{|N_1|}{|D|} = \frac{\begin{vmatrix} n & \sum Y_i & \sum X_{i2} \\ \sum X_{i1} & \sum X_{i1} Y_i & \sum X_{i1}X_{i2} \\ \sum X_{i2} & \sum X_{i2} Y_i & \sum X_{i2}^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \sum Y_i & \sum X_{i1} & \sum X_{i2} \\ \sum X_{i1} Y_i & \sum X_{i1}^2 & \sum X_{i1}X_{i2} \\ \sum X_{i2} Y_i & \sum X_{i1}X_{i2} & \sum X_{i2}^2 \end{vmatrix}}$$

$$\widehat{B_2} = \frac{|N_2|}{|D|} = \frac{\begin{vmatrix} n & \sum X_{i1} & \sum Y_i \\ \sum X_{i1} & \sum X_{i1}^2 & \sum X_{i1} Y_i \\ \sum X_{i2} & \sum X_{i1}X_{i2} & \sum X_{i2} Y_i \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \sum Y_i & \sum X_{i1} & \sum X_{i2} \\ \sum X_{i1} Y_i & \sum X_{i1}^2 & \sum X_{i1}X_{i2} \\ \sum X_{i2} Y_i & \sum X_{i1}X_{i2} & \sum X_{i2}^2 \end{vmatrix}}$$

بالنسبة ل $\widehat{B_0}$ فيتم الحصول عليه عن طريق:

$$\widehat{B_0} = \bar{Y} - \widehat{B_1}\overline{X_1} - \widehat{B_0}\overline{X_2}$$

2.3/ طريقة الانحرافات:

ويمكن تقدير معاملات الانحدار المتعدد باستخدام أسلوب الانحرافات أو ما يسمى بالمتوسطات أي انحرافات القيم الأصلية عن وسطها الحسابي وكالأتي:

ولهذا الغرض نأخذ نموذج يحتوي متغيرين مستقلين X_1 و X_2:

$$\hat{Y}_i = \widehat{B_0} + \widehat{B_1}X_1 + \widehat{B_2}X_2 + e_i$$

ويأخذ المتوسط لهذه المعادلة:

$$\bar{Y} = \widehat{B_0} + \widehat{B_1}\bar{X}_1 + \widehat{B_2}\bar{X}_2 + e_i \qquad \bar{e}_i = 0$$

$$\hat{Y}_i - \bar{Y} = \widehat{B_1}(X_{i1} - \bar{X}_1) - \widehat{B_2}(X_{i2} - \bar{X}_2) + e_i$$

$$\hat{Y}_i = \widehat{B_1}X_{i1} + \widehat{B_2}X_{i2} + e_i$$

إثبات أن $\hat{\bar{Y}} = \bar{Y}$:

$$\widehat{Y_i} = \widehat{B_0} + \widehat{B_1}\,\overline{X}_i$$

وبإدخال $\sum$ على طرفي المعادلة أعلاه نحصل على[1]:

$$\sum \hat{Y}_i = n\widehat{B_0} + \widehat{B_1}\sum X_i$$

وبالقسمة على n

$$\frac{\sum \hat{Y}_i}{n} = \widehat{B_0}\frac{n}{n} + \widehat{B_1}\frac{\sum X_i}{n}$$

$$\overline{\widehat{Y}}_i = \widehat{B_0} + \widehat{B_1}\,\overline{X}_i \qquad \ldots\ldots\ldots 2$$

$$\because \widehat{B_0} = \overline{Y} - \widehat{B_1}\,\overline{X}_i$$

$$\because \overline{Y} = \widehat{B_0} + \widehat{B_1}\,\overline{X}_1 \qquad \ldots\ldots\ldots 4$$

وبطرح المعادلة (4) من المعادلة (2) نحصل

$$\overline{\widehat{Y}}_i - \overline{Y} = \widehat{B_0} + \widehat{B_1}\,\overline{X}_i - \widehat{B_0} + \widehat{B_1}\,\overline{X}_1$$

وبعد الاختصار في الطرف الأمن نحصل :

$$\overline{\widehat{Y}}_i - \overline{Y} = 0$$

ومنها يكون:

$$\because \overline{\widehat{Y}}_i = \overline{Y}$$

$$y_i = \widehat{B_1}\bar{X}_{i1} + \widehat{B_2}\bar{X}_{i2} + e_i \qquad (i=3,2,1,\ldots\ldots, n)$$

وفي واقع الأمر فإن المعادلة أعلاه هي واحدة من جملة المعادلات يبلغ عددها n معادلة تكون نظام المعادلات التالي:

$$\begin{aligned}
Y_1 &= B_1X_{11} + B_2X_{12} + \cdots \ldots\ldots\ldots\ldots + B_kX_{1k} + e_1\\
Y_2 &= B_1X_{21} + B_2X_{22} + \cdots \ldots\ldots\ldots\ldots + B_kX_{2k} + e_2\\
&\vdots \quad \vdots \quad \vdots \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad \vdots\\
Y_n &= B_1X_{n1} + B_2X_{n2} + \cdots \ldots\ldots\ldots\ldots + B_kX_{nk} + e_1
\end{aligned}$$

[1] - امتثال محمد و أخرون ، مرجع سبق ذكره ، ص 22

ويمكن التعبير عن المعادلات أعلاه في هيئة مصفوفة وكما يلي:

$$\begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & \dots X_{23} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \cdots X_{nk} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \hat{B}_0 \\ \hat{B}_1 \\ \vdots \\ \hat{B}_n \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_0 \\ e_1 \\ \vdots \\ e_n \end{pmatrix}$$

حيث يمكن التعبير عن ذلك بصيغة المصفوفات[1] :

$$y = x\hat{B} + e$$

حيث أن:

Y:متجه عمودي أبعاده (n x 1) يحتوي مشاهدات المتغير التابع.

X:مصفوفة أبعادها (n x K +1) تحتوي مشاهدات المتغيرات المستقلة حيث أنها لا تتضمن العمود الأول الذي يمثل الحد الثابت حيث يمكن بذلك استخراج الحد الثابت $\widehat{B_0}$ من خارج المصفوفة باستخدام القانون الآتي:

$$\widehat{B_0} = \bar{Y} - \widehat{B_1}\,\bar{X}_1 - \widehat{B_2}\,\bar{X}_2$$

$$\widehat{B_0} = \bar{Y} - (\widehat{B_1}\,\bar{X}_1 + \widehat{B_2}\,\bar{X}_2)$$

B: متجه عمودي أبعاده (k− 1x1) يحتوي على المعالم المجهولة.

e: متجه عمودي أبعاده (n x 1) يحتوي على البواقي.

ويمكن التوصل لإلى الانحرافات بالتباع الخطوات التالية:

بإعادة كتابة المعادلة (7.4) على النحو الآتي:

$$e_i = y_i - \widehat{B_1}\,\bar{X}_{i1} - \widehat{B_2}\,\bar{X}_{i2}$$

ولما كانت أفضل طريقة للحصول على أصغر قيمة ممكنة للانحرافات تتم بواسطة تربيعها وبجعل مجموع مربعاتها أصغر ما يمكن وبأخذ المشتقة الجزئية لها بالنسبة لكل من $\hat{B}_1$ $\hat{B}_2$ ومساواتها بالصفر نحصل على[2]:

[1] - Benachenchou Mourad,Reforne economiquqs,dette et democrqtie,edition Echrifa,Alger.1992,pag15

[2]- Pindyck and Rubinfeld. Econmetrie models and Economic Forecasts:.P3

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial \widehat{B_1}} = 2\sum(y_i - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2})(-X_{i1}) = 0$$

$$= -2X_{i1}\sum(y_i - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2}) = 0$$

$$= \sum X_{i1}\,Y_i - \widehat{B_1}\sum X_{i1}^2 - \widehat{B_2}\sum X_{i1}X_{i2} = 0$$

$$\sum X_{i1}\,Y_i = \widehat{B_1}\sum X_{i1}^2 - \widehat{B_2}\sum X_{i1}X_{i2} \quad \ldots(8.4)$$

$$\frac{\partial \sum e_i^2}{\partial \widehat{B_1}} = 2\sum(y_i - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2})(-X_{i2}) = 0$$

$$= -2X_{i2}\sum(y_i - \widehat{B_1}X_{i1} - \widehat{B_2}X_{i2}) = 0$$

وبالقسمة على (-2) و فك القوس نحصل على :

$$= \sum X_{i2}\,Y_i - \widehat{B_1}\sum X_{i1}X_{i2} - \widehat{B_2}\sum X_{i2}^2 = 0$$

$$\sum X_{i2}\,Y_i = \widehat{B_1}\sum X_{i1}X_{i2} - \widehat{B_2}\sum X_{i2}^2 \quad \ldots(9.4)$$

ويمكن صياغة المعدلتين أعلاه على شكل مصفوفة وكالاتي:

$$\begin{pmatrix}\sum X_{i1}\,Y_i \\ \sum X_{i2}\,Y_i\end{pmatrix} = \begin{pmatrix}\sum X_{i1}^2 & \sum X_{i1}\,Y_{i2} \\ \sum X_{i1}\,Y_{i1} & \sum X_{i2}^2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}\hat{B}_1 \\ \hat{B}_2\end{pmatrix}$$

ومن النظام أعلاه يمكن إعادة كتابته بالشكل الاتي:

$$x'y = (x'x)\hat{B}$$

وعليه فإن تقدير المعالم باستخدام المصفوفة بأسلوب الانحرافات يأخذ الصيغة التالية:

$$\hat{B} = (x'x)^{-1}x'y$$

وبعد احتساب المتجه $x'y$ ومحدد المصفوفة $|x'x|$ الذي ينبغي أن لا يساوي صفرا نوجد مقلوب المصفوفة الذي هو عبارة عن $(x'x)^{-1} = \frac{adj(x'x)}{|x'x|}$

ومن ثم تطبيق القانون أعلاه.

أما $\widehat{B_0}$ فيمكن حسابه بموجب القانون الآتي: $\widehat{B_0} = \bar{Y} - \widehat{B_1}\,\bar{X}_1 - \widehat{B_2}\,\bar{X}_2$

هذا ويمكن استخراج القيم بالانحرافات دون الرجوع إلى البيانات الأصلية وكما مبين أدناه:

$$\sum y_{i1}^2 = \sum Y_{1i}^2 - \frac{\sum(Y_i)^2}{n}$$

$$\sum X_1^2 = \sum X_1^2 - \frac{\sum(X_1)^2}{n}$$

$$\sum X_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{\sum(X_2)^2}{n}$$

$$\sum X_1 y = \sum X_1 Y - \frac{(\sum X_1)(\sum Y)}{n}$$

$$\sum X_2 y = \sum X_2 Y - \frac{(\sum X_2)(\sum Y)}{n}$$

$$\sum X_1 X_2 = \sum X_1 X_2 - \frac{(\sum X_1)(\sum X_2)}{n}$$

وبعد استخدام الحاسوب فقد أصبح من السهل على الباحث الاقتصادي إن يحصل على النتائج من خلال تمكنه في استخدام إحدى البرمجيات الإحصائية مثل : STATS SPESS EXCEL ولا يحتاج إلى استخدام الصيغ أعلاه في الجوانب التطبيقية ولكن تم عرضها هنا لمعرفة كيفية عمل الانحدار المتعدد.

المطلب الرابع: اختبار فرضيات نموذج الانحدار الخطي المتعدد:

عادة عند اختبار فرضيات النموذج الخطي المتعدد هناك مجموعة من المعايير الإحصائية اختبار الرتبة الأولى (ومجموعة من المعايير القياسية اختبار) الرتبة الثانية وسوف نتعرف على أهم الاختبارات التي يمكن إجراؤها على نموذج الانحدار الخطي المتعدد وذلك من خلال:

1- الاختبارات الإحصائية (اختبارات الرتبة الأولى):[1]

تهدف المعايير الاحصائية إلى اختبار مدى الثقة الإحصائية في التقديرات الخاصة بمعلمات النموذج ومن أهم اختبارات الرتبة الأولى معامل التحديد المتعدد، اختبار احصائية ستودينت واختبار احصائية فيشر وهو ما سنبينه في الآتي ذكره.

1.1- معامل التحديد المتعدد R^2:

[1] -اشيخي محمد، طرق الاقتصاد القياسي ، محاضرات وتطبيقات ، دار الحامد للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الأردن، 2012 م 55

يشرح هذا المعامل العلاقة الموجودة بين المتغير التابع مع عدة متغيرات مستقلة مرة واحدة كما أنه يبين العلاقة الموجودة بين المتغير التابع مع عدة متغيرات مستقلة أخرى يسمى عندئذ بعامل الارتباط المتعدد إذن معامل التحديد نعتمد عليه لمعرفة النسبة المؤوية التي تفسر بها المتغيرات المستقلة المتغير التابع ويعرف بأنه عبارة عن نسبة التغيرات المفسرة إلى التغيرات الكلية حيث صيغته الرياضية هي على النحو التالي: $R^2 = \frac{\text{ESS}}{\text{TSS}} = \frac{1-\text{RSS}}{\text{TSS}}$

حيث:

TSS: مجموع مربعات الانحرافات الكلية للمتغير عن وسطه.

RSS :مجموع المربعات الانحرافات المشروحة للمتغير التابع المقدر $\hat{Y}$ عن وسطه الحسابي $\bar{Y}$.

ESS: مجموع مربعات البواقي.

علما أنه $0 \leq R^2 \leq 1$

إذا كان : $R^2=0$: هذا يعني عدم وجود علاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المفسرة.

$R^2=1$: هذا يعني أن النموذج صالح أي يؤخذ بعين الاعتبار.

يجب عدم التسرع في الحكم عن العلاقة المقدرة من خلال معامل التحديد وحده، فقد تكون القيمة المرتفعة لمعامل التحديد راجعة إلى وجود اتجاه عام قوي بين المتغيرات الموجودة في النموذج المقدر، كما يمكن إرجاع انخفاض قيمة (R^2) إلى الصياغة الخاطئة للنموذج وعدم إدراج متغيرات تفسيرية هامة في النموذج عند تقدير العلاقة، ولذا يجب استخدام معامل التحديد المتعدد المعدل $\overline{R^2}$ وتأخذ درجات الحرية التفسيرية ويحسب معامل التحديد المعدل عن طريق المعادلة التالية :

$$\overline{R^2} = 1 - (1 - \text{R}^2)\ \frac{n-1}{n-k}$$

حيث:

$\overline{R^2}$: معامل التحديد المعدل

R^2: معامل التحديد

N: عدد السنوات

K عدد المعلمات المقدرة

ويمكن إجراء معنوية أو جوهرية معامل الارتباط وذلك بحساب القيمة التالية:[1]

$$t^* = \frac{r\sqrt{n-1}}{\sqrt{1-R^2}}$$

حيث:

t^*: قيمة t المحسوبة.

r: معامل الارتباط.

R^2: معامل التحديد

N : عدد المشاهدات

K عدد المعلمات المقدرة

ثم مقارنة القيمة المحسوبة بقيمة (t) المجدولة وذلك عند عدد من درجات الحرية (n−k) يمكن استنتاج ما إذا كانت قيمة (r) تعتبر جوهرية أم لا.

2.1- اختبار إحصائية ستودينت[2] :

يستخدم احصائية ستودينت (T) عندما يكون تباين المجتمع مجهول وحجم العينة صغيرا (أقل من30) وذلك بشرط أن يكون مجتمع المعلمات المقدرة موزعا معتدلا، ولكي تختبر مدى الثقة في المعلمات المقدرة من عينة باستخدام معيار (T) يتعين إتباع الخطوات التالية :

$$t_{cal} = \frac{\hat{B}_i - B_i}{S_{\widehat{B_i}}}$$

t_{cal}: القيمة المحسوبة لإحصاء ستودينت.

$\hat{B}_i$: القيمة المقدرة ل B_i.

$S_{\widehat{B_i}}$: الخطأ المعياري في تقدير B_i ، وهو يساوي إلى: $S_{\widehat{B_i}} = \sqrt{V(\hat{B}_i)}$

1- Bendib Rachid Econometrie Ihecrie et Application,OPU Alger page 22 .

[1] - مكيد على الاقتصاد القياسي دروس ومسائل محلولة ديوان المطبوعات الجامعية، الطبعة الأولى ، الجزائر 2007، ص 135

بحيث($V(\hat{B}$ تباين (B_i) وهو يساوي إلى: $V(\hat{B}_i) = \frac{\delta^2}{\sum X_i^2}$

تحديد (t) الجدولية (t_{tab}) يمكن تحديد قيمة (t) الجدولية من جدول توزيع (t) عند درجات الحرية معينة ومستوى المعنوية محدد (1% 2.5% 5% 10%) حيث:

درجات الحرية حجم العينة عدد المعلمات المقدرة.

- حتى يمكن إجراء اختبار المعنوية للمعلمات المقدرة من عينة لابد استخدام فرض العدم والفرض البديل الخاصين بمعلمات المجتمع على النحو التالي:

فرضية العدم H_0: $B_1 = B_2 = B_3 = \cdots \ldots \ldots = B_k = 0 \ldots\ldots$

الفرضية البديلة H_1 : $B_1 \neq B_2 \neq B_3 \neq \cdots \ldots \ldots \neq B_k \neq 0 \ldots\ldots$

- بعد مقارنة قيمة (t) المحسوبة t_{cal} مع القيمة الجدولية t_{tab} لدرجة الحرية (n−k) حيث: n تمثل حجم العينة وk عدد المعلمات المقدرة و لمستوى معنوية α وبعد ذلك يتم قبول أو رفض العدم وذلك من خلال:
- إذا كانت $t_{tab} \geq |t_{cal}|$ نقبل فرض العدم حيث تكون قيمة t المحسوبة في منطقة القبول وترفض الفرض البديل ويكون تقدير العينة غير معنوي احصائيا.
- إذا كانت $t_{tab} \leq |t_{cal}|$ نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل حيث تقع t_{cal} في منطقة الرفض ويكون تقدير العينة معنويا احصائيا ويمكن أن نثق فيه كأساس جيد للوصول لمعلمة المجتمع.

3.1- اختبار إحصائية فيشر (Test de Fisher):

يستهدف هذا الاختبار معرفة مدى نوعية العلاقة الخطية بين المتغيرات المستقلة كما كذلك يسمى المعنوية الإجمالي للانحدار يعني أنه إذا كانت مجموعة المتغيرات الداخلية ذات تأثير على المتغير الخارجي وبدوره يعتمد على نوعين من الفروض:

فرضية العدم H_0: وتنص على انعدام العلاقة بين كل متغير من المتغيرات المستقلة$(x_2، x_1 \ldots\ldots x_k)$ و المتغير التابعY لأي:

$$B_1 = B_2 = B_3 = \cdots \ldots \ldots = B_k = 0$$

الفرضية البديلة **H_1** : وتنص على وجود علاقة بين المتغيرات المعنوية المستقلة والمتغير التابع

$$B_1 \neq B_2 \neq B_3 \neq \cdots \ldots \ldots \neq B_k \neq 0$$

و الصيغة الرياضية لهذا الاختبار هي:

$$F_{cal} = \frac{R^2/(K-1)}{(1-R^2)/(\mathrm{N}-\mathrm{K})}$$

حيث:

F_{cal}: القيمة المحسوبة لاحصائية فيشر

R^2: معامل التحديد المتعدد

N: عدد المشاهدات أو حجم العينة المدروسة

K: عدد المعالم المقدرة

وبعد احتساب قيمة F (F_{cal}) تقارن مع قيمتها الجدولية بدرجة حرية (K) و (N−K) للبسط والمقام ولمستوى معنوية معين فإذا كانت القيمة المحتسبة أكبر من القيمة الجدولية ترفض H_0 وتقبل H_1 أي أن العلاقة المدروسة معنوية وهناك على الأقل متغير مستقل واحد من المتغيرات X_K ذو التأثير في Y أما إذا كانت القيمة المحتسبة أصغر من الجدولية فإن ذلك يعني قبول H_0 أي أن العلاقة الخطية المدروسة غير معنوية أي أنه ليس ثمة تأثير من المتغيرات المستقلة على المتغير التابع.

2- الاختبارات القياسية (اختبارات الرتبة الثانية)[1]:

تهدف الدراسة القياسية إلى اختبار صلاحية المعايير الإحصائية ولهذا يطلق على المعايير القياسية المستخدمة في الدراسة القياسية باختبارات الرتبة الثانية ومن بين هذه الاختبارات نجد:

1.2- اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء (اختبار داربين واتسون):

من بين الافتراضات الكلاسيكية لنموذج الانحدار الخطي المتعدد هو استقلال القيمة المقدرة لحد الخطأ في فترة زمنية معينة عن القيمة المقدرة لحد الخطأ في فترة زمنية سابقة لها أي:

$(\mathrm{cov}(U_I U_J) = 0, \forall\, I \neq J)$: ، وإذا تم إسقاط هذا الافتراض فإن ذلك يدل على وجود ما يسمى بالارتباط الذاتي للأخطاء.

هناك عدد من الاختبارات الخاصة بالارتباط الذاتي إلا أن أكثرها شيوعا ودقة هو اختبار (داربين-واتسون Durbin et Watson) حيث يستعمل هذا الاختبار للتأكد من وجود أو عدم وجود ارتباط ذاتي للأخطاء من الرتبة الأولى وهو عبارة عن النسبة بين مجموع مربع فروق الأخطاء ومجموع مربع هذه الأخطاء.

[1] -كمال سلطان، محمد سالم ، سبق ذكره، ص 79.

يأخذ اختبار داربين واتسون الشكل التالي:

$$e_t = P_{e_{t-1}} - U \qquad / t = 1 \dots \dots \dots \dots \dots \dots . n$$

$$-1 \leq P \leq 1$$

حيث:

P: معامل الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى ، ويهدف إلى اختبار الفرضيات التالية:

$$\begin{cases} H_0 : P = 0 \\ H_1 : P \neq 0 \end{cases}$$

من أجل اختبار فرضية العدم H_0 يجب حساب إحصائية داربين– واتسون DW من الصيغة التالية:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^{n}(e_t - e_{t-1})}{\sum_{t=1}^{n}(e_t^2)}$$

حيث:

e_t: القيمة المقدرة لمعامل المتغير العشوائي

DW=2(1–P) حيث أن DW تمثل القيمة المحسوبة للاختبار وتكون قيمتها بين 0 و4 ويتضح من المعادلة السابقة أنه إذا P=0 فإن DW=2 ويوضح الشكل التالي قيم DW (القيم الجدولية للاختبار) التي تشير إلى وجود أو عدم وجود الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى الموجب أو السالب أو التي تجعل نتيجة الاختبار غير محددة وتوجد قيم كل من الحدين الأعلى والأدنى (dL.dU) في الجدول الإحصائي لداربين واتسون

الجدول رقم (2–2) : مناطق القبول لاختبار داربين واتسون

0 dL dU 2 4–dU 4–dL 4

P>0	?	P=0	P=0	?	P<0
ارتباط ذاتي موجب	ارتباط غير محدد	عدم وجود ارتباط ذاتي		ارتباط غير محدد	ارتباط ذاتي سالب

Source Régis Bourbonnais Op.cit P223

بالاعتماد على الجدول رقم (2-2) يمكن أن نستخرج نتيجة **اختبار داربين واتسون** على النحو التالي:

- إذا كانت DW<dL أو DW4-dl ترفض Ho
- إذا كانت : dU>DW>dL-4 تقبل Ho
- إذا كانت : dL- 4 > DW > 4-dU أو dL≤DW>Du تكون نتيجة الاختبار غير محدودة ومن ثم يجب إضافة بيانات أكثر.

2.2- اختبار اكتشاف عدم ثبات تباين حد الخطأ[1] :

من بين افتراضات نموذج الانحدار الخطي هو ثبات تباين حد الخطأ (HomosEdasticit) أي

$$(Var(U_i) = E(U_i^2) = \sigma^2 \ \forall i = 1 \dots \dots \dots n)$$

ويترتب على إسقاط هذا الافتراض حدوث عدم تباين حد الخطأ.

يشير اختلاف التباين إلى الحالة التي يكون فيها تباين حد الخطأ غير ثابت عند كل قيم المتغير المستقل أي أن $E(\mathrm{X_i U_i}) \neq 0$ وعليه فإن: $E(U_i^2) = \sigma^2$

ويحدث هذا أساسا في البيانات المقطعية.

ويمكن إرجاع مشكلة عدم ثبات التباين أنه في حالة وجود هذه المشكلة تكون تقديرات معالم OLS غير متحيزة ومتسقة ولكنها تكون غير كفؤ.

بالإضافة فإن تقديرات التباين تكون متحيزة مما يؤدي إلى اختبارات إحصائية غير صحيحة للمعالم وفترات ثقة متحيزة ومن أهم الاختبارات للكشف عن مشكلة عدم ثبات تباين حد الخطأ نجد :

- **اختبار وايت Test de White):**

تتمثل خطوات إجراء الاختبار في ما يلي:

تقدير انحدار مساعد بين $(\mathrm{e_t^2})$ من ناحية والمتغيرات $(X_{1t} \quad {}_{2t}X_{3t} \dots \dots \dots . X_{kt})$

و $(\mathrm{X_{1t}^2 X_{2t}^2 X_{3t}^2} \dots \dots \dots \dots . \mathrm{X_{kt}^2})$ من ناحية أخرى أي تقدير الصيغة التالية:

$$\mathrm{e_t^2 = B_0 + B_1 X_{1t} + B_2 X_{2t} + \cdots \dots . + B_k X_{kt} + B'_1 X_{2t}^2 + B'_2 X_{2t}^2 + \cdots \dots + B'_k X_{kt}^2 + U_t}$$

-حساب معامل التحديد R^2: [1]

[1] - النظرية والتطبيق ، الدار الجامعية، الإسكندرية ، الطبعة الثالثة عبد القادر محمد عبد القادر الحديث في الاقتصاد 2008، ص507،508

نقوم باختيار فرض العدم:

$$H_0: B_0 = B_1 = B_2 = B_3 = \cdots \ldots \ldots = B_k = B'_1 = B'_2 = \cdots \ldots = B'_k = 0$$

وذلك بمقارنة ($LM=NR^2$) مع X^2 مستوى معنوية معين 5% أو 1% ودرجات حرية تساوي عدد المعلمات الانحدارية في صيغة الانحدار المساعد حيث:

- إذا كان $NR^2 > X^2_{K0.05}$ نرفض فرض العدم وتوجد مشكلة عدم ثبات التباين وإذا كان العكس لا توجد مشكلة ثبات التباين وإذا قبلنا فرض العدم فإن هذه يعني أن:

$$\delta_t^2 = B_1 \quad (\text{ثابت})$$

- **اختبار آرش ARCH (Test d'effet Arch)[2]:**

الهدف منه هو معرفة إذا كان هناك ارتباط بين مربعات البواقي وهو يعتمد على مضاعف لاغرائج (احصائية X^2). تتمثل خطوات إجراء هذا الاختبار فيما يلي:

- تقدير النموذج العام بطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) ثم حساب $\hat{\varepsilon}_t^2 \; \hat{\varepsilon}_{t-1}^2 \ldots \ldots \ldots \hat{\varepsilon}_{t-P}^2$

نقوم بإجراء انحدار لـ: $\hat{\varepsilon}_t^2 \; \hat{\varepsilon}_{t-1}^2 \ldots \ldots \ldots \hat{\varepsilon}_{t-P}^2$ كما يلي:

$$\hat{\varepsilon}_t^2 = B_0 + B_1 . \hat{\varepsilon}_{t-1}^2 \ldots \ldots + B_P . \hat{\varepsilon}_{t-P}^2 + U_t$$

وذلك بمقارنة ($LM=NR^2$) مع X^2 مستوى معنوية معين(5% أو 1%) ودرجات حرية تساوي عند المعلمات الانحدارية في صيغة الانحدار أعلاه.

وإذا كان $NR^2 > X^2_{K0.05}$ نرفض فرض العدم وبالتالي التباين الشرطي لأخطاء غير متجانس

3.2- اختبار الامتداد الخطي:

من ابرز الاختبارات للكشف عن مشكلة الامتداد الخطي نجد اختبار كلاين.

- **اختبار كلاين Test de Klein:**

يذكر كلاين أن وجود الامتداد الخطي المتعدد يمثل مشكلة خطيرة فقط إذا تحقق الشرط التالي:

[1] - محمد شيخي مرجع سبق ذكره ص66

[2] -عبد القادر محمد ،الحديث في الاقتصاد القياسي. التطبيق مرجع سبق ذكره، 2008، ص478

$$R^2_{x_1x_2} \geq R^2_{y.x_1x_2}$$

حيث:

$r_{x1.x2}$: معامل الارتباط بين المتغيرين التفسيريين X_1 X_2.

$R^2_{y.x_1x_2}$: معامل التحديد المتعدد لمعادلة الانحدار

$X_1.X_2$: متغيرين تفسيريين

$R^2_{x_1x_2}$ مربع معامل الارتباط بين $X_1.X_2$

أي أنه وفقا لهذا الاختبار إذا كان لدينا عدد من المتغيرات التفسيرية (K) فإن مشكلة الامتداد الخطي المتعدد تكون خطيرة إذا كان مربع معامل الارتباط البسيط بين أي متغيرين مستقلين أكبر من معامل التحديد الكلي لمعادلة الانحدار.

4.2-اختبار التوزيع الطبيعي (Test de normalite)[1]:

من أجل التحقق من أن البواقى(U_i) تتبع التوزيع الطبيعي يمكن الاستعانة باختبار(beera Jarque) الذي يعتمد على معاملي Skewness (التناظر) و Kurtosis (التقطح) وهو ما سنتطرق له فيما يلي:

- اختبار سكيونس (Skewness) للتناظر كيرتوزيس (Kurtosis) للتفلطح

إذا كان العزم الممركز من الرتبة K للنموذج y_i من الشكل :

$$U_k = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^k$$

فإن معامل Skewness هو $B_1^{\frac{1}{2}} = \frac{U_3}{U_2^{\frac{3}{2}}}$ أما معامل Kurtosis فهو $B_2 = \frac{U_4}{U_2^2}$

فإذا كان التوزيع طبيعي وعدد المشاهدات كبير (n>30) فإن:

$$B_1^{\frac{1}{2}} \rightarrow N\ 0, \sqrt{\frac{6}{n}}$$

[1]. Haddar Macroecompmic Centre de Publication amniversitaire. tunisic.page,51.

$$B_1^{\frac{1}{2}} \to N\ 3, \sqrt{\frac{24}{n}}$$

وتكون الإحصاءات التي نقارنها بالقيمة 1.96 بمعنوية 5% هي:

$$V_1 = \frac{B_1^{\frac{1}{2}} - 3}{\sqrt{\frac{6}{n}}} \qquad V_2 = \frac{B_2 - 3}{\sqrt{\frac{24}{n}}}$$

القرار إذا كانت الفرضيات $H_0:V_1=0$ (التناظر) و $H_0:V_2=0$ (التسطح الطبيعي) محققة أي $V_1 \leq 1.96$ و $V_2 \leq 1.96$ فإننا نقبل بفرضية التوزيع الطبيعي للنموذج y_i.

- اختبار جاك-بيرا Test de Jarqueet Bera)[1]:

هو اختبار يجمع نتائج الاختيارين السابقين فإذا كانت B_2 $\frac{1}{2}$ تتبعان التوزيع الطبيعي فإن القيمة S تتبع توزيع (Chei – Deux) بدرجات حرية 2 حيث :

$$S = \frac{n}{6}.B_1 + \frac{n}{24}.(B_2 - 3)^2 \to Y_{1-a}^2\ (2)$$

القرار إذا كانت (2) – $S>X^2_{1-a}$ فإننا نرفض فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء بمعنوية a%.

- اختبارات مقدرة النموذج على التنبؤ:

يعتبر قياس دقة التنبؤ من أهم المراحل في تقييم النموذج للأغراض المستقبلية ومن المعايير المستخدمة في هذا المجال :

جذر متوسط مربعات البواقي RMSE: جاء هذا المعيار وهو معطى بالصيغة التالية:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}(Y_t - Y_t^p)}$$

[1] - حسين علي بخيت و سحر فتح الله ،الاقتصاد القياسي، دار البازوري، عمان،الاردن2007 من 203

المبحث الثالث: النموذج القياسي لتحديد أهم المحددات المؤثرة في إنتاج القمح في الجزائر

نهدف من خلال هذه الدراسة التطبيقية إلى بناء نموذج قياسي لإنتاج القمح، وذلك بتحديد المتغيرات الأكثر تأثيرا على إنتاج القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، كذلك من أجل تحديد الوزن النسبي للمتغيرات وترتيب مدى فاعليتها وتأثيرها حتى يتسنى لصانع القرار الإقتصادي من وضع السياسات والبرامج البديلة، وفي هذا السياق سنتطرق في هذا المبحث إلى النقاط التالية:

المطلب الاول: تعيين النموذج وتقدير معلماته

1- المتغيرات الإقتصادية التي يمكن أن تؤثر في إنتاج القمح:

إن عملية اختيار المتغيرات الإقتصادية التي تؤثر في الظاهرة محل الدراسة (إنتاج القمح) كما أشرنا إليها سابقا تعتمد على النظرية الاقتصادية بالدرجة الأولى وعلى الدراسات السابقة بالدرجة الثانية.

حيث إستنتجنا من خلال تحليلنا السابق أن إنتاج القمح (production de blé) يتأثر بمتغيرات عديدة منها:

المساحة المزروعة قمحا(Superficie ensemencée blé)و اليد العاملة(Main-d'œuvre) وكمية الامطار المتساقطة (Quantité de précipitations)، والعتاد الفلاحي (Matérielagricule) وكمية الاسمدة (Quantité d'engrais) والزيادة السكانية (Augmentaion de la population)

من خلال المتغيرات السالفة الذكر، سيتم توضيح أثرها في إنتاج القمح، وفقاً لمنطق النظرية الاقتصادية، حيث يتم تحديد العلاقات المتوقعة مبدئياً بين كل من إنتاج القمح والمتغيرات التفسيرية، هذا في ظل افتراض ثبات المتغيرات الأخرى على النحو التالي:

- ✓ **المساحة المزروعة قمحا:** لها تأثير موجب على الكمية المنتجة من القمح، حسب النظرية الاقتصادية تكون العلاقة طردية بينهما.
- ✓ **اليد العاملة:** وتمثل عدد العاملين في قطاع الزراعي، ذات تأثير موجب على الكمية المنتجة من القمح، من المتوقع حسب النظرية الاقتصادية أن تكون العلاقة بينهما طردية.

- ✓ **العتاد الفلاحي:** له تأثير موجب على الكمية المنتجة من القمح، من المتوقع حسب منطق النظرية الاقتصادية أن تكون العلاقة بينهما علاقة طردية.
- ✓ **كمية الامطار تساقط:** زيادة كمية الامطار تساقط يؤدي الى زيادة إنتاج القمح، فيكوم تأثير موجب، ولذلك حسب منطق النظرية الاقتصادية أن تكون العلاقة بينهما علاقة طردية.
- ✓ **كمية الاسمدة:** استعمال الأسمدة بالكمية المطلوبة والوقت المحدد يؤدي الى زيادة الكمية المنتجة من القمح، وبهذا تأثير وتكون بينهما علاقة طردية.
- ✓ **الزيادة السكانية:** تؤدي زيادة معدلات النمو السكاني وما يترتب عنها من زيادة الاستهلاك، إلى الرفع من الكميات المنتجة من القمح، وحسب النظرية الاقتصادية تكون العلاقة بينهما طردية.

2- صياغة النموذج وتقديره:

لمعرفة الصياغة المناسبة للنموذج (إنتاج القمح)، لابد أن نشير إلى رموز المتغيرات الداخلة في تركيبة النموذج، حيث تعد هذه الخطوة بالخطوة الأساسية عند صياغة النموذج، وعليه نقدم في البدء مدلول الرموز المستخدمة في النموذج وهي على النحو التالي:

* **المتغير التابع:** ويتمثل في إنتاج القمح ورمزه **PBLE** .

* **المتغيرات التفسيرية:** بناءا على ما أشرنا إليه سابقا فإن المتغيرات التفسيرية تتمثل في:

- **المساحة المزروعة قمحا ورمزها (SUP).**
- **اليد العاملة ورمزها (L).**
- **العتاد الفلاحي ورمزه (MAG).**
- **كمية الامطار تساقط ورمزها (PLUIT).**
- **كمية الاسمدة ورمزها (ENGRI).**
- **نسبة الزيادة السكانية ورمزها (POP).**

وبذلك يكون كمية القمح المنتجة هو المتغير التابع والمتغيرات الأخرى المذكورة هي متغيرات المفسرة كما تصورها الدالة التالية:

$$PBLE = f(SUP, L, MAG, PLUIT, ENGRI, POP)$$

ولمعرفة الصيغة الرياضية المناسبة لتقدير نموذج الظاهرة محل الدراسة سنقوم بتجريب نوعين من الصيغ الرياضية لمعادلات النموذج وهي **دالة الانتاج كوب–دوغلاس (Cobb–douglas)** و**دالة الانتاج اللوغارتمية المتسامية (Transcedantal Production Function)** حيث تعطى الصيغة الرياضية لكل نموذج على النحو التالي:

أ – نموذج دالة الإنتاج كوب–دوغلاس:

الصيغة الرياضية وفقا **لنموذج دالة الإنتاج كوب–دوغلاس** هي كالتالي:

$$PBLE = (B_0 . SUP^{B_1} . L^{B_2} . MAG^{B_3} . PLUIT^{B_4} . ENGRI^{B_5} . POP^{B_6})$$

ب – نموذج دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية:

وفقا لهذه الصيغة الرياضية **(دالة الانتاج اللوغاريتمية المتسامية)**، من خلال اختبارات توصيف النموذج تم الاعتماد على دالة اللوغاريتمية المتسامية والتي هي من الشمل التالي:

$$PBLE = (B_0 SUP^{B_1} . L^{B_2} . MAG^{B_3} . PLUIT^{B_4} . ENGRI^{B_5} . POP^{B_6} \ e^{B_1 SUP + B_2 L + B_3 MAG + B_4 PLUIT + B_5 ENGRI + B_6 POP})$$

فيما يخص تقدير النموذجين (نموذج دالة الإنتاج كوب–دوغلاس ونموذج دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية)، فقد تم إعتماد طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) والتي تعد الأفضل من وجهة نظر المعايير الاقتصادية والاحصائية والقياسية، وتم ذلك بالإستعانة بالبرنامج الإحصائي (EVIEWS10)، ونتائج تقدير كلا النموذجين بمكن توضيحها من خلال الجدولين رقم (2–3) و(2–4)

الجدول رقم (2–3): تقدير نموذج دالة الإنتاج كوب–دوغلاس لإنتاج القمح

Dependent Variable: LPBLE
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 17:02
Sample: 1990 2020
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-24.85502	12.65594	-1.963901	0.0612
LSUP	1.169290	0.207034	5.647804	0.0000
LMAG	2.438118	1.317866	1.850050	0.0767
LL	0.139997	0.199962	0.700119	0.4906
LPLUIT	-0.043454	0.254173	-0.170964	0.8657
LINGRI	-0.026787	0.080967	-0.330837	0.7436
LPOP	-0.477320	0.463313	-1.030232	0.3132

R-squared	0.811817	Mean dependent var	16.81804
Adjusted R-squared	0.764772	S.D. dependent var	0.518181
S.E. of regression	0.251319	Akaike info criterion	0.271495
Sum squared resid	1.515874	Schwarz criterion	0.595298
Log likelihood	2.791833	Hannan-Quinn criter.	0.377047
F-statistic	17.25595	Durbin-Watson stat	2.111804
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر : من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)

وفقا للجدول أعلاه (2-3)كانت نتائج التقدير دالة الإنتاج **كوب-دوغلاس** كمايلي :

LPBLE = −24.8550201425 + 1.16928988742*LSUP + 2.43811842865*LMAG + 0.13999733419*LL − 0.0434544082327*LPLUIT − 0.0267868706156*LINGRI − 0.47731975916*LPOP

R^2 = 0.811817 $\bar{R}^2$= 0.764772 DW= 2.11 F_c = 17.25595 N=31

الخطأ المعياري: (12.65594) (0.207034) (1.317866) (0.199962) (0.254173) (0.080967) (0.463313)

قيم t الإحصائية : (-1.963901) (5.647804) (1.850050) (0.700119) (-0.170964) (-0.330837) (-1.030232)

الجدول رقم (2-4): نتائج تقدير نموذج دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية لإنتاج القمح

Dependent Variable: LPBLE
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 17:56
Sample: 1990 2020
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	323.5246	374.5699	0.863723	0.3991
LSUP	1.686929	1.274454	1.323648	0.2022
SUP	-3.04E-07	8.54E-07	-0.355568	0.7263
LMAG	-29.51970	35.34977	-0.835075	0.4146
MAG	0.000328	0.000329	0.995756	0.3326
LL	-0.737911	0.514000	-1.435624	0.1683
L	8.56E-07	7.31E-07	1.170831	0.2569
LPLUIT	4.566168	4.557620	1.001876	0.3297
PLUIT	8.56E-05	5.21E-05	1.640770	0.1182
LPOP	-2.667349	0.985158	-2.707535	0.0144
POP	-2.456773	2.350663	-1.045141	0.3098
LINGRI	0.582574	0.280232	2.078899	0.0522
ENGRI	-6.16E-07	2.70E-07	-2.280172	0.0350

R-squared	0.877649	Mean dependent var	16.81804
Adjusted R-squared	0.796081	S.D. dependent var	0.518181
S.E. of regression	0.233997	Akaike info criterion	0.228074
Sum squared resid	0.985579	Schwarz criterion	0.829423
Log likelihood	9.464857	Hannan-Quinn criter.	0.424099
F-statistic	10.75980	Durbin-Watson stat	2.380178
Prob(F-statistic)	0.000007		

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)

وفقا للجدول رقم (2-4) كانت نتائج تقدير **نموذج دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية** على النحو التالي:

LPBLE = 323.524633691 + 1.68692884164*LSUP - 3.03732741909e-07*SUP - 29.5197001669*LMAG + 0.000327623025816*MAG - 0.737911200645*LL + 8.55781202014e-07*L + 4.56616824668*LPLUIT + 8.55529488203e-05*PLUIT - 2.66734898565*LPOP - 2.45677269465*POP + 0.582573760983*LINGRI - 6.16474599909e-07*ENGRI

R^2 = 0.877649 $\bar{R}^2$= 0.796081 F_c = 10.75980 DW= 2.38 N=31

المطلب الثاني: اختيار النموذج الافضل

من أجل معرفة الصيغة الرياضية المناسبة لنموذج المراد دراسته سنقوم بالمفاضلة بين نتائج التقدير كل من الصيغتين النهائيتين للنموذجيين(**دالة الانتاج كوب-دوغلاس، دالة الانتاج اللوغارتمية المتسامية)** وذلك بالاعتماد على بعض المعايير الاحصائية ويمكن تلخيصها في الجدول التالي:

الجدول رقم (2-5): معايير المفاضلة بين النموذجين

المعيار / النموذج	معيار Akaike Info criterion	معيار Schwarz criterion	معيار hannan-quinn criterion
نموذج دالة الإنتاج كوب-دوغلاس الشكل رقم (2-3) **LPBLE = -24.8550201425 + 1.16928988742*LSUP + 2.43811842865*LMAG + 0.13999733419*LL - 0.0434544082327*LPLUIT - 0.0267868706156*LINGRI - 0.47731975916*LPOP**	0.27	0.59	0.37
نموذج دالة الإنتاج اللوغاريتمية المتسامية الشكل رقم (2-4) **LPBLE = 323.524633691 + 1.68692884164*LSUP - 3.03732741909e-07*SUP - 29.5197001669*LMAG + 0.000327623025816*MAG - 0.737911200645*LL + 8.55781202014e-07*L + 4.56616824668*LPLUIT + 8.55529488203e-05*PLUIT - 2.66734898565*LPOP - 2.45677269465*POP + 0.582573760983*LINGRI - 6.16474599909e-07*ENGRI**	0.22	0.82	0.42

من خلال مقارنة نتائج كلا النموذجين حسب معايير الأداء والمتمثلة في

(Akaike، Schwarz، hannan) التي تعبر عن الخطأ، وبالتالي فإن المفاضلة تتم على أساس إختيار أقل قيمة للمعايير السابقة، (أي النموذج ذو أقل أخطاء)، وبالتالي فإن نموذج دالة الإنتاج كوب–دوغلاس هو الافضل، عليه نستخدمه للدراسة.

1- الدراسة الاحصائية والاقتصادية لنموذج دالة الإنتاج كوب–دوغلاس:

لدراسة صلاحية انموذج دالة الإنتاج كوب–دوغلاس لابد من إجراء مجموعة من الاختبارات الإحصائية ومدى صلاحية النموذج من منظور النظرية الإقتصادية وأهمها:

1-1/ الدراسة الاحصائية: من خلال الدراسة الاحصائية للنموذج الأول تستخدم مجموعة من الإختبارات تدعى باختبارات الرتبة الأول (Test de niveau) حيث تتمثل هذه الاختبارات في معامل التحديد المتعدد R^2، اختبار احصائية ستودنيت (T–Student) واختبار احصائية فيشر (T–Fisher).

أ- معامل التحديد المتعدد R^2:

انطلاقاً من نتائج التقدير المتمثلة في الجدول رقم (2–3)، أن القيمة المحصل عليها لمعامل التحديد المتعدد (R^2= **0.811817**) تدل على أن 81.18% من المتغير التابع (كمية المنتجة من القمح) مفسر من قبل المتغيرات التفسيرية (المساحة المزروعة، اليد العاملة الزراعية، العتاد الفلاحي، كمية تساقط الامطار، كمية الاسمدة ونسبة السكان)، أما الباقي 18.82 % فهي مفسرة بواسطة عوامل أخرى لم تتمكن من حصرها في هذا النموذج.

ب - اختبار إحصائية ستودينت (T–Student)

يستخدم اختبار (T) لتقييم معنوية تأثير المتغيرات التفسيرية في المتغير التابع في نموذج الانحدار

الخطي المتعدد، حيث يأخذ هذا الإختبار الشكل التالي:

$$\begin{cases} H_0: B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = B_5 = B_6 = 0 \\ H_1: B_1 \neq B_2 \neq B_3 \neq B_4 \neq B_5 \neq B_6 \neq 0 \end{cases}$$

ويمكن توضيح نتائج اختبار ستودينت للنموذج الأول من خلال الجدول رقم (2-6) الذي نوضح من خلاله أدنى مستوى معنوية (Prop)، وذلك عند مستوى معنوية 5%.

الجدول رقم (2-6): نتائج اختبار ستودنت لنموذج دالة الإنتاج كوب-دوغلاس

المقدرات	المعاملات	القيم المحسوبة t_{cal}	القيم الجدولية T_{tab}	أدنى مستوى معنوية PROP
الثابت	B_0	-1.96	2.064	0.0612
المساحة المزروعة	B_1	5.64	2.064	0.0000
العتاد الفلاحي	B_2	1.85	2.064	0.0767
اليد العاملة الزراعية	B_3	0.70	2.064	0.4906
كمية الأمطار المتساقطة	B_4	-0.17	2.064	0.8657
كمية الأسمدة	B_5	-0.33	2.064	0.7436
نسبة السكان	B_6	-1.03	2.064	0.3132

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)

من خلال الجدول رقم (2-6) نلاحظ أن:

. بالنسبة لمعامل الحد الثابت B_0 نلاحظ أن أدنى مستوى معنوية لـ B_0 هو(0.0612) أكبر من (0.05) حسب اختبار**t**، وعليه نرفض الفرض البديل (H_1) ونقبل فرض العدم (H_0) أي أن B_0 غير معنوي .

. بالنسبة لمعامل B_1 للمتغير التفسيري المساحة المزروعة نلاحظ أن أدنى مستوى معنوية لـ B_1 هو(0.0000) أقل من(0.05) حسب اختبار**t**، وعليه نقبل الفرض البديل (H_1) ونرفض فرض العدم (H_0) أي أن B_1 معنوي ومنه نستنتج أن المساحة المزروعة لها معنوية احصائية عند مستوى معنوية(5%) في تفسير الكمية المنتجة من القمح خلال الفترة (1990-2020).

. من أجل المعامل B_2 للمتغير العتاد الفلاحي، نلاحظ أن أدنى مستوى معنوية لـ B_2 هو0.0767 أكبر من(0.05) حسب اختبار**t**، وعليه نقبل الفرض العدم (H_0) ونرفض الفرض البديل (H_1) أي أن

B_2 ليس معنوي وهذا يدل على أن العتاد الفلاحي ليس له معنوية احصائية عند مستوى معنوية (5%) في تفسير كمية المنتجة من القمح خلال الفترة (1990-2020).

. من أجل المعامل B_3 للمتغير اليد العاملة الزراعية، نلاحظ أن أدنى مستوى معنوية لـ B_3 هو0.4906 أكبر من(0.05) حسب اختبار**t**، وعليه نقبل الفرض العدم (H_0) ونرفض الفرض البديل (H_1) أي أن B_3 ليس معنوي ومنه نستنتج أن اليد العاملة الزراعية ليست لها معنوية إحصائية عند مستوى معنوية (5%) في تفسير كمية المنتجة من القمح خلال الفترة (1990-2020).

. بالنسبة المعامل B_4 للمتغير المفسر كمية الامطار المتساقطة، نلاحظ أن أدنى مستوى معنوية لـ B_4 هو0.8657 أكبر من(0.05) حسب اختبار**t**، وعليه نقبل الفرض العدم (H_0) ونرفض الفرض البديل (H_1) أي أن B_4 ليس معنوي ومنه نستنتج أن كمية الامطار المتساقطة ليست لها معنوية إحصائية عند مستوى معنوية (5%) في تفسير كمية المنتجة من القمح خلال الفترة (1990-2020).

. من أجل المعامل B_5 للمتغير كمية الاسمدة، نلاحظ أن أدنى مستوى معنوية لـ B_5 هو0.7436 أكبر من(0.05) حسب اختبار**t**، وعليه نقبل الفرض العدم (H_0) ونرفض الفرض البديل (H_1) أي أن B_5 ليس معنوي ومنه نستنتج أن كمية الاسمدة ليست لها معنوية إحصائية عند مستوى معنوية (5%) في تفسير كمية المنتجة من القمح خلال الفترة (1990-2020).

. من أجل المعامل B_6 للمتغير نسبة السكان، نلاحظ أن أدنى مستوى معنوية لـ B_5 هو0.3132 أكبر من(0.005) حسب اختبار**t**، وعليه نقبل الفرض العدم (H_0) ونرفض الفرض البديل (H_1) أي أن B_6 ليس معنوي ومنه نستنتج أن كمية الاسمدة ليست لها معنوية إحصائية عند مستوى معنوية (5%) في تفسير كمية المنتجة من القمح خلال الفترة (1990-2020).

من خلال كل ما سبق يمكن القول أنه حسب اختبار احصائية ستودينت، تبين أن المعامل B_1 يختلف عن الصفر، أما المعاملات B_2 ،B_3، ،B_4، B_5، B_6فهي تساوي الصفر، ما يستنتج من ذلك أن المتغير المساحة المزروعة هو المتغير الذي له معنوية احصائية عند مستوى ثقة 95% في تفسير كمية المنتجة من القمح خلال الفترة (1990-2020).

ج – اختبار احصائية فيشر (T–Fisher):

يستخدم هذا الاختبار لدراسة مدلولية ومعنوية معلمات النموذج المتعددة دفعة واحدة، حيث يتطلب اختبار فرضية العدم ضد الفرضية البديلة على النحو التالي:

$$\begin{cases} H_0: B_1 = B_2 = B_3 = B_4 = B_5 = B_6 = 0 \\ H_1: B_1 \neq B_2 \neq B_3 \neq B_4 \neq B_5 \neq B_6 \neq 0 \end{cases}$$

وبناءاً عليه وبمقارنة القيمة المحسوبة (F_{CAL}) مع القيمة الجدولية (F_{TAB}) حيث هذه الأخيرة عند مستوى معنوية (5%) ودرجة حرية (6.24) تساوي 3.84 في حين أن القيمة المحسوبة ومن خلال الجدول رقم (3–2) تساوي 17.25 وعليه نلاحظ أن $F_{CAL} > F_{TAB}$ وبالتالي نرفض فرض العدم (H_0) ونقبل الفرض البديل (H_1) ولهذا توجدعلى الأقل معلمة واحدة مقبولة احصائياً، أي هنالك متغير مفسر له تأثير على المتغير التابع ، و بذلك يمكن القول أن النموذج إجمالاً معنوي.

نظرا لوجود متغيرات ليس لها مدلولية إحصائية وفقا لاختبار ستودينت فلا داعي للمرور للاختبارات القياسية، وبالتالي سنتطرق إلى مدى توافق إشارة معاملات المتغيرات التفسيرية ومنطق النظرية الاقتصادية.

1–2/ الدراسة الاقتصادية:

من خلال الجدول رقم (2–3) الذي يمثل تقدير النموذج الأول نلاحظ أن:

- **المساحة المزروعة:** تدل الإشارة الموجبة بالنسبة لمعامل هذا المتغير (B_1) على أن الزيادة في المساحة المزروعة بـ 1% تؤدي الى الزيادة في الكمية المنتجة من القمح بـ 1.16 % وهي علاقة طردية، وهذا يتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، مما يعني أن هذا المتغير مقبول من الاقتصادية.
- **العتاد الفلاحي** : تدل الإشارة الموجبة بالنسبة لمعامل هذا المتغير (B_2) على أن الزيادة في العتاد الفلاحي بـ 1% تؤدي الى الزيادة في الكمية المنتجة من القمح بـ 2.43 % وهي علاقة طردية، و هذا يتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، أي أن هذا المتغير مقبول من الناحية الاقتصادية.

- **اليد العاملة** : تدل الإشارة الموجبة بالنسبة لمعامل هذا المتغير (B_3) على أن الزيادة في اليد العاملة الزراعية بـ 1% تؤدي الى الزيادة في الكمية المنتجة من القمح بـ 0.13 % وهي علاقة طردية، و هذا يتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، أي أن هذا المتغير مقبول من الناحية الاقتصادية..
- **كمية الامطار المتساقطة** : تدل الإشارة السالبة بالنسبة لمعامل هذا المتغير (B_4) وذلك من خلال نتائج الجدول رقم (2-3)، على أن الزيادة بـ 1% من كمية الأمطار المتساقطة يؤدي الى تناقص كمية المنتجة من القمح بنسبة 0.04% ويتضح أنهاعلاقة عكسية، وهذا لا يتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، أي أن هذا المتغير غير مقبول من الناحية الاقتصادية.
- **كمية الاسمدة** : تدل الإشارة السالبة بالنسبة لمعامل هذا المتغير (B_5) وذلك من خلال نتائج الجدول رقم (2-3)، على أن الزيادة بـ 1% كمية الأسمدة المستعملة يؤدي الى تناقص الكمية المنتجة من القمح بنسبة 0.02%، وهي علاقة عكسية، وهذا لا يتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، أي أن هذا المتغير غير مقبول من الناحية الاقتصادية.
- **نسبة السكان** : تدل الإشارة السالبة بالنسبة لمعامل هذا المتغير (B_6)، يتضح أن الزيادة بـ 1% نسبة السكان يؤدي تناقص كمية المنتجة من القمح بنسبة 0.47% ويتضح أنهاعلاقة عكسية، و هذا لا يتفق مع منطق النظرية الاقتصادية، أي أن هذا المتغير غير مقبول من الناحية الاقتصادية.

من خلال الدراسة الاقتصادية للنموذج الأول تبين لنا أن كل من المساحة المزروعة والعتاد القلاحي واليد العاملة هي متغيرات تفسيرية مقبولة من الناحية النظرية الاقتصادية.

كما بلاحظ الدراسة الاحصائية لذات النموذج تبين لنا أن المساحة المزروعة مقبولة احصائيا واقتصاديا وأن كل من كمية الامطار المتساقطة وكمية الاسمدة ونسبة السكان مرفوضة احصائيا واقتصاديا، وعلية فالنموذج الاول غير مقبول فلابد من حذف أحدى المتغيرات، والقيام بعملية تقدير معادلة الانحدار جديدة .

2- الدراسة الاحصائية والقياسية والاقتصادية للنموذج الثاني :

كما أشرنا أليه سابقا نحذف من النموذج الأول أحد المتغيرات الغير مقبولة من الناحية الاقتصادية وليكن (نسبة السكان) ونحصل على نتائج التقدير النموذج الثاني:

الجدول رقم (2-7): نتائج تقدير النموذج الثاني لدالة الإنتاج كوب-دوغلاس لإنتاج القمح

Dependent Variable: LPBLE
Method: Least Squares
Date: 06/02/23 Time: 20:36
Sample: 1990 2020
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-20.35976	11.89456	-1.711687	0.0993
LSUP	1.192536	0.206054	5.787502	0.0000
LMAG	1.633274	1.062649	1.536984	0.1369
LL	0.170441	0.198009	0.860774	0.3975
LPLUIT	-0.034968	0.254352	-0.137481	0.8918
LINGRI	-0.039233	0.080159	-0.489436	0.6288

R-squared	0.803495	Mean dependent var	16.81804
Adjusted R-squared	0.764194	S.D. dependent var	0.518181
S.E. of regression	0.251628	Akaike info criterion	0.250253
Sum squared resid	1.582912	Schwarz criterion	0.527798
Log likelihood	2.121085	Hannan-Quinn criter.	0.340726
F-statistic	20.44467	Durbin-Watson stat	1.990330
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)

وفقا للجدول رقم (2-7)، كانت نتائج تقدير **نموذج دالة الإنتاج كوب-دوغلاس** على النحو التالي:

LPBLE = -20.359757785 + 1.19253587299*LSUP + 1.63327410427*LMAG + 0.170441284628*LL - 0.0349684526186*LPLUIT - 0.0392325656556*LINGRI

R^2 = 0.764194 $\bar{R}^2$= 0.764194 F_c = 20.44467 DW= 1.99 N=31

يظهر من الجدول رقم(2-7) أن احتمالية المعلمات النموذج جاءت أكبر من(5%) باستثناء احتمالية معلمة المساحة المزروعة أي أقل من (5%) ولذلك نقبل فرضية العدم H_0 و نرفض الفرض البديل H_1 أي أن المساحة لها معنوية احصائية عند مستوى الدلالة (5%) في تفسير كمية إنتاج القمح خلال فترة الدراسة.

كما نلاحظ علاقة طردية بين المساحة المزروعة والعتاد الفلاحي وكذا اليد العاملة مع كمية إنتاج القمح، أي زيادة أحدهم سيؤدي إلى زيادة كمية المنتجة من القمح وهذا مقبول من الناحية الاقتصادية.

أما بالنسبة كمية الامطار المتساقطة وكمية الاسمدة لهما علاقة عكسية مع كمية القمح المنتجة، وهذا يتعارض مع منطق النظرية الاقتصادية.

وعلية فالنموذج الثاني غير مقبول فلابد من حذف المتغيرين (كمية الاسمدة ، نسبة السكان)، والقيام بعملية تقدير معادلة الانحدار جديدة.

3- الدراسة الاحصائية والاقتصادية للنموذج الثالث:

الجدول رقم (2-8): نتائج تقدير نموذج الثالث لدالة الإنتاج كوب-دوغلاس لإنتاج القمح

Dependent Variable: LPBLE
Method: Least Squares
Date: 06/02/23 Time: 20:42
Sample: 1990 2020
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-24.54837	8.139064	-3.016118	0.0057
LSUP	1.185638	0.202543	5.853774	0.0000
LMAG	1.972586	0.793490	2.485964	0.0197
LL	0.147924	0.189753	0.779561	0.4427
LPLUIT	0.003129	0.238581	0.013113	0.9896

R-squared	0.801612	Mean dependent var	16.81804
Adjusted R-squared	0.771091	S.D. dependent var	0.518181
S.E. of regression	0.247920	Akaike info criterion	0.195273
Sum squared resid	1.598079	Schwarz criterion	0.426561
Log likelihood	1.973273	Hannan-Quinn criter.	0.270667
F-statistic	26.26413	Durbin-Watson stat	1.991862
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)

وفقا للجدول رقم (2-8)، كانت نتائج تقدير **نموذج دالة الإنتاج كوب-دوغلاس** على النحو التالي:

LPBLE = -24.5483734737 + 1.18563809581*LSUP + 1.97258626549*LMAG + 0.147924236597*LL + 0.00312860334236*LPLUIT

R^2 = 0.801612 $\bar{R}^2$= 0.771091 F_c = 26.26413 DW= 1.99 N=31

يظهر من الجدول رقم (2-8) أن هنالك علاقة طردية بين المساحة المزروعة والعتاد الفلاحي وكمية الامطار المتساقطة وكذا اليد العاملة مع الكمية المنتجة من القمح، أي زيادة أحدهم سيؤدي الى زيادة كمية إنتاج القمح وهذا مقبول من الناحية الاقتصادية.

كما نلاحظ تحسن احتمالية معلمات النموذج لكل من الحد الثابت والعتاد الفلاحي عند مستوى معنوية احصائية 5%، بينما نجد أن احتمالية معلمتي اليد العاملة وكمية الامطار المتساقطة جاءت أكبر من

5%، ولذلك نقبل فرضية العدم H_0 نرفض الفرض البديل H_1 أي أن اليد العاملة وكمية الامطار المتساقطة ليس لهما معنوية احصائية عند مستوى الدلالة (5%) في تفسير كمية إنتاج القمح خلال فترة الدراسة.

وعلية فالنموذج غير مقبول فلابد من حذف كل من المتغيرات (كمية الاسمدة، نسبة السكان، كمية تساقط الامطار)، والقيام بعملية تقدير معادلة الانحدار جديدة.

4- الدراسة الاحصائية والاقتصادية للنموذج الرابع:

الجدول رقم (2-9): نتائج تقدير النموذج الرابع لدالة الإنتاج كوب-دوغلاس لإنتاج القمح

Dependent Variable: LPBLE
Method: Least Squares
Date: 05/28/23 Time: 17:11
Sample: 1990 2020
Included observations: 31

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-24.57193	7.789989	-3.154296	0.0039
LSUP	1.185484	0.198424	5.974501	0.0000
LMAG	1.975423	0.749170	2.636816	0.0137
LL	0.147352	0.181217	0.813127	0.4233

R-squared	0.801611	Mean dependent var	16.81804
Adjusted R-squared	0.779568	S.D. dependent var	0.518181
S.E. of regression	0.243287	Akaike info criterion	0.130763
Sum squared resid	1.598089	Schwarz criterion	0.315794
Log likelihood	1.973170	Hannan-Quinn criter.	0.191079
F-statistic	36.36542	Durbin-Watson stat	1.991713
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر : من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)

LPBLE = -24.5719296331 + 1.18548441611*LSUP + 1.97542274019*LMAG + 0.147352038116*LL

R^2 = 0.801611 $\bar{R}^2$= 0.779568 DW= 1.99 F_c = 36.36542 N=31

أن المساحة والعتاد الفلاحي لهما معنوية احصائية عند مستوى الدلالة (5%) في تفسير كمية إنتاج القمح خلال فترة الدراسة .

كما نلاحظ علاقة طردية بين المساحة المزروعة والعتاد الفلاحي وكذا اليد العاملة مع كمية إنتاج القمح، أي زيادة أحدهم بما ما مقداره 1% سيؤدي الى زيادة كمية إنتاج القمح بنسبة (1.18%،1.97 % و0.14%) على التوالي، هذا مقبول من منطق النظرية الاقتصادية.

المطلب الثالث: الدراسة القياسية للنموذج الرابع

من أهم الإختبارات القياسية لنموذج الانحدار الخطي المتعدد نجد اختبار الارتباط الذاتي للأخطاء اختبار داربين واتسون (DW) اختبار اكتشاف عدم ثبات تباين حد الخطأ، اختبار (WHITE)، اختبار (ARCH)، تشخيص البواقي (اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي، تحليل دالة الإرتباط الذاتي)، واختبار مدى مقدرة النموذج على التنبؤ .

1- اختبار الارتباط الذاتي للاخطاء داربين واتسون (DW):

يعتبر اختبار داربين واتسون من أهم الاختبارات المستخدمة في التاكد من سلامة النموذج من مشكل الارتباط الذاتي، حيث يفترض هذا الاختبار وجود فرضيتين أساسيتين هما:

- **فرضية العدم:** $H_0 : P= 0$
- **فرضية البديلة:** $H_1 : P\neq 0$

حيث من خلال هذا الاختبار نقارن بين القيمة المحسوبة لداربين- واتسون (DW) والمتحصل عليها من الجدول رقم (2-9) مع القيم النظرية (dl.dU) المتحصل عليها من جدول داربين- واتسون حيث (DW=1.99) القيمة المحتسبة لاختبار داربين- واتسون، والقيم الجدولية لداربين- واتسون عند n=31 وبمستوى معنوية 5% وثلاثة متغيرات تفسيرية هي: dL = 1.02 : القيمة الدنيا لإنعدام وجود الإرتباط الذاتي للأخطاء. dU = 1.54 : القيمة العليا لإنعدام وجود الإرتباط الذاتي للأخطاء. ولإجراء هذا الاختبار نستعين بالشكل البياني التالي:

الشكل رقم(2-1) : نتائج اختبار (داربين – واتسون) للنموذج الرابع

0 dl du 2 4-du 4-dl 4

p>0	?	P=0	P=0	?	p<0
وجود ارتباط ذاتي موجب	ارتباط غير محدد	عدم وجود ارتباط ذاتي		ارتباط غير محدد	وجود ارتباط ذاتي سالب

من الشكل البياني رقم (2-1) نلاحظ أن القيمة المحتسبة لداربين – واتسون 1.99= D^*

تقع ضمن منطقة القبول:

(D*∈ [dU. 4-du] = 1.99

ومنه النموذج الرابع لدالة الإنتاج كوب-دوغلاس لا يعاني من مشكلة ارتباط ذاتي بين الأخطاء.

2- اختبار ثبات تباين حد الخطأ:

كما أشرنا إليه سابقا أنه يشير عدم ثبات التباين إلى تغير تباين حد الخطأ العشوائي مع تغير قيم المتغير التفسيري وهو ما يؤثر على كفاءة المعلمات المقدرة بطريقة المربعات الصغرى في عملية التقدير أو التنبؤ.

ومن بين الإختبارات المستخدمة في الكشف عن مشكلة عدم ثبات التباين نجد **اختبار وايت** " **Test de WHITE** واختبار آرش **Test de ARCH**

- **اختبار وايت Test de WHITE :**

يعتمد هذا اختبار على العلاقة بين مربعات البواقي وجميع المتغيرات المستقلة و كذا مربعاتها، وفقا لهذا الاختبار نتحصل على النتائج التالية :

الجدول رقم (2-10): نتائج تقدير اختبار WHITE لمشكلة عدم تجانس تباين البواقي

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.319388	Prob. F(8,22)	0.9500
Obs*R-squared	3.225735	Prob. Chi-Square(8)	0.9194
Scaled explained SS	5.635577	Prob. Chi-Square(8)	0.6880

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/02/23 Time: 21:13
Sample: 1990 2020
Included observations: 31
Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-470.6501	426.9091	-1.102460	0.2822
LSUP^2	-0.042634	0.295994	-0.144038	0.8868
LSUP*LMAG	-3.557973	3.977424	-0.894542	0.3807
LSUP*LL	-0.379755	0.862936	-0.440074	0.6642
LSUP	45.83636	47.41933	0.966618	0.3442
LMAG^2	3.270150	3.137719	1.042206	0.3086
LMAG*LL	-2.528839	3.791920	-0.666902	0.5118
LL^2	0.282640	0.490424	0.576318	0.5702
LL	29.36126	41.29710	0.710976	0.4846

R-squared	0.104056	Mean dependent var	0.051551
Adjusted R-squared	-0.221742	S.D. dependent var	0.112468
S.E. of regression	0.124313	Akaike info criterion	-1.094325
Sum squared resid	0.339983	Schwarz criterion	-0.678006
Log likelihood	25.96204	Hannan-Quinn criter.	-0.958616
F-statistic	0.319388	Durbin-Watson stat	2.285087
Prob(F-statistic)	0.949987		

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)

من الجدول رقم (2-10) نقوم بحساب إحصائية مضاعف لاغرانج (LM) حيث هذه الأخيرة تعطى بالعلاقة التالية:

$$LM = nR^2 = 31X\ 0.104056 = 3.22 < \chi^2_{0.05}(8) = 15.50$$

حيث n=31 عدد المشاهدات.

R^2=**0.104056**: معامل التحديد

2K=8: عدد المعلمات

وما يدعم النتيجتين السابقتين، الاحتمال الحرج لكل من اختبار فيشر ومضاعف لاغرونج حيث تساوي الاولى 95% أما الثانية تساوي 91.94% وهما أكبر من مستوى المعنوية 5%، وهذا يستلزم قبول فرض العدم، أي ثبات تباين حد الخطأ العشوائي، إذ يمكننا القول أن هذا النموذج متجانس.

- **اختبار ARCH:**

الجدول رقم (2-11): نتائج تقدير إختبار ARCH للارتباط الذاتي من الدرجة الاولى بين مربعات البواقي

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.177076	Prob. F(1,28)	0.6771
Obs*R-squared	0.188532	Prob. Chi-Square(1)	0.6641

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/02/23 Time: 20:45
Sample (adjusted): 1991 2020
Included observations: 30 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.054554	0.023373	2.334022	0.0270
RESID^2(-1)	-0.079288	0.188420	-0.420804	0.6771

R-squared	0.006284	Mean dependent var	0.050368
Adjusted R-squared	-0.029205	S.D. dependent var	0.114194
S.E. of regression	0.115849	Akaike info criterion	-1.408710
Sum squared resid	0.375791	Schwarz criterion	-1.315297
Log likelihood	23.13065	Hannan-Quinn criter.	-1.378826
F-statistic	0.177076	Durbin-Watson stat	2.007084
Prob(F-statistic)	0.677111		

المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)

وفقاً لهذا الاختبار يجرى انحدار ذاتي لمربعات البواقي من الدرجة الأولى، حيث كانت نتائج التقدير هذا الاختبار ما يوضحه الجدول رقم (2-11) كما يلي:

- حساب احصائية مضاعف لاغرانج (LM):

$$LM = nR^2 = 31X\ 0.006284 = 0.18 < \chi^2_{0.05}(1)=3.84$$

حيث n=31 عدد المشاهدات.

R^2=**0.104056**: معامل التحديد

2K=8: عدد المعلمات

وما يدعم النتيجتين السابقتين، الاحتمال الحرج لكل من اختبار فيشر ومضاعف لاغرونج حيث تساوي الاولى 67.71% أما الثانية تساوي 66.41% وهما أكبر من مستوى المعنوية 5%، وهذا يستلزم قبول فرض العدم، أي التباين الشرطي للبواقي متجانس.

3- اختبار التوزيع الطبيعي لسلسة بواقي النموذج:

من أجل التحقق من أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي يمكن الإستعانة بإختبار "جاك بيرا، Jarque Berra" الذي يعتمد على معاملي Skewness التناظر وKurtosis التفلطح.

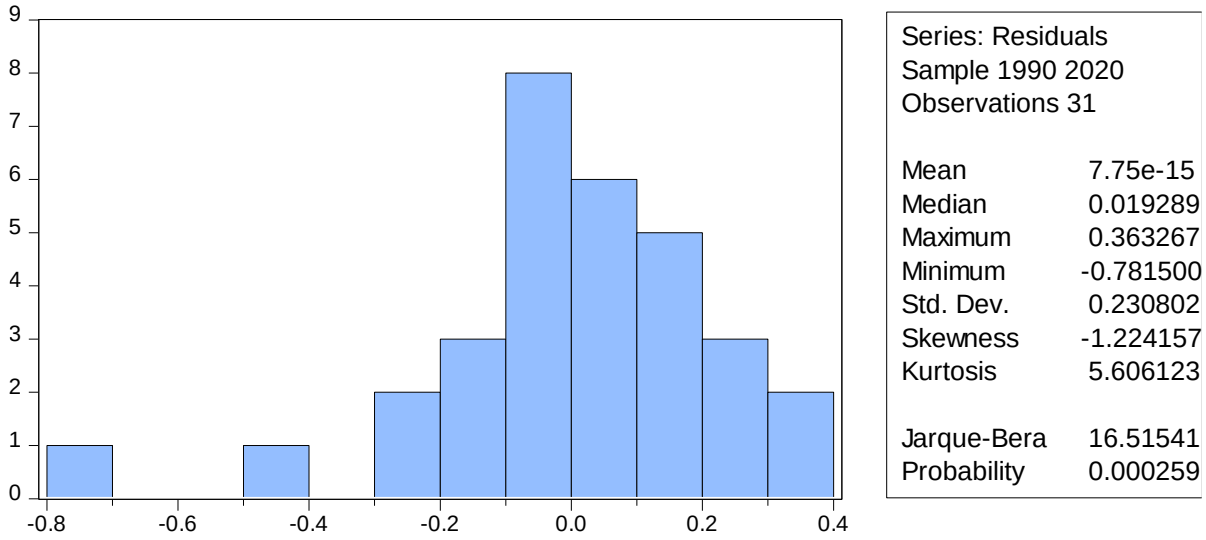
3-1/ اختبارات Skewness :

يمكن دراسة اعتدالية التوزيع الطبيعي لبواقي للنموذج الرابع عن طريق اختبار فرضيتي التناظر والتفلطح باستعمال معامل Skewness ومعامل Kurtosis على الترتيب حيث:

- **معامل Skewness يعطى بالعلاقة:** $B_1^{\overline{2}} = \frac{U_3}{U_2^{\overline{3}2}} \rightarrow N\left(0, \sqrt{\frac{6}{n}}\right)$
- **معامل Kurtosis يعطى بالعلاقة :** $B_2 = \frac{U_4}{U_2^2} \rightarrow N\left(3, \sqrt{\frac{24}{n}}\right)$

مع العلم أن U_4 يمثل العزم الممركز من الرتبة **K**. والشكل البياني رقم(2-2) يوضح معاملات التوزيع الطبيعي للبواقي.

الشكل رقم (2-2) – معاملات التوزيع الطبيعي لبواقي النموذج



المصدر: من إعداد الطالبين بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)

B_1 تمثل معامل الالتواء Skewness ويساوي هنا الى: 1.224157-، وذلك بالرجوع الى الشكل رقم (2-2) وعليه تكون قيمة المعامل V_1 تساوي الى:

$$V_1 = \frac{-1.224157}{\sqrt{\frac{6}{31}}} = 15.49$$

ومن خلال هذه الاحصائية نجد أن: $1.96 < 15.49 = V_1$ و منه نرفض فرضية العدم، أي أن :

$H_0 : V_1 = 0$ وبالتالي سلسلة البواقي غير متناظرة.

2-3/ اختبار معامل التفلطح Kurtosis:

في هذه الحالة نختبر فرضية التفلطح حيث لإختبار فرضية التفلطح الطبيعي (alatissement normal) : نقوم بحساب الإحصائية

$$V_2 = \left|\frac{B_2-3}{\sqrt{\frac{24}{n}}}\right| = \left|\frac{5.606123-3}{\sqrt{\frac{24}{31}}}\right| = 16.49$$

ومن خلال هذه الاحصائية نجد أن: $1.96 < 16.49 = V_2$ ومنه نرفض فرضية العدم، أي أن :

$H_0 : V_2 = 0$ وبالتالي سلسلة البواقي غير مسطحة طبيعيا.

من خلال هذه النتائج بمكن القول أن فرضية التناظر للتوزيع الطبيعي غير مقبولة وذلك نتيجة أن

$V_1 = 15.49 > 1.96$ و $V_2 = 16.49 > 1.96$

وبما أن العلاقة غير خطية بين المجموع البواقي والمقدرات نتج عن هذا أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي.

من خلال ما سبق يمكن القول أن النموذج الرابع لإنتاج القمح في الجزائر قد اجتاز معظم الاختبارات القياسية ما بقي لنا إلا معرفة مدى توافق إشارة المعلمات المقدرة ومنطق النظرية الاقتصادية.

المساحة المزروعة (SUP): تدل الاشارة الموجبة لمعامل هذا المتغير التفسيري، من خلال نتائج الجدول رقم (2-9)، على أن العلاقة بين كمية المنتجة من القمح والمساحة المزروعة علاقة طردية وتتفق مع التوقعات القبلية ومنطق النظرية الاقتصادية، أي أن هذا المتغير مقبول.

العتاد الفلاحي (MAG): تدل الاشارة الموجبة لمعامل هذا المتغير التفسيري من خلال نتائج الجدول رقم (2-9)، على أن العلاقة بين كمية المنتجة من القمح والعتاد الفلاحي علاقة طردية وتتفق مع التوقعات القبلية ومنطق النظرية الاقتصادية، أي ان هذا المتغير مقبول.

اليد العاملة الزراعية (L): تدل الاشارة الموجبة لمعامل هذا المتغير التفسيري من خلال نتائج الجدول رقم (2-9)، على أن العلاقة بين كمية المنتجة من القمح واليد العاملة الزراعية علاقة طردية وتتفق مع التوقعات القبلية ومنطق النظرية الاقتصادية، أي ان هذا المتغير مقبول.

من خلال ما سبق يمكن القول أن نموذج دالة الإنتاج **كوب-دوغلاس** لتفسير إنتاج القمح اجتاز جميع الاختبارات الاحصائية والاقتصادية والقياسية، وبالتالي كل معالم النموذج لها مدلولة احصائية إذن نتوصل الى القول أن هذه المتغيرات المستقلة تفسر إنتاج القمح بنسبة كبيرة جدا.

1- **تحليل نتائج تقدير النموذج القياسي لإنتاج القمح في الجزائر:** لقد تمكنا من خلال الدراسة الإحصائية والقياسية والإقتصادية من تقدير أفضل نموذج قياسي لمحددات إنتاج القمح في الجزائر

للفترة (1990–2020)، انطلاقاً من المعطيات الاحصائية الخاصة بالمتغيرات الداخلة في تركيبة النموذج، وبالتالي ما بقي لنا إلا تحليل محتوى هذا النموذج انطلاقاً من المعالم المقدرة وفيما يلي أهم النتائج المتوصل لها من خلال الدراسة القياسية:

إن أهم العوامل الاقتصادية التي كانت أكثر تأثيراً في الكمية المنتجة من مادة القمح في الجزائر للفترة (1990–2020) هي على الترتيب المساحة المزروعة وإجمالي العتاد الفلاجي المستعمل في عملية الانتاج واليد العاملة المستخدمة في القطاع الزراعي وذلك ما تبينه نتائج التقدير من الجدول رقم(2–9) ويمكن إرجاع أسباب ظهور هذه المتغيرات بالرجوع إلى الواقع الفلاحي الجزائري وما تميز به خلال هذه الفترة، فهي تتمثل فيما يلي:

– بالنسبة للعامل الأول والمتمثل في المساحة المزروعة فسبب ظهوره يرجع إلى أن الجزائر خلال هذه الفترة شهدت زيادة وتوسع في المساحة المخصصة للزراعة بناءا على البرامج الفلاحية المطبقة خلال هذه الفترة.

– أما بالنسبة لظهور عامل العتاد الفلاحي، يمكن إرجاع ذلك الى أن ارتفاع أسعار البترول خلال الفترة بعد 2000 ساهم في زيادة الانفاق الحكومي وهو ما تجسد في برامج مخطط الوطني لتنمية الريفية، دعم الانعاش الاقتصادي.....ألخ التي تم الإشارة إليها سابقا.

– إن من بين نتائج تقدير النموذج القياسي لمحددات إنتاج القمح في الجزائر هو معامل التحديد R^2 الذي تشير قيمته إلى 80.16%، أما القيمة المتبقية وهي 19.84% فتعود إلى عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج؛ بصفة عامة فإن أهم نتيجة تمكنا من التوصل لها من خلال الدراسة القياسية لمحددات إنتاج القمح في الجزائر خلال الفترة (1990–2020)، أن إنتاج القمح في الجزائر تأثر بشكل كبير بالمساحة المزروعة والعتاد الفلاحي واليد العاملة بنسبة أقل.

خلاصة الفصل:

كان الهدف من الدراسة القياسية لمحددات إنتاج القمح في الجزائر هو بناء نموذج قياسي، وذلك بهدف تحديد أهم العوامل الاقتصادية المؤثرة في انتاج القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2020) وذلك بتطبيق طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS)، وقد اتبعنا في ذلك منهجية القياس الاقتصادي لبناء نموذج قياسي من خلال الخطوات التالية:

تمثلت الخطوة الأولى في توضيح بيانات المتغيرات المستخدمة في الدراسة القياسية، أما الخطوة الثانية تمثلت في اختيار الصياغة المناسبة فيما يخص خطية أو عدم خطية العلاقة المدروسة وتبين بعدها أن الصيغة الغير خطية هي الأفضل؛ وبعد اختيار النموذج الأفضل واستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) كأفضل طريقة للتقدير لأن مقدارتها تكون غير متحيزة ومتسقة، وباستخدام البرنامج الإحصائي (EVIEWS10)، تمكنا من الحصول على المعادلة الانحدارية الأولى وبإجراء الإختبارات الإحصائية والإقتصادية تبين أن النموذج الأول غير صالح، وصولا إلى الخطوة الرابعة وبعد استبعاد المتغيرات التي ليس لها مدلولية احصائية واقتصادية وإعادة التقدير من جديد توصلنا إلى صياغة معادلة انحدارية نهائية تم إجراء الاختبارات الاحصائية والاقتصادية والقياسية، تبين أن النموذج الرابع مقبول. بصفة عامة ومن خلال الدراسة القياسية تبين أن العوامل الأكثر تأثيراً في إنتاج القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، هي على التوالي المساحة المزروعة، العتاد الفلاحي، اليد العاملة الزراعية وبالتالي تحقيق الهدف المنشود من الدراسة القياسية.

الخاتمة

يتميز القمح عن غيره من المنتجات الغذائية كونه المادة الاساسية للغذاء، إضافة الى ذلك له عدة استعمالات، ولهذا أولت الدولة أهمية بالغة لإنتاجه في الجزائر وهذا في اطار تطبيق عدة برامج ومخططات تنموية بالإضافة الى تخصيص مساحات إضافية من أجل تغطية الطلب المحلي المتزايد.

لذلك كان الهدف من الدراسة معرفة أهم محددات إنتاج القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2020)، بالاعتماد على الاحصائيات المقدمة من طرف وزارة الفلاحة والتنمية الريفية والمنظمة العربية للزراعة ، وتم الاعتماد على بعض الإدوات الاحصائية والرياضية لنظرية الاقتصاد القياسي، تم تقدير النموذج بطريقة المربعات الصغرى العادية (OLS) من أجل تحديد واختيار النموذج الأمثل، وتم تقسيم هذه الدراسة الى فصلين، ففي الفصل الاول تطرقنا الى الاطار النظري لإنتاج القمح حيث تضمن مفاهيم عامة حول دوال الانتاج وكذا تطور إنتاج القمح على مستوى المحلي وأهم المنتجيين عالميا، أما الفصل الثاني فخصص لدراسة القياسية لمحددات لأنتاج القمح في الجزائر.

1- إختبار الفرضيات :

- **الفرضية الاولى:** انتهجت الجزائر مجموعة من السياسات الزراعية ومخططات التنموية وذلك باتباع عدة اصلاحات في القطاع الزراعي، حيث تجسدت في المخطط الوطني لتنمية الفلاحية (2000-2004) و الفترة الثانية خلال (2005-2009) بالاضافة الى برنامج توطيد النمو الاقتصادي الذي خصصت له الدولة 40% من مواردها وبالاخص على تطوير شعبة الحبوب في الجزائر وذلك بفضل الدعم المقدم، وهذا مايثبت صحة الفرضية(المخططات التنموية لها أثر إيجابي على القطاع الزراعة في الجزائر).
- **الفرضية الثانية:** يمكن للجزائر أن تتصدر المراتب الاولى من حيث انتاج القمح وهذا من خلال ما تمتلكه من طاقات وامكانيات طبيعية في القطاع الزراعي، إلا ان زراعته في الجزائر تتأثر بعدة عوامل منها الطبيعية كتذبذب تساقط الامطار وكذا درجة الحرارة، وهذا ما ظهر جليا خلال الموسم الحالي، **وهذا مايتناقض مع صحة الفرضية** (كمية الأمطار المتساقطة لها أثر إيجابي على إنتاج القمح).
- **الفرضية الثالثة:** يتأثر إنتاج القمح بعدة عوامل داخلية وخارجية، حيث تعتبر من المحددات المفسرة لكمية الإنتاج بدلالة كل من كمية الأسمدة والعتاد الفلاحي، وهذا **مايثبت صحة** الفرضية في الشطر المتعلق بالعتاد الفلاحي ان له تأثير إيجابي على إنتاج القمح.

❖ **الفرضية الرابعة** : تعتبر المساحة الزراعية من المحددات المفسرة لإنتاج القمح، فخلال (1990-2020) عرفت المساحة المزروعة توسعا، وهذا بفضل الاهتمام المتزايد من طرف الدولة التي توليه لشعبة الحبوب خاصة مادة القمح، الذي بعتبر محور تحقيق الامن الغذائي في الجزائر، و**هذا ما يثبت صحة الفرضية.**

2- نتائج الدراسة من الناحية التطبيقية:

❖ تم تطرق خلال الدراسة التطبيقية الى العلاقة التي تربط بين إنتاج القمح والعوامل المتوقعة أن تأثر عليه خلال الفترة (1990-2020)، وهذا بعد تحديد كل من المساحة المزروعة، العتاد الفلاحي، اليد العاملة الزراعية كعوامل أكثر تأثرا على إنتاج القمح وتم الاعتماد على البيانات في الدراسة القياسية .

❖ أظهرت نتائج الدراسة الى وجود علاقة غير معنوية بين المتغيرات المستقلة مجتمعة وبين لمتغير التابع محل الدراسة.

❖ المتغيرات المستقلة المدرجة والمؤثرة في الكمية المنتجة من القمح، حيث تساهم في تفسير 80.16% من التغيرات التي تطرأ على المتغير التابع، وهي نسبة مرتفعة وهذا ما يجيب عن الاشكال الرئيسي لهذه الدراسة، والباقي من التأثير الناتج عن المتغيرات غير مدرجة مثل الاصلاحات الزراعية وكذا الدعم الفلاحي وسعر شراء المنتوج .....الخ.

3- توصيات الدراسة:

بناءا على النتائج التي توصلنا إليها:

- ✓ العمل على توسيع المساحات المخصصة لانتاج الحبوب مناطق الجنوب وذلك بتوفير الدعم بشقيه المادي و الفني.
- ✓ الاعتماد على الارشاد الفلاحي باستخدام طرق البحث والتكوين وهذا من خلال التوعية وارشاد الفلاحين بحماية المحصول من مختلف الآفات والأوبئة.
- ✓ ضرورة الاعتماد على نظام السقي بأساليب حديثة كالسقي بالتقطير، وإدخال التكنولوجيات المتطورة في المجال الزراعي.
- ✓ العمل على توفير الظروف الملائمة للفلاح في ما يخص الدعم اللازم من البذور والاسمدة والمبيدات.

- ✓ ترشيد استهلاك القمح خاصة في ظل الازمة الغذائية العالمية وانعكاسات الحرب الروسية الاكرانية وتدعياتها على السوق العالمي للقمح.
- ✓ تكوين وتأهيل اليد العاملة في القطاع الزراعي، مع ضرورة تشجيعهم من خلال التغطية الاجتماعية وبرامج التأهيل.....الخ.

4- آفاق الدراسة:

من خلال دراستنا لظروف إنتاج القمح في الجزائر، وباعتبار أن مادة القمح من أكثر المواد استهلاكا في الجزائر، لابد من اعطائه الاهتمام اللازم ووضعه في اولويات الاهتمام بالنسبة لصانع القرار، مع ضرورة دراسة وتحليل تطور إنتاج القمح في الجزائر، لهذا تفتح هذه الدراسة المجال للخوض في دراسات ذات صلى بالموضوع .

- ✓ دراسة قياسية واقتصادية لدالة إنتاج القمح في الجزائر.
- ✓ دراسة قياسية وتحليلة لعجز إنتاج القمح في الجزائر.
- ✓ دراسة قياسية واقتصادية لمتطلبات الامن الغذائي في الجزائر.
- ✓ دراسة اقتصادية لانعكاسات تغير المناخي في شمال افريقيا على انتاج القمح.

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

القرآن الكريم.

أولا- الكتب:

1. فوزية غربي، **الزراعة العربية وتحديات الأمن الغذائي** – حالة الجزائر–مركز الدراسات الوحدة العربية، لبنان، الطبعة الأولى، 2010.
2. على عبد الوهاب نجا، **مبادئ الإقتصاد الجزئي**، الدار الجامعية، الأسكندرية، مصر، 2015.
3. محمود حسين الوادي، **الإقتصاد الجزئي تحليل نظري وتطبيقي**، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان، الأردن، 2007.
4. محمد البنا ،**التنمية والتخطيط الاقتصادي بين النظرية والتطبيق**، مكتبة زهراء الشرق، مصر، 1997.
5. مجيد على حسين، عفاف عبد الجبار سعيد، **الإقتصاد الرياضي**، دار وائل للطباعة والنشر، الطبعة الأولى، الأردن، 2000.
6. عبد القادر محمد عطية، **التحليل الإقتصادي الجزئي بين النظرية والتطبيق**، دار الجامعية، الأسكندرية، مصر، 2000.
7. تومي صالح، **مدخل لنظرية القياس الإقتصادي**، ديوان المطبوعات الجامعية، الطبعة الأولى، الجزائر ،1999.
8. محمد محروس إسماعيل، **مقدمة في علم الإقتصاد**، دار الجامعات المصرية، مصر، 1979.
9. محمد على الليني ومحمد فوزي أبو السعود، **مقدمة في الإقتصاد الجزئي**، دار الجامعية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، الإسكندرية، مصر، 2000.
10. على سعيد، **مقدمة في الإقتصاد الجزئي**، دار البداية ناشرون وموزعون، الطبعة الأولى، عمان، 2010.
11. محمود حسين الوادي، **الاقتصاد الجزئي تحليل نظري و تطبيقي** ،دار الميسرة للنشر و التوزيع و الطباعة، الطبعة الاولى، عمان، الاردن، 2007.
12. علي السلمي، **الادارة الانتاجية**، مكتبة الادارة الجديدة، القاهرة، مصر،1994.

13. سلفادور دومينيك، **الإحصاء والاقتصاد القياسي**، سلسلة ملخصات شوم ترجمة سعدية، حافظ منتصر ديوان المطبوعات الجامعية ، الطبعة الثانية، الجزائر،2011.
14. مكيد علي، **الاقتصاد القياسي دروس ومسائل محلولة** ،ديوان المطبوعات الجامعية، الطبعة الأولى ، الجزائر 2007.
15. إرنام أساد تشايا، **الكينزية الحديثة : تطور الكينزية والتركيب الكلاسيكي الجديد**، ترجمة : عارف دليلة، دار الطليعة للطباعة والنشر،الطبعة الاولى، بيروت، 1979.
16. خيضر كاظم محمود، هايل يعقوب فاخوري، **إدارة الانتاج و العمليات**، دار الصفاء للنشر و التوزيع،الطبعة الاولى، عمان،2010.

المراجع باللغة الاجنبية :

1- David L. Debertin, Agricultural Production Economics, Bibliography : p, Library of Congress Cataloging in Publication Data, Second edition, 2012.
2- Tchibozo Guy, Microéconomie approfondie, (Paris , ARMOND COLIN, 1997).
3- Schubert Katheline, Macroéconomie comportements et croissance, Vuibert, Paris, 1996.
4- Benachenchou Mourad,Reforne economiquqs,dette et democrqtie, edition Echrifa,Alger.1992.
5- Pindyck and Rubinfeld. Econmetrie models and Economic Forecasts.
6- Bendib Rachid Econometrie lhecrie et Application,OPU Alger.
7- Haddar Macroecompmic Centre de Publication amniversitaire. tunisic.

الاطروحات و الرسائل الجامعية :

1- علية برهوم،علاقات الواردات الجزائرية بالسوق العالمية للقمح، دراسة قياسية تحليلية للفترة (1980-2016)، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، جامعة محمد بوضياف، المسيلة ،2017.
2- دوبة سعاد ،أثر السياسات الزراعية في تطوير إنتاج القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2017)،أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، جامعة لونيسي علي، البليدة ،2022.
3- هبة إبراهيم بوناب، دراسة تحليلية اقتصادية لعرض القمح في الجزائر، رسالة الماجيستير، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، جامعة الجزائر 03، الجزائر ،2016.
4- زهيرعماري ، تحليل اقتصادي قياسي لاهم العوامل المؤثرة على قيمة الناتج المحلي الفلاحي الجزائري خلال الفترة (1980-2009)، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير، جامعة محمد خيثر، بسكرة ،2014.

المجلات:

1- دوبة سعاد ، خضراوي ساسية، محددات إنتاج القمح في الجزائر دراسة قياسية باستعمال النموذج الامحدار الذاتي للفجوات الزمنية الموزعة **ARDL** خلال الفترة (1990-2017)، مجلة أبحات الاقتصادية و الادارية ، المجلد 15، العدد 03، جامعة لونيسي علي البليدة، الجزائر ، السنة 2021.
2- برهوم علية ، فرحات عباس، انعكاسات تغيير الاسعار العالمية للقمح على الامن الغذائي العالمي - دراسة قياسية تحليلية خلال الفترة (1980-2016)، مجلة العلوم الاقتصادية و التسييرو العلوم التجارية ، العدد 17، جامعة محمد بوضياف،المسيلة، الجزائر ، السنة 2017.
3- جمال جعفري ، عدالة اللعجال، الطلب على سلعة القمح في الجزائر - دراسة قياسية تحليلية خلال الفترة (1990-2015)، مجلة العلوم الاقتصادية و التسييرو العلوم التجارية ، المجلد 11، العدد 1، جامعة بشار، الجزائر ، السنة 2018.

4- قريد مصطفى ، محددات واردات القمح في الجزائر خلال الفترة (1984-2015)، مجلة العلوم الاقتصادية و التسييرو العلوم التجارية ، العدد 17، جامعة محمد بوضياف،المسيلة، الجزائر ، السنة 2017.
5- سمير بوعافية ، نمذجة الفجوة الغذائية للقمح في الجزائر خلال الفترة (1965-2016)، مجلة اقتصاديات الاعمال و التجارة، العدد 4، جامعة البشير الابراهيمي ، برج بوعريريج ، الجزائر، السنة 2017.
6- بن عزيز أسامة ، بوعبدلي ياسين، مساهمة الانتاج الفلاحي في تحقيق الامن الغذائي في الجزائر- شعبة القمح نموذجا، مجلة المنتدى للدراسات و الابحاث الاقتصادية ، المجلد 06، العدد 02، جامعة الجلفة، الجزائر ، السنة 2022.
7- طه بن الحبيب، محددات دالة إنتاج القمح في الجزائر دراسة قياسية خلال الفترة (1990-2017)، مجلة دراسات الاقتصادية ، المجلد 9، العدد 1، جامعة العربي التبسي ، تبسة، الجزائر ، السنة 2022.

المواقع الاكترونية:

1- منظمة العربية للتنمية و الزراعة
https://www.aoad.org
2- منظمة الاغذية و الزراعة للامم المتحدة
https://www.fao.org
3- وزارة الفلاحة الامريكية
https://www.usda.gov
4- وزارة الفلاحة و النتمية الريفية و الصيد البحري
https://madr.gov.dz
5- الديوان الوطني للاحصائيات
https://www.ons.dz

قائمة الملاحق

الملحق رقم (1): المتغيرات المستعملة في الدراسة.

السنوات	إنتاج القمح (بالقنطار)	المساحة الاجمالية لانتاج القمح (هكتار)	اليد العاملة الزراعية	تساقط الامطار بالمليمتر	المعدات الفلاحية	كمية الاسمدة	الزيادة السكانية
1990	7500800	1187820	1284000	10069	100726	1258548	2.57
1991	18693880	1729440	1266000	9575	107657	1063956	2.46
1992	18367520	1848010	1234000	14347	104596	1448983	2.35
1993	10165030	1255420	1241000	8786	106336	1280720	2.22
1994	7139640	892600	1256000	3196	100533	886590	2.07
1995	14999200	1680720	1218000	10440	100166	1205431	1.91
1996	29826038	2278500	1311000	13430	101186	605404	1.75
1997	6615140	825240	1392000	12171	101596	759084	1.62
1998	22800000	2577150	1376000	11010	101978	1666002	1.50
1999	14700000	1372400	1374000	12839	101859	1107745	1.42
2000	7603610	826570	1382000	9362	104292	2006453	1.36
2001	20392130	1836410	1445000	10732	105836	2006453	1.31
2002	15018030	2164510	1506000	10971	105557	3059657	1.28
2003	29648520	2134090	1590000	18029	108142	2357521	1.28
2004	27307000	2181245	1628000	16520	106166	2474544	1.32
2005	24147275	2036197	1587000	12886	112474	977438	1.39
2006	26879300	2058053	1547000	12812	114781	1100791	1.47
2007	23189625	1911711	1418000	15250	116112	618395	1.55
2008	11110325	1871859	1361000	13325	117179	580094	1.64
2009	29531169	1889156	1265000	14638	118507	1088040	1.72
2010	26051780	1946565	1187000	17422.5	120602	1267132	1.81
2011	25549260	2031558	1102000	19298.6	110290	2766661	1.88
2012	34322305	2080789	1053000	11253.3	111576	1182271	1.95
2013	32990490	2066193	1051000	17217	113254	1125521	2.00
2014	24361968	2062190	956000	14417	115502	1637806	2.03
2015	26567306	2080226	907000	13650	118336	238559	2.05
2016	24400964	2062179	894000	13395	120094	190099	2.05
2017	24365030	2154469	998000	13820.6	121108	211516	2.04
2018	39812191	1948402	1075000	13593	122089	213391	2.01
2019	38768762	2055017	1071000	*13594	122280.67	205002	1.93
2020	*34315328	*2052629	*989000	*13669.2	*123864	*209970	1.84

ملاحظة :* تمثل متوسط المتوسطات

الملحق رقم (2):تطور الانتاج العالمي للقمح خلال فترة (1990-2018)

السنوات	الانتاج العالمي للقمح
1990	591330111
1991	547820731
1992	565111947
1993	564739765
1994	525435323
1995	544357532
1996	578616933
1997	614651780
1998	596175815
1999	584763438
2000	584999160
2001	588243664
2002	391981086
2003	550094673
2004	634872610
2005	626942336
2006	614538223
2007	606681083
2008	680953900
2009	684127032
2010	640258978
2011	697614006
2012	672694662
2013	710947981
2014	726302081
2015	751863360
2016	749014842
2017	771718579
2018	734000000

ملاحظة: الوحدة مليون طن

الملحق رقم (3):المنتجون الاساسيون للقمح لسنة 2018

الدول	إنتاج القمح
الصين	131400000
الهند	99700000
روسيا	72100000
و.م.أ	51300000
فرنسا	35800000
كندا	31800000
أكرانيا	24700000
أستراليا	20900000
باكستان	2510000
تركيا	2000000