



فعالية استخدام نموذج NERLOVE في تقدير دالة استجابة عرض القمح في الجزائر 1990-2022

The Effectiveness of Using the NERLOVE Model in Estimating the Wheat Supply Response Function in Algeria (1990–2022)

عبدوس عبد العزيز*

مخبر الاسواق، التشغيل، التشريع والمحاكاة في الدول المغاربية،

جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، الجزائر

abdous_1977@yahoo.fr

تاريخ النشر: 2025/04/27

تاريخ القبول: 2025/03/27

تاريخ الإرسال: 2025/02/09

ملخص:

يعتبر محصول القمح من أهم محاصيل شعبة الحبوب إنتاجا وإستهلاكاً واستيراداً في الجزائر ، إذ يشكل استهلاكه من الخبز والمنتجات المشتقة منه أولوية كبيرة لدى الحكومة الجزائرية ، ونظراً للتقلبات الكثيرة في زراعته بفعل تأثير المناخ وعوامل أخرى استدعى الأمر في البحث عن الأسباب التي تؤثر على قرار الفلاح الجزائري في تخصيص مساحات زراعية للقمح ومدى استجابته للمتغيرات الزراعية سواء المرتبطة به (القمح) أو غير المرتبطة به من محاصيل زراعية أخرى ضمن نفس شعبة الحبوب ، وعن الفترة الزمنية اللازمة لتحقيق هذه الإستجابة ومرونة العرض لكل منها . توصلت الدراسة إلى أن المساحات المزروعة من القمح في الموسم الحالي تسجيب لمتغيرات الاستهلاك و الأسعار والواردات والانتاجية سواء من محصول القمح أو من محصولي الشعير والذرة الشامية بدرجات متفاوتة.

الكلمات المفتاحية: دالة عرض استجابة ؛ محصول القمح والشعير ؛ مرونة ؛ معامل إستجابة ؛ فترة إستجابة سنوية.

Abstract:

Wheat is one of the most significant products in Algeria's grain sector in terms of production, consumption, and imports. The consumption of bread and derived wheat-based products remains a top priority for the Algerian government. Due to the frequent fluctuations in wheat cultivation caused by climate and other factors, this study investigates the reasons influencing Algerian farmers' decisions to allocate agricultural land to wheat and examines the responsiveness of these allocations to agricultural variables—both those directly linked to wheat and those related to other grain crops, such as barley and corn. Additionally, the study explores the time required to achieve such responsiveness and the supply elasticity for each variable. The findings reveal that the wheat cultivation area in the current season responds to variables such as consumption, prices, imports, and productivity—whether related to wheat itself or to barley and corn—with varying degrees of sensitivity.

Key Words: Supply response function; wheat and barley crops; elasticity; response coefficient; annual response period.

JEL Classification: Q11, Q18, C22

*مرسل المقال: عبدوس عبد العزيز (abdous_1977@yahoo.fr)



المقدمة:

يصنف القمح من المحاصيل الزراعية الاستراتيجية العالمية لما يحظى به من الاحتياجات العلمية من الغذاء التي تتجاوز 23.4%، ويوفر 90% من السعرات الحرارية، واقتصاديا يعد من أهم محاصيل الحبوب التي تستخدم في الكثير من الصناعات الغذائية الموجه للاستهلاك سواء بالنسبة للإنسان أو الحيوان لكل دول العالم (Peter R. Shewry, 2015, p179). و الجزائر ككثير من الدول النامية يشكل استهلاك القمح ومشتقاته المصدر الأول للغذاء، إذ تعد من بين أكبر الدول المستهلكة والمستوردة للقمح في العالم، فعلى الرغم من زيادة إنتاج القمح المحلي فيها على مر السنين، إلا أن المحصول لا يزال يعتمد على الظروف المناخية المواتية وغير كافٍ لتلبية الطلب المحلي (FKdelkFder, 2014, p367)، وأمام هذه الوضعية المتسمة بالتناقض بين التزايد المستمر للاستهلاك و التراجع في إنتاجه بفعل عوامل طبيعية واقتصادية وتقنية استدعت الضرورة في البحث عن العوامل الحقيقية وراء تراجع المساحات المخصصة للقمح رغم توفر الآلاف إن لم نقل الملايين من الهكتارات الصالحة لزراعة القمح في الجزائر.

إشكالية الدراسة: تعرف المساحات المخصصة للقمح تقلبات في زراعته تميل أكثر نحو التراجع الأمر الذي أدى إلى تراجع كميات الإنتاج وكذلك في أسعاره، و ذلك راجع إلى التأثير المتبادل بين المساحة المزروعة من القمح وبعض عوامله المرتبطة به (الإنتاجية، السعر....) من جهة، وبين بعض المتغيرات الزراعية المرتبطة ببعض المحاصيل للمنافسة له كالشعير والذرة الشامية على وجه الخصوص. بناءا عليه تتمحور إشكالية الدراسة في البحث عن الأسباب الحقيقية عن تذبذب إنتاج محصول القمح في الجزائر، وعن العوامل الأكثر تأثيرا في تحديد المساحة المزروعة منه بغية تشجيع الفلاحين على زيادة الإنتاج والإنتاجية وهذا من خلال التعرف على مدى إستجابة عرض المساحة المزروعة من القمح للمتغيرات الزراعية المتعلقة به وكذا المتغيرات الأخرى المتعلقة بأهم المحاصيل الزراعية المنافسة له .

فرضيات الدراسة: للوصول الى الاجابة عن مشكلة البحث تبادر أمامنا ثلاثة فرضيات أساسية هي:

الفرضية الأولى: تزداد المساحة المزروعة من القمح في الموسم الحالي بنسبة 0.5% مقابل كل زيادة بنسبة 1% في إنتاجية القمح في الموسم السابق، مع فترة استجابة لا تتجاوز 1.2 سنة من خلال معرفة تأثير حجم المساحة المزروعة، معامل الاستجابة السنوي، مرونة العرض.

الفرضية الثانية: لا يلاحظ تأثير ذو دلالة إحصائية ($0.05 >$) لزيادة مساحة الشعير المزروعة في الموسم السابق على مساحة القمح في الموسم الحالي، مع معامل مرونة يقترب من "-0.02".

الفرضية الثالثة: تؤدي زيادة إنتاجية الذرة الشامية في الموسم السابق بنسبة 1% إلى انخفاض مساحة القمح المزروعة في الموسم الحالي بنسبة 0.3%، مع معامل تحديد (R^2) يبلغ 0.65 .

أهداف الدراسة: تهدف الدراسة إلى تقدير وتحليل إستجابة عرض محصول القمح في الجزائر خلال الفترة 1990-2022 لتحديد وقياس أثر أهم العوامل المحددة للمساحة المزروعة من هذا المحصول، وذلك بدراسة أهم العوامل الأكثر تأثيرا على المساحة المزروعة من القمح (المساحة المزروعة، الإنتاجية، حجم الإستهلاك الكلي،



الأسعار، حجم الوردات في الموسم السابق)، كما تهدف إلى تقدير درجة إستجابة الفلاحين والفترة الزمنية اللازمة لتحقيق هذه الإستجابة ومرونة العرض لكل منها.

الدراسات السابقة:

- **دراسة بركان خيرة (2015)**، سياسة الاحلال بين انتاج القمح الصلب والقمح اللين وتوسيع المساحة المسقية في الجزائر: توصلت الدراسة إلى أن المساحة المسقية من القمح صغيرة مقارنة بالمساحة المخصصة للحبوب على المستوى الوطني، وأن مردودية الهكتار من القمح الجزائري ضعيفة مقارنة بمردودية الهكتار في الدول العربية بسبب النقص الملحوظ في الموارد المائية وضعف كفاءة استخدام المياه المتوفرة نتيجة للهدر وسوء التسيير (بركان خيرة، 2015، ص 264). دراسة خيرة (2015) اعتمدت على تحليل وصفي للسياسات مع تركيز على نوعي القمح (الصلب واللين)، أما دراستنا هذه استخدمنا نموذج نيرلوف القياسي لتحليل استجابة العرض مع متغيرات كمية (مثل الأسعار، الوردات، الإنتاجية، كما أن نطاق الدراسة ركزت على تحديدين محددين (الإحلال بين أنواع القمح، وتوسيع المساحة المسقية، أما دراستنا فتغطي عوامل أوسع، مثل تأثير المحاصيل المنافسة (الشعير، الذرة) وتقلبات الأسعار العالمية، من جانب الإطار الزمني، فدراسة خيرة: غطت فترة محددة مع تركيز على سياسات ما قبل 2015، في حين بحثنا امتد لثلاثة عقود (1990-2022)، مما سمح بتحليل الاتجاهات طويلة المدى وتأثير الأزمات الحديثة (مثل جائحة كوفيد-1)

- **دراسة إبراهيم سليمان واخرون (2016)**، تقدير وتحليل دالة استجابة القمح في مصر: تركزت هذه الدراسة على تقدير نماذج استجابة العرض لمحصول القمح في مصر خلال الفترة 1984-2014، وقد توصلت الى أن انخفاض مساحة القمح نتيجة زيادة ربح انتاجية البرسيم تزيد عن زيادة مساحة القمح نتيجة زيادة ربح انتاجية القمح (إبراهيم سليمان واخرون، 2016، ص 222). دراسة سليمان (2016) ركزت على تحليل استجابة عرض القمح في مصر باستخدام نموذج قياسي (مثل نموذج نيرلوف)، مع التركيز على تأثير عوامل مثل أسعار المنتجين، تكاليف المدخلات الزراعية، والسياسات الحكومية (مثل الدعم المالي). هدفت إلى فهم كيفية تفاعل المزارعين المصريين مع التغيرات في الأسعار وتكاليف الإنتاج خلال الفترة الزمنية من 1984 إلى 2014.

أما بحثنا فيحلل استجابة عرض القمح في الجزائر خلال الفترة (1990-2022) باستخدام نموذج نيرلوف، مع إضافة متغيرات جديدة أدخلت المحاصيل المنافسة (الشعير، الذرة) وحجم الوردات كمؤثرات رئيسية

- **دراسة A.Hafsaoui, S Taibi (2022)**¹, Analysis of the evolution of wheat,

production according to rainfall variability in northern of Algeria: تهدف هذه الورقة البحثية إلى دراسة تطور إنتاج الحبوب عامة والقمح خاصة وفق تقلب هطول الأمطار في مدينة تيارت في الجزائر للفترة 1989-2018 من خلال إجراء تحليل للارتباطات بين إنتاج الحبوب وهطول الأمطار. توصلت الدراسة الى أن إنتاج الحبوب يزيد بشكل كبير منذ عام 2005 إذا تم الأخذ بعين الاعتبار تدابير التكيف لمواجهة عواقب تغير المناخ (F.Hafsoui, S Taibi, 2022, p231).



أما عن اوجه الاختلاف بينها وبين بحثنا هذا ، فيمكن القول أن هذه الدراسة تركز على تأثير التغيرات المناخية (هطول الأمطار) على إنتاج القمح، في حين دراستنا تركز على استجابة العرض للمتغيرات الاقتصادية والمناخية باستخدام نموذج نيرلوف، كما ان الدراسة تنتهج تحليل ارتباط الإنتاج بهطول الأمطار على المدى الطويل ، في حين بحثنا يستخدم نموذج نيرلوف لتقدير استجابة العرض بناءً على عوامل متعددة ، من جهة النتائج فالدراسة توصلت الى تذبذب الإنتاج بسبب التغيرات في الأمطار، في حين دراستنا توصلت الى تأثير الأسعار، الإنتاجية، الواردات، والمحاصيل المنافسة على المساحات المزروعة للقمح.

- **دراسة طه بن الحبيب(2022)**، محددات دالة لإنتاج القمح في الجزائر- دراسة قياسية خلال الفترة 1990-2019: تهدف هذه الدراسة إلى تحديد العوامل المحددة لإنتاج القمح في الجزائر ، ومساهمة التأثيرات المشتركة لكل عنصر من عناصر الإنتاج على حجم الإنتاج المحقق من القمح، وقد توصلت الدراسة إلى أن إنتاج القمح شهد تقلبات نتيجة الظروف المناخية والسياسات الزراعية المطبقة، وهناك تأثير للمكنة الزراعية والمساحة المزروعة على الكمية المنتجة من القمح(طه بن الحبيب، 2022، ص02). الدراسة هذه تهدف الى تحليل محددات الإنتاج تركز على المدخلات الزراعية (الأسمدة، المكينة)، الا أن بحثنا يهدف الى تحليل استجابة العرض للتغيرات السعرية والزراعية ويتركز على ادخال المحاصيل المنافسة (الشعير، الذرة) والواردات، على مستوى السياق الزمني، غطت الدراسة غطت الفترة حتى 2019 (قبل جائحة كوفيد-19)، في حين دراستنا امتدت إلى 2022، مما سمح بتحليل تأثير الأزمات الحديثة. من جهة التوصيات توصي الدراسة بتحسين توزيع الأسمدة وزيادة الاستثمار في الري، أما دراستنا توصي بتنظيم الواردات وتبني التكنولوجيا الزراعية.

- **دراسة Merouche Abdelkader واخرون(2014)**، Response of durum wheat varieties to water in semi-arid Algeria : تهدف هذه الدراسة إلى تقييم مدى استجابة إنتاجية ستة أنماط وراثية من القمح الصلب في منطقة خميس مليانة لسياسات الري المطبقة ، وقد توصلت الدراسة الى أن هناك تفاوت ملحوظ في انتاجية هذه الأصناف من القمح الصلب بين ما هي أقل انتاجية (صنف محمد بن بشير) الأكثر تأثراً بالجفاف وبين متوسطه الانتاجية (صنفي مكسيكالي وفيترون). توصلت الدراسة أيضا إلى أن تطوير أساليب الري على القمح الصلب يساعد في سد الفجوة في إنتاجية الحبوب الحالية والتي يمكن تحقيقها في الجزائر في المناطق شبه القاحلة لكن مع توافر المياه (Merouche Abdelkader, 2014, p1879). تركز دراسة Merouche Abdelkader على التأثير الفيزيولوجي لنقص المياه على إنتاج القمح الصلب، فإن دراستنا تركز على الاستجابة الاقتصادية والزراعية للمزارعين بناءً على نموذج نيرلوف . كما أن دراستنا تدمج العوامل الاقتصادية والمناخية لتقديم رؤية أكثر شمولية حول استجابة العرض، إضافة هذه الدراسة :توفر دراستنا تحليلاً يدمج بين العوامل المناخية والاقتصادية، مما يسمح بفهم أعمق لكيفية تأثير نقص المياه على قرارات المزارعين وليس فقط على الإنتاجية نفسها.

بينما ركزت دراسة Merouche Abdelkader على الجانب الفيزيولوجي لنمو القمح تحت ظروف الجفاف، فإن



دراستنا تركز على استجابة العرض من منظور اقتصادي ديناميكي، مع الأخذ في الاعتبار العوامل الاقتصادية مثل الأسعار والدعم الحكومي.

كخلاصة لهذا الجزء من الدراسة يمكن القول أن هذه الورقة البحثية تتفق مع الدراسات السابقة من حيث أهمية العوامل المناخية والاقتصادية في تحديد المساحة المزروعة بالقمح، وتأثير الأسعار والواردات على قرارات المزارعين. أما عن أوجه الاختلاف، فيمكن حصرها في النقاط التالية :

- الدراسة الحالية تستخدم نموذج نيرلوف لتقدير استجابة العرض، بينما ركزت الدراسات السابقة على التحليل الوصفي أو نماذج أخرى؛ إدخال عوامل إضافية مثل استجابة القمح للمتغيرات المرتبطة بالمحاصيل المنافسة مثل الشعير والذرة الشامية؛ استخدام نموذج نيرلوف بطريقة أكثر تفصيلاً لتقدير سرعة استجابة العرض؛ إدراج تأثير الاستهلاك المحلي كوحدة تحليلية رئيسية في تقدير المساحة المزروعة ، بالإضافة الى :
- الامتداد الزمني: تشمل الدراسة بيانات حديثة حتى 2022، مما يعكس التحديات الراهنة مثل تغير المناخ والأزمات الاقتصادية؛ السياق الجغرافي: التركيز على الجزائر كدولة تعتمد على الاستيراد رغم توفر الأراضي الصالحة للزراعة؛ المنهجية الشاملة: تحليل استجابة القمح للمتغيرات المرتبطة به و بالمحاصيل المنافسة، وهو ما قلّت تغطيته في الأدبيات السابقة

I. الإطار النظري للبحث:

تعدد النماذج التي يتم استعمالها لتقدير إستجابة عرض أي منتج ، وتنقسم إلى نماذج ثابتة محددة و نماذج غير ثابتة غير محددة، وأشهر تلك النماذج نموذج مارك نيرلوف ، نموذج روبرت سولو ، نموذج ماريوس كويك ، نموذج فيليب كاهان ، نموذج ميلتون.... الخ (عبدوس عبد العزيز، 2023، ص 276) ، ويعتبر نموذج مارك نيرلوف أكثر تلك النماذج استخداماً فهو من أشهر نماذج التوزيع المتأخر المستخدمة في تقدير معادلات إستجابة العرض نظراً لسهولة تقديره ، وقبل ذلك نتطرق إلى مفهوم دالة إستجابة العرض:

1. مفهوم دالة إستجابة العرض (Supply Response function) :

تعتبر مسألة إستجابة عرض المحاصيل الزراعية من أكثر الحالات أهمية ودراسة في التنمية الاقتصادية الزراعية، وذلك لأن إستجابة المزارعين للدوافع الاقتصادية تساهم في تنظيم قطاع الزراعة في ذلك الاقتصاد من حيث حجم الإنتاج وتوفير مناصب الشغل (Rahji, M, 2008, 567-573). وتستخدم دالة إستجابة العرض لوصف علاقة ديناميكية عامة بين الكمية من سلعة معينة وثمنها في ظل تغير باقي العوامل الأخرى المؤثرة علي العرض ، ومن ثم فإن دالة إستجابة العرض هي علاقة مرتبطة بالمدى الطويل ، وبذلك فإن منحنى إستجابة العرض يتضمن كل من التغير على نفس المنحني ، أو إنتقال ذلك المنحني بأكمله ، وهذا يؤكد أن دالة إستجابة العرض ليست إنعكاسية ، بمعنى أن العوامل التي تؤدي إلى تمدد منحنى العرض ليست هي نفس العوامل التي تؤدي إلى انكماشه ، وإستجابة العرض يقصد بها تلك الكمية من الإنتاج التي تتقدم أو تتعرض للبيع وليست المباعه فعلاً، فعند بعض الأسعار (غنيم، ، 2018، ص 1654-1657). ونجد في قطاع الزراعة الكثير من المزارعين يرغبون في



زراعة كميات من محصول زراعي موجه للبيع تكون أكبر مما يرغب المستهلكون في شرائها وبذلك تكون إستجابة العرض عبارة عن حالة ديناميكية ، بمعنى أن العوامل التي تؤدي إلي زيادة العرض ليست نفسها التي تؤدي إلى نقصه . ولتقدير إستجابة العرض لأي محصول زراعي يتم استخدام بعض نماذج التوزيع المتأخر ، حيث يتم أخذ فترات التأخير " إبطاء " للمتغيرات موضع الدراسة ، فعندما يقوم المزارعون باتخاذ قرار زرع محصولا ، فإنهم عادة يتأثرون ببعض المتغيرات الزراعية كالإنتاجية ، أسعار المنتجين ، الإستهلاك الكلي، الواردات.

2. نموذج نيرلوف (M. Nerlove Model):

نظرا لتعدد المفاهيم و النماذج المستخدمة لدراسة إستجابة عرض المحاصيل الزراعية، والتي يتوقف كل منها على طبيعة التقديرات المرغوب الحصول عليها والهدف منها، فقد تم الإستعانة ببعض نماذج التوزيع المتأخر المستخدمة في تحليل إستجابة العرض ، ومن أشهر نماذج التوزيع المتأخر المستخدمة في تحليل إستجابة عرض المحصول موضع البحث نموذج التعديل الجزئي لمارك نيرلوف الديناميكي في تقدير معادلات إستجابة العرض، وإمكانية إدخال العديد من المتغيرات المستقلة في هذا النموذج.

1.2. مبررات اختيار نموذج نيرلوف لقياس دوال الاستجابة: هناك عدة نماذج اقتصادية تُستخدم لتقدير استجابة العرض في الأسواق، ويُعتبر نموذج نيرلوف أحد هذه النماذج. لكن هناك أيضًا نماذج أخرى شائعة مثل نموذج العرض المرن (Elastic Supply Model)، ونموذج العرض الكلي (Cobb-Douglas Model)، ونموذج التكيف الكامل (Full Adjustment Model). فيما يلي مقارنة بين نموذج نيرلوف وهذه النماذج الأخرى:

أ. نموذج العرض المرن (Elastic Supply Model): يفترض هذا النموذج أن العرض يتغير بشكل مباشر ومتناسب مع التغيرات في الأسعار. عند حدوث زيادة في الأسعار، يزداد العرض بسرعة في نفس الاتجاه، وما يميز النموذج أنه مناسب للأسواق التي تتمتع بمستوى عالٍ من المرونة السعرية، حيث يتكيف العرض بسرعة مع التغيرات في الأسعار وكذلك يمكن استخدامه لتحليل القطاعات التي تتسم باستجابة سريعة للأسعار. لكن قد يكون له عيوب أهمها أنه غير دقيق في الأسواق التي لا تكون فيها استجابة العرض فورية أو التي تتأثر بعوامل أخرى بخلاف الأسعار، بالإضافة أنه يفترض استجابة فورية للأسعار وهو ما قد لا يكون مناسبًا للأسواق التي تتمتع بتعقيدات أكثر. (Marshall, A. 1890, p 123-150) على عكس نموذج نيرلوف، لا يعالج هذا النموذج التأثيرات التدريجية على العرض، مما يجعله أقل دقة للأسواق الزراعية.

ب. نموذج العرض الكلي (Cobb-Douglas Model): يفترض هذا النموذج أن العرض يعتمد على عدة عوامل (مثل رأس المال، العمل، والتكنولوجيا)، ويستخدم دالة الإنتاج Cobb-Douglas التي تجمع بين هذه العوامل. العلاقة بين الإنتاج والعوامل الإنتاجية تكون خطية في الشكل المتعدد، ويمتاز هذا النموذج بإمكانية تحليل العرض في أسواق أكثر تعقيدًا والتي تشمل العديد من المتغيرات بجانب الأسعار، كما أنه يعكس تأثير العوامل الاقتصادية المختلفة على العرض، مثل التكلفة التكنولوجية ورأس المال، لكنه يعرف بأنه أكثر تعقيدًا من نموذج نيرلوف ويتطلب بيانات أكثر تفصيلًا عن العوامل الإنتاجية المختلفة، كما يمكن أن يكون أقل دقة في بعض



الحالات إذا كانت البيانات غير متوفرة أو إذا كانت العلاقة بين العوامل الإنتاجية غير ثابتة (Fama, E. F. (1976,p383-417). إلا أن نموذج نيرلوف أكثر بساطة وملاءمة لتحليل تأثير العوامل الاقتصادية على المدى القصير والمتوسط.

ج. **نموذج التكيف الكامل: (Full Adjustment Model)** : يفترض هذا النموذج أن العرض يتكيف بشكل فوري مع التغيرات في الأسعار، حيث يحدث التكيف الكامل في العرض في فترة زمنية قصيرة. في هذا النموذج، يُفترض أن المنتجين يستجيبون بسرعة للتغيرات السعرية. ومن مزاياه أنه يوفر تحليلاً دقيقاً للعرض في الأسواق التي تتسم بالاستجابة السريعة للتغيرات السعرية، ويعتبر مناسباً للأسواق التي لا تشهد تداخلاً مع العوامل الأخرى. لكن ما يعاب عنه أنه لا يتناسب مع الأسواق التي تتمتع بمرونة أقل أو التي تحتاج إلى فترة زمنية طويلة للتكيف مع التغيرات، وقد لا يكون دقيقاً في الحالات التي تتداخل فيها العوامل الخارجية مع سلوك العرض. (Fama, E. F. (1976,p383-417) في حين نموذج نيرلوف أكثر دقة لأنه لا يقتصر على العلاقة بين السعر والعرض فقط، بل يأخذ بعين الاعتبار المتغيرات الأخرى مثل الإنتاجية والواردات.

د. **نموذج التكيف الجزئي: (Partial Adjustment Model)** : يفترض أن العرض يتكيف جزئياً مع التغيرات السعرية، مع وجود فجوة بين السعر الفعلي والسعر المستهدف، ويعتمد على معامل التكيف الذي يحدد سرعة التكيف بين السعر الفعلي والمستهدف. ما يميزه عن بقية النماذج الأخرى بسيط في التطبيق وفهم الآليات الأساسية للتكيف بين السعر الفعلي والمستهدف و مناسب للأسواق التي لا يتكيف فيها العرض بشكل كامل وفوري مع التغيرات السعرية، لكن لا يأخذ في الاعتبار تأثيرات متعددة العوامل على استجابة العرض، كما يفترض وجود فجوة بين السعر الفعلي والمستهدف، مما قد لا يكون دقيقاً في جميع الحالات (الهاشمي، ع. ، 2020، ص 254-256).

2.2. التعريف بالنموذج : قبل الخوض في تفاصيل عرض نموذج نيرلوف، أرأينا أن نوضح سبب اختياره و اسقاطه على القطاع الزراعي في الجزائري ، وبالأخص محصول القمح دون النماذج الأخرى، فالنموذج أستخدمه جد ملاءم للقطاع الزراعي ذي التأخر الزمني في الاستجابة ، وقدرته على دمج المتغيرات الديناميكية (مثل تأثير الموسم السابق) على اعتبار أن القطاع الزراعي في الجزائر يعاني من تأخر في تبني التقنيات الحديثة، مما يجعل التكيف التدريجي واقعياً. هذا ويمكن القول أن نموذج نيرلوف هو الأنسب في الموضوع المعالج لمعالجته للأسباب التالية:

- يتميز إنتاج القمح في الجزائر بتقلبات سنوية بسبب العوامل المناخية (الجفاف، نقص الأمطار) والتغيرات في السياسات الزراعية (الدعم الحكومي، الأسعار الموجهة).
- نموذج نيرلوف يأخذ في الاعتبار التأخيرات الزمنية في قرارات المزارعين، مما يجعله أكثر ملاءمة لتحليل التغيرات التدريجية في المساحات المزروعة في الجزائر
- لا يتخذ الفلاح الجزائري قرارات زراعة القمح بناءً على الأسعار والإنتاجية الحالية فقط، بل يعتمدون على توقعاتهم للمواسم القادمة، وهذا ما يعكسه نموذج نيرلوف هذا التأثير التدريجي من خلال معامل التكيف (λ) ،



الذي يحدد مدى سرعة استجابة المزارعين لأي تغير في العوامل الاقتصادية.

- القمح الجزائري كمحصول استراتيجي و موسمي يتطلب تخطيطاً طويل الأمد، حيث لا يستطيع المزارعون الجزائريون التكيف فوراً مع تغيرات الأسعار أو الطلب، مثلما يحدث مع المنتجات الزراعية قصيرة الدورة كالحضر والفاكهة، وهذا ما يجعل نموذج نيرلوف ملائم لقياس مدى تأخر استجابة المزارعين عبر السنوات، وهو أمر ضروري لدراسة القمح، حيث تحتاج المساحات المزروعة إلى عدة مواسم للتكيف مع المتغيرات الجديدة.
- يتأثر عرض القمح في الجزائر بالمنافسة مع محاصيل مثل الشعير والذرة الشامية، حيث يبدّل المزارعون بين هذه المحاصيل تبعاً للعائد الاقتصادي وظروف السوق، ومن ثم يتيح نموذج نيرلوف تحليل كيف تؤثر إنتاجية وأسعار واستهلاك المحاصيل المنافسة على قرار تخصيص المساحات لزراعة القمح.
- يعتمد نموذج نيرلوف على بيانات تاريخية لسلاسل زمنية طويلة، وهو ما يتوفر في إحصائيات القمح في الجزائر من 1990-2022.

نموذج نيرلوف (M. Nerlove Model) هو نموذج اقتصادي طوره الباحث مايكل نيرلوف في الستينات من القرن العشرين. يُستخدم هذا النموذج في تفسير سلوك العرض في الأسواق من خلال التركيز على كيفية استجابة المنتجين لتغيرات الأسعار عبر الزمن، مع الأخذ بعين الاعتبار تأثير التوقعات المستقبلية على قراراتهم الاقتصادية. ارتكز نموذج نيرلوف على تحليل العلاقة بين الأسعار والعرض باستخدام مفهوم "التكيف التدريجي". بمعنى آخر، يُظهر النموذج كيفية تعديل المنتجين لمستوى العرض استناداً إلى التغيرات المتوقعة في الأسعار في المستقبل. يعتمد النموذج على الفرضية القائلة بأن التوقعات المستقبلية للأسعار تتطور تدريجياً وفقاً للخبرات السابقة، ويعد هذا أساساً لفهم كيف يتكيف المنتجون مع التغيرات في الأسعار. وفي في قطاع الزراعة افترض نيرلوف (Nerlove & William, Bachman, 1958 بأن المزارعين لا يمكنهم أن يستجيبوا للأسعار 100 % في الفترة القصيرة، وإنما يحتاج ذلك إلى مدى أطول ، وعليه يميز بين المساحة المزروعة فعلياً والمساحة المرغوب بزراعتها في الأجل القصير ، لتأخذ فرضيته الصيغة التالية(عبدوس عبد العزيز، 2023، ص277):

$$\hat{Y}_t = a + bx_{t-1} + u_t \dots \dots \dots (01)$$

حيث:

$\hat{Y}_t$: المساحة المزروعة من محصول ما خلال الموسم الحالي (t).

X_{t-1} : المتغيرات المستقلة في المواسم السابقة (t-1).

u_t : الخطأ العشوائي

كما بين نيرلوف أن المزارع لا يستجيب فوراً للتغيير في السعر وإنما تدريجياً ، فالمزارع يزيد في المساحة المزروعة فعلياً والمساحة المرغوب زراعتها ، لتصبح الصيغة تأخذ الشكل التالي:

$$\hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1} = \lambda (\hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1}) \dots \dots \dots (02)$$

حيث:

$\hat{Y}_{t-1}$: المساحة المزروعة من محصول ما خلال الموسم السابق (t_{-1})

λ : معلمة التعديل (Coefficient of adjustment) وتنحصر قيمتها بين الصفر والواحد $0 \leq \lambda \leq 1$

<

وبما أن قيمة ($\hat{Y}_t$) لا يمكن الحصول عليها لعدم مشاهدتها ، لذا يتم تعويض المعادلة 01 في المعادلة 02 لنحصل على :

$$\hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1} = B(a + b x_{t-1} + u_t - \hat{Y}_t)$$

$$\hat{Y}_t - \hat{Y}_{t-1} = \lambda a + \lambda b x_{t-1} + \lambda u_t - \lambda \hat{Y}_{t-1}$$

$$\hat{Y}_t = \lambda a + \lambda b x_{t-1} + \hat{Y}_{t-1} - \lambda \hat{Y}_{t-1} + \lambda u_t$$

$$\hat{Y}_t = \lambda a + \lambda b x_{t-1} + \hat{Y}_{t-1} (1 - \lambda) + \lambda u_t \dots \dots (03)$$

ويتم حساب معاملات دالة إستجابة العرض بالمعادلة (03) بفرض وجود الدالة التالية:

$$\hat{Y}_t = B_0 + B_1 x_{t-1} + B_3 \hat{Y}_{t-1} + u_t \dots \dots (04)$$

وبالإستعانة بمعاملات انحدار كل من المعادلتين (03) و (04) يتم إستخراج بعض المشتقات الإقتصادية كالمرونة و معامل الإستجابة السنوي (λ) و فترة الإستجابة السنوية :

- المرونة (SRE) : قسمة المتوسط الحسابي للمتغير المستقل على المتوسط الحسابي للمتغير التابع، وتحسب كما يلي:

$$SRE = B(X_{t-1}) / Y_t$$

- معامل الإستجابة السنوي (λ): يتم من خلالها تقدير درجة الإستجابة للمتغيرات التي يمكن أن تؤثر على إستجابة المزارعين في المدى المتوسط للتوسع أو الإنكماش في زراعة المحصول موضع الدراسة وصيغته الرياضية:

$$\lambda = 1 - B_1 \hat{Y}_{t-1}$$

- فترة الإستجابة السنوية ($1/\lambda$) : مقدار الفترة الزمنية اللازمة إنقضاء لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى المزارع

بدء من العام التالي للزراعة وتقاس كالتالي: $1 / 1 - B_1 \hat{Y}_{t-1}$

3.2. فرضيات نموذج نيرلوف الأساسية:

- استجابة التدرجية: يعتمد النموذج على فرضية أن التوقعات المستقبلية للأسعار تتكيف بشكل تدريجي مع الواقع بناءً على البيانات السابقة. هذا يعكس سلوك المنتجين في الأسواق على مدار الزمن (Nerlove, M. (1970, p245-355).

- تأثير الأسعار على العرض: يشير النموذج إلى أن ارتفاع الأسعار يؤدي إلى زيادة العرض تدريجيًا. هذه العلاقة بين العرض والأسعار يتم وصفها باستخدام معادلات زمنية مفسرة في النموذج (Nerlove, M. (1961, p231-249).

- العوامل الزمنية: يعكس النموذج كيف أن قرارات العرض تتأثر بالعوامل الزمنية الماضية، حيث يتم تعديل الإنتاج



بناءً على توقعات الأسعار في المستقبل استناداً إلى المعلومات السابقة. (Nerlove, M. (1967,p253-262)

4.2. استخدامات النموذج في الاقتصاد الزراعي: (Nerlove, M. 1958,p37-40): يستخدم نموذج نيرلوف بشكل أساسي في الاقتصاد القياسي لتحليل استجابة العرض في سياقات مختلفة، حيث يُركز على فهم كيفية تكيف المنتجين مع التغيرات في الأسعار أو العوامل الأخرى بمرور الوقت. إليك أبرز المجالات التي يُطبق فيها هذا النموذج:

أ. تحليل استجابة المحاصيل:

○ دراسة كيفية تعديل المزارعين للمساحات المزروعة بناءً على أسعار المحاصيل السابقة (مثل القمح، الذرة، الأرز)؛ مثال: تقدير تأثير ارتفاع سعر القمح في الموسم السابق على المساحة المزروعة في الموسم الحالي؛ التنبؤ بالعلاقة بين العرض والأسعار: يساعد هذا النموذج في التنبؤ بكيفية تغير العرض استجابة لتغيرات الأسعار في المستقبل

ب. تقييم السياسات الحكومية:

○ قياس فعالية الدعم الزراعي أو سياسات تثبيت الأسعار في تحفيز الإنتاج؛ مثال: كيف تؤثر الإعانات على قرارات المزارعين في زيادة مساحة المحاصيل الاستراتيجية؛ تحليل السياسات الاقتصادية: يمكن استخدام نموذج نيرلوف لفهم كيفية استجابة الإنتاج أو العرض للتغيرات في السياسات الاقتصادية مثل التغيرات في الضرائب أو دعم الأسعار.

6.2. التجارب الدولية الناجحة في استخدام نموذج نيرلوف: استخدام نموذج نيرلوف بشكل واسع في دراسة

تفاعل القطاع الزراعي مع المتغيرات الاقتصادية والمناخية. ومن أبرزها نجد :

- **الهند:** تحليل محاصيل الحبوب ، في ولاية راجستان من خلال دراسة تأثير التغيرات السعرية على تخصيص الأراضي لمحاصيل مثل الجوار والذرة والباجر ، وكانت النتيجة تفاوتت استجابة المزارعين بين المحاصيل، مع تفوق القمح بسبب الدعم الحكومي.
 - **بوتسوانا:** استخدم النموذج في قطاع قطاع تربية الماشية، وكان الهدف منه تقييم استجابة إنتاج لحوم البقر لتحركات الأسعار، ومن أهم مخرجاته أن مرونة الأسعار ظهرت قصيرة المدى 1.5 ، قابل 1.06 طويلة المدى، مما يدعم فعالية السياسات السعرية. (D. S. Gosalamang,2012,p 4383-4389)
 - **فيتنام:** طبق النموذج في استزراع الجمبري بمنطقة: دلتا ميكونغ حول أسعار الجمبري الأسود وجودة المياه. وكانت النتيجة أن أسهمت العوامل البيئية في خفض المساحات المزروعة بنحو 12% ، رغم استجابة معتدلة للأسعار (Le Nhi Bao Ngoc,2021,p121-131).
- .وعلى العموم يمكن القول أن فعالية النموذج تباينت باختلاف الظروف المحلية والقطاعات و العوامل غير السعرية (كالدعم والتقنية) قد تطفئ على تأثير الأسعار.
- 6.2. قيود نموذج نيرلوف :** واجه نموذج نيرلوف مجموعة من القيود التي تحدّ من فعاليته في تحليل سلوك عرض المنتجات الزراعية، رغم مزاياه التحليلية. ومن أبرز هذه التحديات:



- الصدمات الخارجية المفاجئة: يعجز النموذج عن تقييم الآثار الفورية للأحداث الطارئة، مثل الكوارث الطبيعية أو الأزمات السياسية، التي تؤثر بشكل مباشر على سلاسل الإمداد، كما حدث خلال جائحة كوفيد-19.
- اعتمادية مفرطة على البيانات التاريخية: يحتاج النموذج إلى سلاسل زمنية طويلة من البيانات لتحقيق دقة النتائج، مما يضعف مصداقيته في حالات نقص المعلومات أو عدم موثوقيتها.
- افتراضات غير عملية: يفترض أن قرارات المزارعين تعتمد حصرياً على الخبرات السابقة (كأسعار أو إنتاجية سابقة)، متجاهلاً دور التوقعات المستقبلية أو البيانات الحديثة في صناعة القرار.
- تبسيط العلاقات الديناميكية: تمثل التفاعلات بين المتغيرات بشكل خطي ومُبَسَّط، بينما قد تتسم هذه العلاقات في الواقع بتشابك غير خطي أو تأثيرات متبادلة معقدة.
- إهمال التوجهات الاستباقية: لا يراعي احتمالية قيام المزارعين بتعديل خططهم استناداً إلى توقعات عقلانية للمستقبل، كخفض المساحات المزروعة تحسباً لهبوط الأسعار المرتقب.
- تجاهل العوامل النوعية: يركز على العوامل السعرية بشكل أساسي، مُهملاً عناصر أخرى مؤثرة مثل التطور التكنولوجي، أو التغيرات المناخية، أو السياسات الحكومية التي قد تُعيد تشكيل قرارات الإنتاج.
- هذه القيود تُظهر الحاجة إلى تطوير النموذج أو دمج مع أدوات تحليلية أخرى لتعزيز دقته في مواكبة التعقيدات الواقعية.

3. الأهمية الاقتصادية و الغذائية لحصول القمح :

للقمح أهمية اقتصادية كبيرة كونه من أكثر المحاصيل المزروعة في العالم ومصدراً غذائياً أساسياً للإنسان (Mineral ve organik gübrelerin, 2022, p2135). وهو عنصر أساسي في الإمدادات الغذائية العالمية ويلعب دوراً حاسماً في ضمان الأمن الغذائي، بالإضافة إلى (István kiss, 2017, p116) : القمح مادة غذائية أساسية تستعمله معظم شعوب الأرض، فهو يحتوي على مكونات غذائية عالية، يتيح استهلاكه للفقر والأغنياء. وكذلك يستخدم القمح كمادة أولية في بعض الصناعات الغذائية كالخبز والمعكرونة والمعجنات والحلويات وغيرها.

II. الطريقة والأدوات :

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي لتحليل وتفسير المؤشرات الاقتصادية للقمح في الجزائر خلال فترة 1990-2022 ، ثم استخدام أسلوب القياس الاقتصادي لتطبيق نموذج نيرلوف (Nerlove Model) وذلك بالاستعانة بأسلوب الإنحدار المتعدد المراحل لتقدير معادلات إستجابة العرض لحصول القمح في الصورة اللوغاريتمية مع تفضيل الصورة الخطية لاعتبارها من أفضل المعادلات عند التقدير في حالة استخدام المتغيرات التابعة كمتغيرات مستقلة بفترات إبطاء واحدة. واعتمد البحث على البيانات الثانوية لوزارة الزراعة الجزائرية و بيانات منظمة الزراعة والأغذية التابعة للأمم المتحدة (FAO) حول مساحات وإنتاج وإنتاجية وأسعار المحاصيل الداخلة وكذا بيانات (Our world in data) التابعة لمختبر بيانات التغير العالمي في بريطانيا حول إحصائيات الاستهلاك الكلي والواردات خلال الفترة 1990-2022



1. تطور المؤشرات الاقتصادية للقمح في الجزائر خلال فترة 1990-2022: سنسلط الضوء على أهم المؤشرات الاقتصادية والزراعية لمحصول القمح في الجزائر من حيث المساحة المزروعة، الإنتاج، الانتاجية، الإستهلاك... الخ، من خلال معدلات معادلات الاتجاه الزمني العام لمؤشرات القمح خلال الفترة (1990-2022)

2. الدراسة القياسية: تعتمد الدراسة على تقدير دالة إستجابة عرض محصول القمح باستخدام نموذج نيرلوف، ولمعرفة مدى استجابة القمح الجزائري للمتغيرات الزراعية من خلال نموذج نيرلوف، يستوجب تقدير عرض محصول القمح بالمتغيرات الزراعية المرتبطة به كمرحلة أولى، ثم بالمتغيرات الزراعية المرتبطة بأهم المحاصيل لزراعية المنافسة للقمح، كمرحلة ثانية.

1.2. تقدير معادلات إستجابة عرض محصول القمح لأهم المتغيرات الزراعية المرتبطة به: بناء على ماسبق يستخدم نموذج نيرلوف الديناميكي المعدل لتقدير معادلات استجابة العرض الذي يقيس العلاقة بين السلوك الماضي والمستقبلي للمزارعين مع الأخذ بعين الاعتبار أن متغير المساحة المزروعة هي التي تدفع المزارعين لتغيير نشاطهم الزراعي المستقبلي المبني على نشاطهم الماضي، وعليه نعتبر أن المساحة المزروعة لمحصول القمح في الموسم الزراعي الحالي هو المتغير التابع (ARW) والمتغيرات الزراعية للموسم الفارط المرتبطة به متغيرات مستقلة موضحة كما يلي:

ARW_{t-1} : المساحة المزروعة من محصول القمح في العام السابق بفترة تأخير عام واحد (هكتار).

YEW_{t-1} : إنتاجية محصول القمح في العام السابق (طن/هكتار)

PW_{t-1} : السعر المزرعي الجاري لمحصول القمح بالدينار الجزائري في العام السابق (1000 دج/طن)

$COSW_{t-1}$: الإستهلاك الكلي من محصول القمح بالطن في العام السابق (طن).

$IMPW_{t-1}$: واردات محصول القمح بالطن في العام السابق (طن).

لتقدير دالة استجابة محصول القمح في الجزائر في الفترة الزمنية (1990-2022)، تم باستخدام طريقة المربعات الصغرى. Ordinary Least Square، ومن المفترض اقتصاديا تكون العلاقة طردية بين المساحة المزروعة في العام الحالي وكل من متغيرات السنو الماضية من المساحة المزروعة، الإنتاجية، أسعار المنتجين (المزارعين)، وعلاقة سلبية مع متغير الواردات.

2.2. تقدير معادلات إستجابة عرض محصول القمح للمتغيرات المرتبطة بمحصول الشعير: تم تقدير إستجابة العرض لمحصول القمح بمتغير المساحة المزروعة منه (ARW) كمتغير تابع في صورة الانحدار المتعدد المرحلي بإستخدام بإستخدام المتغيرات الخاصة بمحصول الشعير في الفترة 1990-2022 بفترة ابطاء واحدة أي بموسم فلاحى واحد على النحو التالي:

ARB_{t-1} : المساحة المزروعة من محصول الشعير في العام السابق بفترة تأخير عام واحد.

YEB_{t-1} : الإنتاجية لمحصول الشعير في العام السابق.

PB_{t-1} : السعر المزرعي الجاري لمحصول الشعير بالدينار الجزائري في العام السابق.

$COSB_{t-1}$: الإستهلاك الكلي من محصول الشعير بالطن في العام السابق .

$IMPB_{t-1}$: واردات محصول الشعير بالطن في العام السابق .

لتصبح الصيغة الرياضية لنموذج الانحدار الذاتي المتعدد لمتغير مساحة القمح المزروعة (ARW):

$$\log ARW_t = b_0 + b_1 \log ARB_{t-1} - b_2 \log YEB_{t-1} - b_3 \log PB_{t-1} - b_4 \log COSB_{t-1} + b_5 \log IMPB_{t-1} \dots\dots\dots(01)$$

تم استخدام طريقة المربعات الصغرى. Ordinary Least Square للفترة الزمنية 1990 – 2022، ومن ناحية النظرية الاقتصادية تكون العلاقة سلبية بين المساحة المزروعة في الموسم الحالي للقمح و متغيرات الشعير للموسم الفارط : الإنتاجية ،أسعار المنتجين (المزارعين) ، وعلاقة موجبة مع متغير الواردات.

3.2. تقدير دالة إستجابة عرض محصول الذرة الشامية للمتغيرات المرتبطة بمحصول القمح : يعد محصول الذرة الشامية من بين أكثر محاصيل الحبوب التي يتناوب فيها المزارع على زراعتها مع القمح والشعير، لهذا تعتبر محصول منافسا للقمح من حيث المساحات الزراعية المخصصة له، وعليه ستنحاول في هذا الجزء من البحث معرفة مدى استجابة القمح الجزائري في الموسم الحالي كمتغير تابع (ARM) للمتغيرات الزراعية المرتبطة بمحصول الذرة الشامية في الفترة 1990 – 2022 بفترة ابطاء واحدة أي بموسم فلاحي واحد على النحو التالي:

ARM_{t-1} : المساحة المزروعة من محصول الذرة الشامية في العام السابق بفترة تأخير عام واحد.

YEM_{t-1} : الإنتاجية لمحصول الذرة الشامية في العام السابق.

PMO_{t-1} : السعر المزرعي الجاري لمحصول الذرة الشامية بالدينار الجزائري في العام السابق .

$COSM_{t-1}$: الإستهلاك الكلي من محصول الذرة الشامية بالطن في العام السابق .

لتصبح الصيغة الرياضية لنموذج الانحدار الذاتي المتعدد لمتغير مساحة القمح المزروعة (ARW):

$$\log ARW_t = c_0 + c_1 \log ARM_{t-1} - c_2 \log YEM_{t-1} - c_3 \log PM_{t-1} - c_4 \log COSM_{t-1} \dots\dots\dots(03)$$

تم استخدام طريقة المربعات الصغرى. Ordinary Least Square للفترة الزمنية 1990 – 2022، ومن المفترض أن تكون العلاقة سلبية بين المساحة المزروعة في العام الحالي وكل من المتغيرات : الإنتاجية ،أسعار المنتجين (المزارعين) .

III. النتائج ومناقشتها :

1. تطور المؤشرات الاقتصادية للقمح في الجزائر خلال فترة 1990 – 2022:

سنسلط الضوء في هذا المحور على أهم المؤشرات الاقتصادية والزراعية لمحصول القمح في الجزائر من حيث المساحة المزروعة ،الإنتاج، الإنتاجية، الإستهلاك ،وكذا الواردات:

أ. **المساحة المزروعة :** تعتبر الجزائر من بين الدول المنتجة للقمح سواء الصلب أو اللين ، وحتى سنوات الثمانينات كانت من بين الدول المصدرة له (حسن بملول، 1976، ص 118-121) ، هذا ويعد القمح الجزائري المنتج من



بين الأجود، وتوجد عدة أنواع تشتهر الجزائر بإنتاجها هي: القمح البليوني، قمح الهذبة، قمح محمد البشير، قمح الزنتاني، قمح بوسالم (مكي أم السعد، 2019، ص01). من جهة أخرى يعتبر المناخ هو العامل المحدد للمساحات المرغوب في زراعتها كطول الأمطار وشدة درجات الحرارة في وقت الزراعة. تنصدر المساحة المزروعة من القمح قائمة الحبوب، حيث يتبين من خلال الجدول رقم (02) أن أكبر مساحة مخصصة لزراعة القمح سجلت في سنة 1998 بأكثر من 2.5 مليون هكتار، وأدناها سنة سنة 1990 بأكثر من 1.18 مليون هكتار تتراوح بين حد أعلى حوالي 65700 هكتار سنة 1990 ، وحد أقصى بحوالي 161000 هكتار سنة 2013 مسجلة بذلك تذبذبات خلال سنوات الدراسة خاصة ابتداء من 2005.

الجدول 1: "معادلات الاتجاه الزمني العام لمؤشرات القمح خلال الفترة (1990-2022)":

البيان	المتغير التابع y_i	النموذج	المتوسط السنوي	التغير السنوي	R^2	F- statistic
(1)	المساحة (هكتار)	$ARW = 2090460 - 11325.69t$ $*(4.82) \quad *(0.5-)$	1897924	4,27	8%	0,25
(2)	الإنتاج (طن)	$t49PROW = 1200307 + 62145,$ $*(4,92) \quad *(13,80)$	2256781	18,59	40%	24,67
(3)	الإنتاجية(ط ن /هكتار)	$t03YEW = 0,78 + 0,$ $*(9,60) \quad *(7,36)$	1,31	- 196.87	63%	54,3
(4)	الإستهلاك (طن)	$COSW = 4192733. + 122757t$ $*(13.10) \quad *(7.47)$	6279603	-3.50	64%	55.88
(5)	الواردات (طن)	$IMPW = 3270890 + 150994.t$ $*(12.50) \quad *(11.24)$	5837788	1.43	80%	126.42

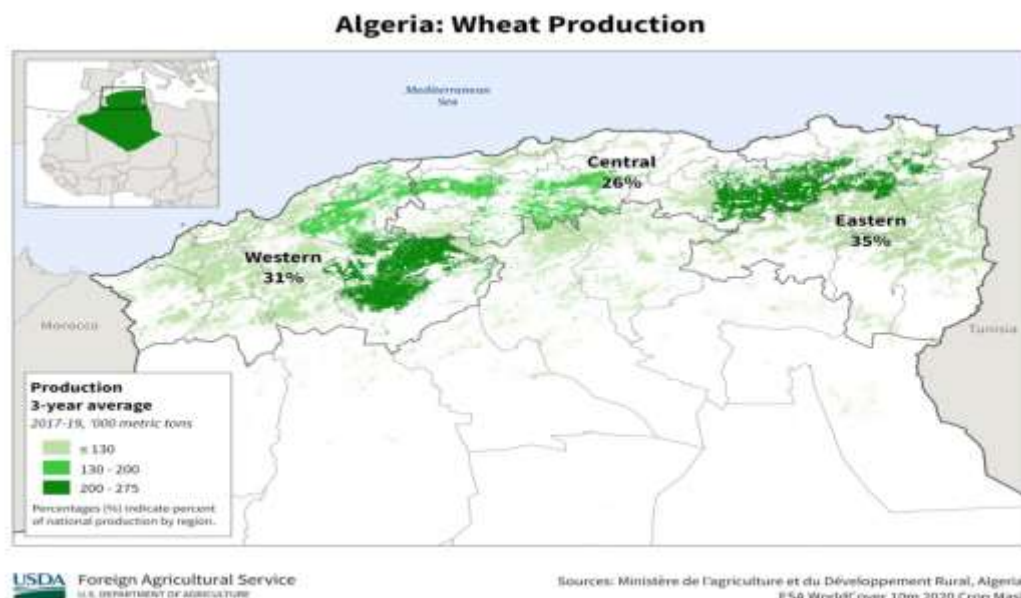
ARW, PROW, YEW, COSW, IMPW, : القيمة المقدرة للمتغير التابع المشار إليه في السنة t_i : عنصر الزمن بالسنوات،

$i = 1, 2, 3, \dots, 33$ القيم بين الأقواس تعبر عن قيم (f) المحسوبة، * معنوي عند (0,01).

إذا أردنا معرفة دالة الاتجاه الزمني العام للمساحة المزروعة لمحصول القمح، فنلاحظ بالدالة رقم 01 في الجدول رقم 02، أنها تأخذ اتجاهًا عامًا متناقصًا غير معنوي إحصائيًا، حوالي 11.3 ألف هكتار سنويًا وهو ما يعادل حوالي 0.60 % من متوسط المساحة المزروعة خلال فترة الدراسة، والبالغ حوالي 1.89 مليون هكتار، فيما تشير قيمة معامل التحديد المعدل أن العوامل التي يعكسها عنصر الزمن تفسر حوالي 08 % من التغيرات الحادثة في المساحة المزروعة بمحصول القمح .

ب. الإنتاج: يزرع القمح في الجزائر مباشرة بعد انطلاق الموسم الفلاحي، من بداية شهر تشرين الثاني و لغاية منتصف أو أواخر شهر كانون الأول أي شهري نوفمبر و شهر ديسمبر في السنة الميلادية (نحال دويب، 2024، ص01). يبين الشكل رقم 01 أن إنتاج القمح في الجزائر يتركز في المناطق الشمالية للبلاد ومناطق

الهضاب (بوناب، 2016، ص39)، حيث مناطق الهضاب الشرقية تنتج حوالي 35% من الانتاج الوطني :
الشكل 01: "التوزيع الجغرافي للمناطق الجهوية لانتاج القمح في الجزائر لسنة 2020":



Source : FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE : <https://ipad.fas.usda.gov/country/summary/default.aspx?id=AG>

اتسم إنتاج القمح بنوعيه خلال فترة الدراسة بالتباين الشديد بين الزيادة ، فقد سجلت سنة 2018 أعلى كمية قدرت بحوالي 4 ملايين طن ، وأدناها سنة 1997 بـ 661 ألف طن ، وبتقدير دالة الإتجاه الزمني العام للإنتاج الكلي للقمح ، إتضح من الدالة رقم 02 في الجدول رقم 01، أن إنتاج القمح يعرف تزايدا سنويا معنويا إحصائياً، بمبلغ حوالي 62 ألف طن، أى ما يعادل حوالي 2.72% من متوسط الإنتاج الكمي والبالغ حوالي 2.25 مليون طن خلال نفس الفترة ، وتفسر قيمة معامل التحديد مسؤولية العوامل التي يعكسها عنصر الزمن عن حوالي 40 % من التغيرات الحادثة في الإنتاج الكلي لمحصول القمح في الجزائر.

الجدول 2: "تطور المؤشرات الاقتصادية لمحصول القمح في الجزائر (1990-2022):"

السنوات	المساحة هكتار	الانتاجية طن/هكتار	الانتاج طن	الاستهلاك: طن	الواردات: طن
1995-1990	1432335	0,86	1281102,33	9168590,33	4222666,67
2000-1996	3061490	1.00	1630895,8	5793200	4328000
2005-2001	1779356,8	301,	2330259,2	6230800	5324200
2010-2006	1642915,2	401,	2335244,2	6474400	5449200
2015-2011	1762296,4	41,67	2947019,6	6734800	7241600
2016	2062179	1,18	2440097	6921000	8255000
2017	2118469	1,15	2436503	7115000	8105000



8434000	7609000	3981219	2,04	1948402	2018
6788000	7832000	3876876	61,9	1974987	2019
7066000	7696000	3106754	1,68	1848083	2020
8256000	8703000	2168386	1,584	1368702	2021
8692000	9125600	2560236	1,75	1486354	2022

المصدر: قاعدة بيانات المنظمة العالمية للأغذية والزراعة، المنظمة العربية للتنمية الزراعية 1990-2022

ج. الإنتاجية: تتحدد إنتاجية الهكتار للقمح بالعديد من العوامل بعضها يمكن التحكم فيه إلى حد كبير سواء من ناحية الكمية أو النوعية مثل الأسمدة وكمية مياه الري والعمالة والمبيدات ومواعيد الزراعة والحصاد (محمد عمر الطنوبي، 1996، ص 49). مردودية القمح في الجزائر تعرف حالات غير مستقرة لم تتجاوز 02.5 طن في الهكتار خلال فترة الدراسة، وقد ترواحت بين 2.04 طن/هكتار سنة 2018 كأعلى مردودية مسجلة و 0.63 طن/هكتار سنة 1990، وهي من أضعف سنوات الإنتاجية على المستوى المغربي (KELLOU Rim, 2007, p40). من الناحية الإحصائية نلاحظ أن دالة الاتجاه الزمني العام لدالة إنتاجية القمح في الجزائر المبينة من الدالة رقم 03 في الجدول رقم 01 أنها متزايدة سنويا بمقدار حوالي 0.03 طن أى ما يعادل حوالي 2.29 % من متوسط الإنتاجية والبالغ حوالي 1.31 طن /هكتار خلال نفس الفترة، بينما تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 63 % من التغيرات الحادثة في إنتاجية القمح ترجع إلى عنصر الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المقدر عند مستوى معنوية 05%.

د. الإستهلاك : تعتبر الجزائر من بين أكبر الدول في العالم استهلاكاً للقمح و مشتقاته (الخبز بأصنافه، العجائن الغذائية، الكسكسي... الخ)، فحسب إحصائيات منظمة الأمم المتحدة للتجارة والتنمية، ومنظمة الأمم المتحدة للزراعة، فإن الجزائر من ضمن الدول الخمس عشرة الأكثر استهلاكاً للقمح (KELLOU Rim, 2012, p241) إذا تعتبر المادة الغذائية الأولى على مائدة المستهلك الجزائري (هبة ابراهيم بوناب، 2016، ص 78). من خلال الجدول رقم 02 نسجل تزايداً ملحوظاً لاستهلاك محصول القمح في الجزائر طوال فترة الدراسة، مسجلة بذلك أعلى كمية استهلاك سنة 2022 بـ 9.1 مليون طن. وبتقدير دالة الاتجاه الزمني العام لدالة الإستهلاك يتضح من الدالة رقم 04 في الجدول رقم 02 أنها تزايدت بمقدار سنوي معنوي إحصائياً بحوالي 12.2 ألف طن ، أى ما يعادل حوالي 0.19 % من متوسط الإستهلاك والبالغ حوالي 6.2 مليون طن خلال نفس الفترة، بينما تشير قيمة معامل التحديد إلى أن نحو 64 % من التغيرات الحادثة في استهلاك القمح ترجع إلى عنصر الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المقدر عند مستوى معنوية 01%.

هـ. الواردات : نظراً للتزايد السكاني المستمر المصحوب بزيادة الطلب على القمح الذي يدخل بصفة كبيرة في عادات الاستهلاك، توجّهت الحكومة منذ سنوات قليلة إلى تكثيف جهود استيراد القمح من الأسواق الخارجية لعجزها عن تحقيق الاكتفاء الذاتي في هذه الشعبة (Djermoun, 2009, p50) ، وهي بذلك تصنف في المرتبة الرابعة عالمياً من حيث استيراد هذا النوع من الحبوب (ChaKane, 2021, p08) ، فقد استوردت الجزائر سنة



2022 ما قيمته 8.6 مليون طن من القمح وهي أعلى كمية مستوردة مسجلة، في حين لم تزيد كمية الواردات منه سنة 1996 مقدار 3.1 مليون طن كأدنى كمية استيراد مسجلة. بتقدير دالة الاتجاه الزمني العام لدالة الواردات يتضح من الدالة رقم 05 في الجدول رقم 02 أنها متزايدة بمقدار سنوي معنوي إحصائيا بحوالي 150 ألف طن، أى ما يعادل حوالي 4.58% من متوسط الاستيراد والبالغ حوالى 3.2 مليون طن خلال نفس الفترة، بينما تشير قيمة معامل التحديد إلى أن 80% من التغيرات الحادثة في واردات القمح ترجع إلى عنصر الزمن، وقد ثبتت معنوية النموذج المقدر عند مستوى معنوية 01%.

2. نتائج تقدير معادلات إستجابة عرض محصول القمح لأهم المتغيرات الزراعية المرتبطة به:

لتقدير دالة استجابة محصول القمح في الجزائر في الفترة الزمنية (1990-2022)، تم باستخدام طريقة المربعات الصغرى. Ordinary Least Square، ومن المفترض اقتصاديا تكون العلاقة طردية بين المساحة المزروعة في العام الحالي وكل من متغيرات السنو الماضية من المساحة المزروعة، الإنتاجية، أسعار المنتجين (المزارعين)، وعلاقة سلبية مع متغير الواردات.

أ. دراسة إستقرارية سلاسل النموذج : أثبت

المتغير	الرمز	ADF ^I	ADF ^T	ADF ^N	النتيجة
المساحة	ARW	6-2.9	6-3.5	-1.95	I(1)
الإنتاجية	YEW	6-2.9	-3.55	-1.95	I(1)
الاستهلاك	COSW	6-2.9	6-3.5	-1.95	I(1)
أسعار المنتجين	PW	-2.95	-3.55	-1.95	I(1)
الواردات	IMPW	6-2.9	5-3.5	-1.95	I(1)

إختبار إستقرارية السلاسل الزمنية من خلال إختبار (ديكي - فولر) الموسع، عن طريق برنامج (V9 Eviwes) خلو النموذج من جذر الوحدة، أي أن جميع السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج مستقرة (في الفرق الأول)، وبذلك نرفض فرضية العدم ونقبل بالفرض البديل، والجدول 03 يوضح نتائج إختبارات الاستقرارية للسلسلة المذكورة.

المصدر : مخرجات برنامج Eviews 9

ب. دراسة جودة النموذج : من الناحية الإحصائية فإنه يترتب علينا إجراء بعض الإختبارات التي تعبر عن جودة

النموذج من حيث قدرته التفسيرية وأهمها والمعبر عنها في الجدول رقم 04:

الجدول 4: "إختبار جودة النموذج ومدى خلوه من المشاكل القياسية":

الإختبار	الإختبار المستخدم	القاعدة	القيمة المحسوبة	الإستنتاج	النتيجة
$\log ARW = 10.37 + 0.27 \log ARW_{t-1} + 0.09 \log YEW_{t-1}$					
الإرتباط المتعدد	Variance Inflation Factors (VIF)	VIP < 5	VIF = 1.016	قبول فرض العدم	لا يوجد مشكل الإرتباط المتعدد بين المتغيرات
توزيع البواقي	Histogram normality test	Prob J.M > 0.05	Jarque- bera = 1.67 Prom = 0.43	قبول فرض العدم	موزعة توزيعا طبيعيا
الإرتباط الذاتي	Serial Correlation LM Test	Prob F-sta > 0.05	F-statistic = 0.10 Prom = 0.08	قبول فرض العدم	عدم وجود إرتباط ذاتي



إختلاف التباين	Heteroskedasticity Test: Mreusch-Pagan-Godfrey	Prob F-sta > 0.05	F-stA tistic = 0.13 Prom = 0. 87	قبول فرض العدم	لا وجود لمشكل اختلاف التباين
$\log ARW = 9.92 + 0.28 \log ARW_{t-1} + 0.02 \log COSW_{t-1}$					
الإرتباط المتعدد	Variance Inflation Factors (VIF)	VIP < 5	VIP = 1.02	قبول فرض العدم	لا يوجد لمشكل الإرتباط المتعدد بين المتغيرات
توزيع البواقي	Histogram normality test	Prob J.M> 0.05	Jarque-bera = 0.63 Prom = 0.72	قبول فرض العدم	موزعة توزيعا طبيعيا
الإرتباط الذاتي	Serial Correlation LM Test	Prob F-sta > 0.05	F-statistic = 1.93 Prom = 0.16	قبول فرض العدم	عدم وجود إرتباط ذاتي
إختلاف التباين	Heteroskedasticity Test: Mreusch-Pagan-Godfrey	Prob F-sta > 0.05	F-statistic = 0.41 Prom = 0.66	قبول فرض العدم	لا وجود لمشكل اختلاف التباين
$\log ARW = 10.05 + 0.29 \log ARW_{t-1} + 0.01 \log PW_{t-1}$					
الإرتباط المتعدد	Variance inflation Factors (VIF)	VIP < 5	VIP = 1.03	قبول فرض العدم	لا يوجد لمشكل الإرتباط المتعدد بين المتغيرات
توزيع البواقي	Histogram normality test	Prob J.M> 0.05	Jarque-bera = 0.84 Prob = 0.65	قبول فرض العدم	موزعة توزيعا طبيعيا
الإرتباط الذاتي	Serial Correlation LM Test	Prob F-sta > 0.05	F-statistic = 3.17 Prob = 0.057	قبول فرض العدم	عدم وجود إرتباط ذاتي
إختلاف التباين	Heteroskedasticity Test: Mreusch-Pagan-Godfrey	Prob F-sta > 0.05	F-statistic = 0.14 Prob = 0.86	قبول فرض العدم	لا وجود لمشكل إختلاف التباين
$\log ARW = 10.8 + 0.28 \log ARW_{t-1} - 0.03 \log IMPW_{t-1}$					
الإرتباط المتعدد	Variance Inflation Factors (VIF)	VIP < 5	VIP = 1.0001	قبول فرض العدم	لا يوجد لمشكل الإرتباط المتعدد بين المتغيرات
توزيع البواقي	Histogram normality test	Prob J.M> 0.05	Jarque- Mera =0.73 Prob = 0.25	قبول فرض العدم	موزعة توزيعا طبيعيا
الإرتباط الذاتي	Serial Correla tion LM Test	Prob F-sta > 0.05	F-statistic = 0.25 Prob = 0.30	قبول فرض العدم	عدم وجود إرتباط ذاتي
إختلاف التباين	Heteroskedasticity Test: Mreusch-Pagan-Godfrey	Prob F-sta > 0.05	F-statistic = 4.02 Prob = 0.053	قبول فرض العدم	لا وجود لمشكل إختلاف التباين

المصدر : مخرجات برنامج Eviews 9

تظهر نتائج الجدول رقم (04) أنه:

- لا وجود لمشكل الإرتباط المتعدد بين المتغيرات بإستخدام إختبار (VIF) Variance Inflation Factors (VIP = <05) في كل المعادلات .
- لا وجود أيضا لإرتباط ذاتي لكل دوال الإستجابة ، حيث دل إختبار Serial Correlation LM Test و (F-statistic = >0.05) قيمة .



- البواقي موزعة توزيعاً طبيعياً فيظهر إختبار Histogram normality test أن قيمة Jarque- Bera أكبر من 0.05 في كل المعادلات .

- لا وجود لمشكل إختلاف التباين ، فقد دلت نتائج إختبار Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey أن $F\text{-statistic} > 0.05$ لكل دول الإستجابة.

بعد إجراء كل الإختبارات للتأكد من جودة النماذج المستخدمة الممثلة لدوال إستجابة عرض المساحة المزروعة تبين أن الصورة التي يمكن أن تكون أكثر تمثيلاً للعلاقة الرياضية بين هذه المتغيرات، كما هو موضح بالجدول رقم (05) ، والتي تتفق مع المنطق الاقتصادي والإحصائي والتي تتخذ الصورة اللوغاريتمية المزدوجة التالية:

جدول رقم 5: تقدير دالة إستجابة عرض محصول القمح في الجزائر وفقاً لكل من: الإنتاجية ، سعر المزارع ، الإستهلاك الكلي ، الواردات خلال الفترة 1990-2022:

البيان	النموذج	R^2	F-statistic	المرونة	معامل الإستجابة السنوي	فترة الإستجابة الكاملة
01 الإنتاجية	$\log ARW = 10.37 + 0.27 \log ARW_{t-1} + 0.09 \log YEW_{t-1}$ (4.11) (1.57) (0.44)	89	1.42	0.62	0.94	1.063
02 الإستهلاك	$\log ARW = 9.92 + 0.28 \log ARW_{t-1} + 0.02 \log COSW_{t-1}$ (2.09) (1.61) (0.09)	83	1.32	0.03	0.98	1.02
03 أسعار المنتجين	$\log ARW = 10.05 + 0.29 \log ARW_{t-1} + 0.01 \log PW_{t-1}$ (3.82) (1.65) (0.3)	86	1.36	0.12	0.99	1.01
04 الواردات	$\log ARW = 10.8 + 0.28 \log ARW_{t-1} - 0.03 \log IMPW_{t-1}$ (2.34) (1.61) (-0.13)	83	1.32	-0.09	1.03	0.97

المصدر : مخرجات برنامج Eviews 9

1. يتضح من خلال الدالة 01 أن المساحة المزروعة للعام الحالي من القمح تستجيب لمتغير الانتاجية الزراعية للسنة الماضية بمقدار 0.09، أي أن أي زيادة في الانتاجية في الموسم الفارط بقنطار واحد تؤدي الى زيادة المساحة المزروعة من القمح ب 0.09 هكتار ، كما أن معامل التحديد المعدل يبين أن نحو 89 % من التغيرات الحادثة في المساحة المزروعة لمحصول القمح في العام الحالي ترجع إلى الإنتاجية ، أما باقي التغيرات فمردها إلى عوامل أخرى غير مقاسة بالدالة، بالإضافة إلى ثبوت معنوية النموذج إحصائياً عند مستوي 01% . كما بلغت مرونة إستجابة عرض محصول القمح بالدالة رقم (01) نحو 0.62 ، وهذا يوضح أن زيادة انتاجية القمح في العام السابق بنسبة 01 % تؤدي إلى زيادة المساحة المزروعة من القمح في العام الحالي بنسبة 0.62 % ، بينما بلغ معامل الإستجابة السنوي حوالي 0.49 ، في حين قدرت الفترة اللازمة لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى الفلاحين نحو 1.06 سنة بدءاً من العام التالي للزراعة.



ب1. الاستهلاك : لا شك أن ارتفاع استهلاك القمح في الموسم الماضي يؤدي الى رفع من المساحة المخصصة لزراعة القمح في الموسم الحالي ، وهذا ما أثبتته الدالة 02 ، فزيادة استهلاك القمح في الموسم الماضي بطن واحد ترتب عليه زيادة المساحة المزروعة للقمح في العام الحالي بمقدار 0.02 هكتار، وهذا يتفق مع المنطق الاقتصادي ، من الناحية الاحصائية يوضح معامل التحديد أن نحو 83% من التغيرات الحادثة في مساحة القمح ترجع إلى هذا المتغير وباقي التغيرات تعزى إلى عوامل أخرى غير مقاسة بالدالة، كما بلغت مرونة إستجابة عرض محصول القمح 0.03 ، وهذا يوضح أن زيادة استهلاك القمح في العام السابق بنسبة 01 % تؤدي إلى زيادة المساحة المزروعة من القمح في العام الحالي بنسبة 0.03 % ، بينما بلغ معامل الإستجابة السنوي حوالي 0.98 ، في حين قدرت الفترة اللازمة لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى الفلاحين نحو 1.02 سنة بدءاً من العام التالي للزراعة.

ج1. الأسعار: من المعلوم أن أسعار القمح في الجزائر لا تخضع الى قانون العرض والطلب، وإنما تتحكم الدولة في تحديد أسعارها وذلك وفق مرسوم ينشر في الجريدة الرسمية L raston et h. (Benabderrazik, 2014, p16) تشير نتائج الدالة رقم (03) في الجدول (05) إلى إستجابة المزارع للثمن المزرعي الجاري لمحصول القمح في العام السابق، حيث يوضح معامل التحديد أن نحو 86 % من التغيرات الحادثة في المساحة المزروعة بمحصول القمح في العام الحالي ترجع إلى هذا المتغير وباقي التغيرات تعزى إلى عوامل أخرى غير مقاسة بالدالة، فزيادة ثمن المزارع لمحصول القمح للعام السابق بمقدار 1000 دج للطن الواحد يترتب عليه زيادة المساحة المزروعة بالقمح في العام الحالي بمقدار 0.01 هكتار مع افتراض ثبات العوامل الأخرى عند مستوى معين ، كما بلغت مرونة إستجابة عرض القمح نحو 0.12 ، وهذا يعني أن زيادة أسعار المزارعين لمحصول القمح في العام السابق بنسبة 01 % يؤدي إلى زيادة المساحة المزروعة من محصول القمح في العام الحالي بنسبة 0.12 % ، في حين بلغ معامل الإستجابة السنوي حوالي 0.99 و الفترة اللازمة لتحقيق الإستجابة الكاملة لدي المزارع قدرت بنحو 1.01 سنة بدءاً من العام التالي للزراعة.

د1. الواردات : تشير نتائج الدالة 04 من الجدول رقم 05 الى وجود علاقة سلبية بين المساحة المزروعة من القمح للسنة الحالية و واردات البلد من القمح ، ما يدل على أن المساحة المزروعة تستجيب لحجم الواردات وهذا ما يتفق مع النظرية الاقتصادية، فكلما لجأت الدولة الى تخفيض حجم واردات من القمح بمقدار طن واحد يؤدي ذلك الى تخصيص مساحة زراعية من القمح ب0.03 هكتار. معامل التحديد 86 % يفسر التغيرات الحادثة في المساحة المزروعة بمحصول القمح في العام الحالي ترجع إلى هذا المتغير وباقي التغيرات تعزى إلى عوامل أخرى غير مقاسة بالدالة، كما قدرت مرونة إستجابة عرض القمح نحو (-0.09) ، وهذا يعني أن تقليص حجم واردات القمح في الموسم الفارط بنسبة 01 % يؤدي إلى زيادة المساحة المزروعة من محصول القمح في العام الحالي بنسبة 0.09 % ، في حين بلغ معامل الإستجابة السنوي حوالي 1.03 و الفترة اللازمة لتحقيق الإستجابة الكاملة لدي المزارع قدرت بنحو 0.97 سنة بدءاً من العام التالي للزراعة.



3. نتائج تقدير معادلات إستجابة عرض محصول القمح للمتغيرات المرتبطة بمحصول الشعير:

يعتبر كل من الشعير والذرة الشامية من أهم محاصيل الحبوب التي يتناوب فيها الفلاح الجزائري على زراعته باختلاف المواسم، باعتبارهما من أهم المحاصيل المنافسة لزراعة القمح في الجزائر، وتتوقف إستجابة الفلاحين لزراعة هذين المحصولين حسب المساحات المزروعة للمواسم الماضية وكذا الإنتاجية وأسعارها في السنوات السابقة، ولذا سيتم تقدير مدى إستجابة زراعة القمح على أهم المتغيرات الزراعية المناسبة له في المواسم الماضية، وقد اخترنا موسم واحد سابق لذلك على اعتبار أن الفلاح الجزائري يغير من سلوكه الزراعي كل سنة وفقا لمقتضيات السعر والإنتاج والإنتاجية والإستهلاك الكلي وكذلك حجم الواردات.

سيتم اختبار ذلك من خلال نموذجين استجابة للوصول إلى أقوى المتغيرات تأثيراً على إستجابة الفلاح لتخصيص مساحة زراعية للقمح. النموذج الأول يتعلق بالمتغيرات الخاصة بالشعير، والنموذج الثاني يتعلق بالمتغيرات الخاصة بالذرة الشامية.

تم استخدام طريقة المربعات الصغرى. Ordinary Least Square للفترة الزمنية 1990 – 2022، ومن ناحية النظرية الاقتصادية تكون العلاقة سلبية بين المساحة المزروعة في الموسم الحالي للقمح و متغيرات الشعير للموسم الفارط : الإنتاجية، أسعار المنتجين (المزارعين)، وعلاقة موجبة مع متغير الواردات.

ملاحظة : احصائيا ولعدم تجانس متغيرات الدراسة المقاسة بعدة وحدات قياس (طن، هكتار/قطار) يستلزم تحويل النموذج المقدر الى الصيغة اللوغاريتمية المناسبة مع طبيعة المتغيرات الاقتصادية المستخدمة على النحو التالي:

$$\log ARW_t = 19.77 - 0.04 \log ARB_{t-1} + 0.01 \log YEB_{t-1} + 0.11 \log PB_{t-1} - 0.23 \log COSB_{t-1} - 0.18 \log IMPB_{t-1} \dots (02)$$

$$(3.69) \quad (-0.28) \quad (0.06) \quad (0.51) \quad (-0.56) \quad (-2.61)$$

$$R^2 = 0.65 \quad F-S = 16.25.$$

قبل الخوض في تحليل النموذج اقتصادية استوجب الوقوف على مدى إستقرارية سلاسل النموذج من خلال التأكد من خلوها من جذر الوحدة، وكذلك الوقوف على مدى جدوده احصائيا وخلوه من المشاكل القياسية.

أ. دراسة إستقرارية سلاسل الجدول 6: " نتائج إختبار استقرارية سلاسل النموذج الزمنية":

النتيجة	FDF ^N	FDF ^T	FDF ^I		
I(1)	-1.95	6-3.5	6-2.9	ARB	المساحة
I(1)	-1.95	6-3.5	6-2.9	YEB	الإنتاجية
I(1)	-1.95	6-3.5	6-2.9	COSB	الإستهلاك
I(1)	-1.95	-3.57	-2.96	PB	أسعار المنتجين
I(1)	-1.95	6-3.5	6-2.9	IMPB	الواردات

النموذج : أثبت إختبار إستقرارية

السلاسل الزمنية من خلال إختبار

(ديكي - فولر) الموسع، عن طريق

برنامج (EviEws V9) خلو

النموذج من جذر الوحدة، أي أن

جميع السلاسل الزمنية لمتغيرات

النموذج مستقرة (في الفرق الأول)،



المصدر : مخرجات برنامج Eviews 9

وبذلك نرفض فرضية العدم ونقبل

بالفرض البديل. الجدول 06 يوضح نتائج إختبارات الاستقرار للسلسلة المذكورة.

ب. الكشف عن جودة النموذج : لمعرفة مدى جودة النموذج من الناحية الاحصائية وخلوه من المشاكل القياسية تبين مايلي :

– خلو النموذج من مشكل الارتباط المتعدد بين المتغيرات من خلال إختبار Variance Inflation Factors (VIF) ، عند قاعدة أن $VIF > 5$ ، حيث كل نتائج VIF أصغر من 0.05 .
 $(VIF_{arb(-1)} = 1.52 , VIF_{yeb(-1)} = 1.37 , VIF_{cosb(-1)} = 1.20 , VIF_{pm(-1)} = 1.30 , VIF_{impb(-1)} = 1.27)$

– متغيرات النموذج موزعة توزيعا طبيعيا من خلال إختبار Histogram normality test ، يتبين أن احتمالية $Jarque- Bera = 0.19 > 0.05$

– خلو النموذج من مشكل الارتباط الذاتي بين المتغيرات ، فباستخدام إختبار Serial Correlation LM Test يظهر احتمالاه أكبر من 0.05 أي عند 0.13 .

– لا وجود لمشكل إختلاف التباين ، فباستخدام إختبار Heteroskedasticity Test: Mreusch-Pagan-Godfrey يظهر احتمالاه أكبر من 05% أي عند 0.09 .

بعد التأكد من جودة النموذج وخلوه من المشاكل القياسية ، ننتقل إلى تفسير وتحليل دالة استجابة عرض القمح حسب المتغيرات الزراعية لمحصول الشعير من خلال الوقوف على : المرونة ، معامل الإستجابة السنوي ، فترة الإستجابة الكاملة كما هو مبين في الجدول التالي :

الجدول 7: "تقدير دالة إستجابة عرض محصول القمح في الجزائر وفقا للمتغيرات الزراعية لمحصول الشعير في الموسم السابق خلال الفترة 1990 – 2022":

المتغير	المرونة	معامل الإستجابة السنوي (K)	فترة الإستجابة الكاملة (1/ K)
01 ARB	-0.018	1.046	0.95
02 YEB	0.06	0.94	1.06
03 PB	0.0001	0.89	1.12
04 COSB	0.06	1.23	0.81
05 IMPB	0.03	1.18	0.84

المصدر : من اعداد الباحث بناء على حسابات المرونة ، معامل الإستجابة السنوي ، فترة الإستجابة الكاملة

تشير نتائج الدالة رقم (02) إلى مدى إستجابة المساحة المزروعة من القمح في العام الحالي للمتغيرات الزراعية لمحصول الشعير في الموسم الفارط ، حيث يوضح معامل التحديد المعدل أن نحو 65 % من التغيرات الحادثة في المساحة المزروعة لمحصول القمح في العام الحالي ترجع إلى متغيرات محصول الشعير الزراعية (المساحة المزروعة،



الإنتاجية، الإستهلاك الكلي، ثمن الفلاحين، الاواردات)، أما باقي التغيرات فترجع إلى عوامل أخرى غير مقاسة بالدالة، كما ثبت معنوية النموذج إحصائياً عند مستوي 01%، أما على مستوى مدى إستجابة محصول القمح للمتغيرات الزراعية لمحصول الشعير في الموسم السابق، فتظهر على النحو التالي:

- يظهر الجدول رقم 07 معاملات دالة استجابة العرض لمحصول القمح، حيث تبين أن العوامل المؤثرة على مساحة القمح للعام الحالي هي مساحة الشعير وحجم استهلاكه في العام السابق، كما قدرت المرونات في المدى القصير لكل من هذين المتغيرين -0.018، 0.06، على التوالي، وبالتالي فإن الانخفاض في المساحة المزروعة للشعير وكذا انخفاض في حجم استهلاكه بنسبة 0.04 هكتار، 0.23 طن تواليا يؤدي إلى الزيادة في المساحة المزروعة للقمح بنسبة 01 هكتار على الترتيب، ما يعني أن الفلاح الجزائري يخصص مساحات أكبر للقمح كلما انخفضت مساحات واستهلاك الشعير في السنة الماضية بمعامل استجابة سنوي 1.046 و 1.23 على التوالي قدر ب 0.66، و قدرت الفترة اللازمة لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى الفلاحين بنحو 0.95 سنة، 0.81 سنة تواليا بدءاً من الموسم التالي للزراعة. في حين أن مساحة القمح المزروعة لا تستجيب لمتغيرات إنتاجية، أسعار، حجم الواردات للشعير في الموسم الفارط، بدليل العلاقة الموجبة بين مساحة القمح وإنتاجية وأسعار الشعير وعلاقة سالبة مع واردات الشعير، وهذا ما لا يتفق مع النظرية الاقتصادية، ما يفسر أن الشعير يعتبر أكبر منتج زراعي للقمح من ناحية المساحة المزروعة من الشعير وحجم الاستهلاك، فزيادة المساحة المزروعة من القمح لا تتأثر بزيادة إنتاجية أو أسعار أو واردات الشعير في الموسم السابق.

4. نتائج تقدير دالة إستجابة عرض محصول الذرة الشامية للمتغيرات المرتبطة بمحصول القمح :

تم استخدام طريقة المربعات الصغرى. OrdinFry LeFst SquFre للفترة الزمنية 1990 – 2022، ومن المفترض أن تكون العلاقة سلبية بين المساحة المزروعة في العام الحالي وكل من المتغيرات : الإنتاجية، أسعار المنتجين (المزارعين)، لتكون الصيغة العددية للنموذج الأول معبر عنها بالصيغة اللوغاريتمية المتناسبة مع طبيعة المتغيرات الاقتصادية المستخدمة على النحو التالي :

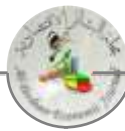
$$\log ARP_t = 19.42 + 0.20 \log ARM_{t-1} - 0.13 \log YEM_{t-1} + 0.2 \log PM_{t-1} + 0.29 \log COSM_{t-1} - 69 \log IMPM_{t-1} \dots\dots(04)$$

$$(9.28) \quad (1.92) \quad (-0.92) \quad (0.13) \quad (2.54)$$

$$(0.89-)$$

$$R^2 = 0.67 \quad F-S = 3.11$$

قبل الخوض في تحليل النموذج اقتصادية استوجب الوقوف على مدى إستقرارية سلاسل النموذج من خلال التأكد من خلوها من جذر الوحدة، وكذلك الوقوف على مدى جودته إحصائيا وخلوه من المشاكل القياسية.



الجدول 8: "نتائج اختبار استقرارية سلاسل النموذج الزمنية":

النتيجة	FDF ^N	FDF ^T	FDF ^I		
I(1)	-1.95	6-3.5	6-2.9	ARM	المساحة
I(1)	-1.95	6-3.5	6-2.9	YEM	الإنتاجية
I(1)	-1.95	6-3.5	6-2.9	COSM	الإستهلاك
I(1)	-1.95	-3.57	-2.96	PM	الأسعار

المصدر: مخرجات برنامج Eviews 9

نرفض فرضية العدم ونقبل بالفرض البديل. الجدول... يوضح نتائج اختبارات الاستقرارية للسلسلة المذكورة.

أ. الكشف عن جودة النموذج: لمعرفة مدى جودة النموذج من الناحية الإحصائية تبين مايلي:

- خلو النموذج من مشكل الارتباط المتعدد بين المتغيرات من خلال اختبار Variance Inflation Factors (VIF) ، عند قاعدة أن $VIF > 5$ ، حيث كل نتائج VIF أصغر من 0.05 .
 $VIF_{arm(-1)} = 2.21$, $VIF_{yem(-1)} = 1.95$, $VIF_{cosm(-1)} = 4.7$, $VIF_{pm(-1)} = 2.54$,
 $VIF_{impm1.58(-1)} = 4.15$

- متغيرات النموذج موزعة توزيعا طبيعيا من خلال اختبار Histogram normality test ، يتبين أن احتمالية $Jarque-Bera = 0.052 > 0.05$

- خلو النموذج من مشكل الارتباط الذاتي بين المتغيرات ، فباستخدام اختبار Serial Correlation LM Test يظهر احتمال أكبر من 0.05 أي عند 0.10.

- لا وجود لمشكل إختلاف التباين ، فباستخدام اختبار Heteroskedasticity Test: Mreusch-Pagan-Godfrey يظهر احتمال أكبر من 0.05 أي عند 0.08.

بعد التأكد من جودة النموذج، ننتقل إلى تفسير وتحليل دالة استجابة عرض القمح حسب المتغيرات الزراعية لمحصول الذرة الشامية من خلال: المرونة ، معامل الإستجابة السنوي،... الخ، كما هو مبين في الجدول التالي :

الجدول 09: "تقدير دالة إستجابة عرض محصول القمح في الجزائر وفقا للمتغيرات الزراعية لمحصول الذرة الشامية في الموسم

السابق خلال الفترة 1990-2022":

المتغير	المرونة	معامل الإستجابة السنوي (K)	فترة الإستجابة الكاملة (1/ K)
01 ARM	0.03	0.8	1.25
02 YEM	0.22-	1.13	0.88
03 PM	0.84	0.96	1.04
04 COSM	0.06	0.71	1.40
05 IMPM	0.94	1.69	0.59



تشير نتائج الدالة رقم (04) إلى مدى إستجابة المساحة المزروعة من القمح في العام الحالي للمتغيرات الزراعية لمحصول الذرة الشامية في الموسم الفارط ، فمعامل التحديد المعدل يظهر أن نحو 67 % من التغيرات الحادثة في المساحة المزروعة لمحصول القمح في العام الحالي ترجع إلي متغيرات الذرة الشامية (المساحة المزروعة، الإنتاجية، الإستهلاك الكلي، أسعار الفلاحين)، أما باقي التغيرات فترجع إلي عوامل أخرى غير مقاسة بالدالة، ولقد ثبتت معنوية النموذج إحصائياً عند مستوي 01% ، أما على مستوى مدى إستجابة محصول القمح للمتغيرات الزراعية لمحصول الطماطم في الموسم السابق كالآتي: يبين الجدول رقم 09 معاملات دالة استجابة العرض لمحصول القمح وبالنظر أيضاً الى الدالة رقم (04) ، يتضح أن متغير انتاجية الذرة الشامية المتغير الزراعي الوحيد الذي تستجيب له مساحة القمح المزروعة في العام الحالي ، فتظهر الدالة إلى وجود علاقة عكسية بينها وبين المساحة المزروعة من القمح (-0.13) و الانتاجية بما يتفق مع المنطق الاقتصادي ، حيث أن انخفاض في إنتاجية الذرة الشامية في الموسم السابق بطن واحد في الهكتار يؤدي إلى زيادة المساحة المزروعة من القمح في الموسم الحالي بمقدار 1.13 طن/هكتار. وبالتالي فهو من أهم العوامل المؤثرة على استجابة المزارع الجزائري لزراعة محصول القمح فزيادة ربحية الذرة الشامية تسحب أرضاً من مساحة القمح لزراعة المزيد من الذرة الشامية ، كما قدرت مرونة الإستجابة ب - 0.22 ، ما يدل أن المساحة المزروعة من القمح ترتفع فقط بنسبة 0.22% إذا زادت إنتاجية البصل ب 01% ، وعن معامل الإستجابة السنوي فقد قدر ب 1.13 ، في حين بلغت الفترة اللازمة لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى الفلاحين نحو 0.88 سنة بدءاً من الموسم التالي للزراعة. أما بالنسبة لمتغير الواردات . فتظهر الدالة الى وجود علاقة موجبة بينه وبين مساحة القمح وهذا لا يتفق مع النظرية الاقتصادية، فزيادة واردات الذرة الشامية في الموسم السابق بطن واحد يؤدي إلى زيادة المساحة المزروعة من القمح في الموسم الحالي بمقدار 0.29 طن. كما قدرت مرونة الإستجابة ب - 0.94 ، ما يدل أن المساحة المزروعة من القمح ترتفع فقط بنسبة 0.94% إذا زادت واردات الذرة الشامية ب 01% ، وعن معامل الإستجابة السنوي فقد قدر ب 1.69 ، في حين بلغت الفترة اللازمة لتحقيق الإستجابة الكاملة لدى الفلاحين نحو 0.54 سنة بدءاً من الموسم التالي للزراعة. أما متغيرات المساحة المزروعة من الذرة الشامية وكذلك أسعارها في الموسم الفارط لا تستجيب لها المساحة المزروعة من القمح في الموسم الحالي بدليل وجود علاقة طردية بينها بما لا يتفق مع النظرية الاقتصادية ، أي الزيادة في مساحة القمح في الموسم الحالي لم تتأثر بزيادة المساحة المزروعة من الذرة الشامية والأسعار في الموسم الفارط.

الخلاصة:

تعاني شعبة الحبوب عامة في الجزائر و محصول القمح على وجه الخصوص من تقلبات حادة سواء من ناحية الانتاج أو الانتاجية بفعل عدة عوامل طبيعية واقتصادية وتقنية يقابلها تزايد مستمر للاستهلاك على اعتبار أن هذا المحصول يشكل المصدر الأول للغذاء لدى المستهلك الجزائري . قمنا من خلال هذه الورقة البحثية بتحليل وتقدير دالة عرض محصول القمح في الجزائر ومدى استجابة المساحة المخصصة له لعدة متغيرات زراعية سواء كانت مرتبطة بنفس المحصول أو بالمحاصيل لمنافسة له. توصلت الدراسة إلى النتائج التالية من خلال استخدام نموذج



إستجابة عرض محصول القمح في الجزائر لأهم المتغيرات الزراعية:

- بالنسبة للمتغيرات الزراعية المرتبطة بمحصول القمح، أظهرت النتائج تفاوت نسبي لاستجابة المساحات المخصصة لزراعة القمح في الجزائر، فارتفاع كل من مردودية الهكتار وأسعار المنتجين وكذا حجم الاستهلاك في الموسم الماضي ساهمت كلها في إستجابة المساحة المزروعة من القمح نحو ارتفاع نسبي ضئيل يقدر ب 0.09 هكتار، 0.01 هكتار، 0.02 هكتار على التوالي، والأمر ينطبق أيضا على حجم الواردات، فانخفاض حجم الاستيراد في السنة الماضية من القمح يخلق استجابة لدى المساحة المزروعة من القمح وان كانت ضئيلة جدا، والفلاح الجزائري لا تؤثر عليهم واردات القمح من الخارج على اعتبار أن الدولة تستورد سنويا القمح لسد العجز الحاصل في السوق، وعليه يمكن القول أن معظم الفلاحين الجزائريين تؤثر في قراراتهم الإنتاجية هذه المتغيرات الزراعية، كما أن فترة الإستجابة السنوية متقاربة لكل المتغيرات محصورة بين 0.97 و 1.063 سنة وهذا ما يثبت صحة الفرضية الأولى.

- بالنسبة لمحصول الشعير، توصلت الدراسة، أن المساحة المزروعة من القمح تستجيب لكل من متغيري المساحة المزروعة من حجمي الاستهلاك والاستيراد من الشعير للسنة الماضية، فارتفاع المساحة المخصصة لزراعة الشعير و زيادة حجم الإستهلاك الكلي والواردات كلها عوامل تدفع الفلاح الجزائري إلى التقليل من المساحات المزروعة من القمح ب 0.04 هكتار، 0.23 هكتار، 0.18 هكتار على التوالي والتوجه إلى تخصيص مساحات أخرى لزراعة الشعير، وهذا يظهر في فترات الاستجابة التي لا تتعدى 0.95 سنة على الأكثر، في حين أن كل من انتاجية وأسعار الشعير لا تستجيب لها المساحة المخصصة للقمح، وفترة استجابتهما تزيد عن 1.10 سنة. تدل هذه النتائج أن محصول الشعير محصول منافس قوي للقمح في الجزائر، وهذا ما يثبت عدم صحة الفرضية الثانية باستثناء متغير الإنتاجية والأسعار. وتوصلت الدراسة أيضا أن المساحة المزروعة من القمح تسحب لمتغير زراعي واحد فقط لمحصول الذرة الشامية، ألا وهو الانتاجية، فزيادة مردودية الهكتار الواحد من الذرة الشامية في السنة الماضية تؤدي الى انخفاض من المساحة المزروعة من القمح في الموسم الحالي ب 0.13 و بفترة استجابة 1.25 سنة، بينما بقية المتغيرات الزراعية الأخرى لا تستجيب لها المساحات المزروعة من القمح، وتدلل هذه النتائج أن محصول الذرة الشامية محصول منافس غير قوي للقمح في الجزائر، وهذا ما يثبت صحة الفرضية الثالثة.

- كنتيجة أخيرة لهذه الورقة البحثية يمكن القول أن انتاج محصول القمح في الجزائر يعرف تذبذبات واضطرابات تميل نسبيا نحو الارتفاع يقابلها تزايد في حجم الاستهلاك، وتتأثر بدرجة كبيرة بالمساحات المزروعة منه والانتاجية وحجم الاستهلاك في المواسم السابقة. عموما يبقى هذا المحصول الاستراتيجي يعاني من مشاكل حمة في مقدمتها التقلبات المناخية الأقرب منها للجفاف، بالإضافة الى مشاكل تقنية وتكنولوجية.

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها يمكن إبداء بعض التوصيات للعمل بها: ضرورة بذل المزيد من الجهود والاهتمام بتسمية الموارد المائية و استخدام وسائل الري الحديثة والتقليل من الاعتماد المفرط على مياه الأمطار؛ تشجيع استخدام التقانات الحديثة في إنتاج القمح من حاصدات وجارات متطورة؛ ضرورة استخدام تطبيقات الذكاء



الزراعي في مجال تكثيف زراعة القمح والحبوب عامة؛ تشجيع المساحات المزروعة سنويا، سواء من خلال التحريض على تخفيض الأراضي البور أو من خلال إقرار برامج لاستصلاح أراضي جديدة، خاصة في المناطق ذات القدرات العالية؛ ضرورة أفراد شعبة الحبوب برنامج دعم خاص للقضاء على حالة المنافسة الشديدة التي تواجهها الشعبة من طرف الفروع الأخرى.

قائمة المراجع:

- إبراهيم سليمان واخرون(2016) ، تقدير وتحليل دالة استجابة القمح في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 26، العدد 01، مصر.
- حسن بهلول(2019) ، القطاع التقليدي والتناقضات الهيكلية في الزراعة ، الجزائر، 1976 .
- دراسة بركان خيرة (2015)، سياسة الاحلال بين انتاج القمح الصلب والقمح اللين وتوسيع المساحة المسقية في الجزائر، أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر 03، 2014-2015.
- طه بن الحبيب(2022)، محددات دالة إنتاج القمح في الجزائر- دراسة قياسية خلال الفترة 1990-2019 ، مجلة دراسات اقتصادية، العدد 9.
- عبدوس عبد العزيز(2023)، تحليل وتقدير دالة إستجابة عرض محصول البطاطا في الجزائر باستخدام نموذج Nerlove للفترة 1990 - 2021، مجلة اقتصاديات شمال إفريقيا/ العدد 19.
- غنيم ،ش . ع . (2018) ، دراسة اقتصادية لتقدير إستجابة العرض لمحصول بنجر السكر في مصر . المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد 04-27.
- محمد الطنوبي(1996)، الإنتاجية الزراعية بين البحث العلمي و الإرشاد الزراعي، منشأة المعارف، الإسكندرية.
- مكي أم السعد، زراعة القمح "البليوي" تتراجع من التصدير إلى "العولمة"، جريدة الخبر ، 05 سبتمبر 2019.
- نihal دويب، القمح والشعير في الجزائر يواجهان التغير المناخي وارتفاع تكاليف الزراعة، موقع رصيف، تاريخ الاطلاع : 2024/03/28، الرابط: <https://raseef22.net/article/1090425>
- الهاشمي، ع. (2020). استخدام المتغيرات الزمنية الموزعة في تحليل إنفاق المستهلك في العراق .مجلة العلوم الاقتصادية والتجارية.
- هبة ابراهيم بوناب(2016)، دراسة تحليلية اقتصادية لعرض القمح في الجزائر، مذكرة ماجستير في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر 03، ص 39.
- A.Hafsaoui,S Taibi, Analysis of the evolution of wheat production according to rainfall variability in northern of Algeria, j.soils and crops journal ,32-2022,p231
- Abdelkader B. The history of wheat breeding in Algeria, National Institute of Agronomic Research (INRA), El Harrach, Algeria, 2014, p 367.
- Abdelkader Djermoun(2009), La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques, Revue Nature et Technologie n° 01/Juin 2009, Algérie, p50..



- Fama, E. F. (1976). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. The Journal of Finance, 25(2), 383-41.
- Fayez AL-Mokdad⁽¹⁾ and Ahamad AL-Rifa`ee(2016), Supply Response of the Most Important Vegetable Crops in Syria, Syrian Journal of Agricultural Research (SJAR), General Commission for Scientific Agricultural Research, Syrian Arab Republic,p123.
- D. S. Gosalamang,(2012) , Supply response of beef farmers in Botswana: A Nerlovian partial adjustment model approach, African Journal of Agricultural Research Vol. 7(31), pp. 4383-4389
- István Kiss, significance of wheat production in world economy and position of hungary in it, agecon search,usa,2017,p116.
- Kellou Rim, Analyse du marché algérien du blé dur, CIHEAM, Paris, 2007, p40.
- L Rastan et h. Benabderrazik, cereales et oleoproteagineux au maghreb, ipemed,france, mai 2014, p16.
- Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*. Macmillan, London,p123-150
- Merouche Abdelkader, Response of durum wheat varieties to water in semi-arid Algeria, African Journal of Agricultural Research,2014,p1879.
- Mineral Ve Organik Gübrelerin Mikrobiyal, nutrient uptake by wheat and associated weeds as influenced by management practices, 30 nov 2022-turkish journal of agriculture: food science and technology (turkish journal of agriculture: food science and technology)-vol. 10, iss: 11, pp 2135-2140.
- Mohamed Chabane, Le réchauffement climatique menace la sécurité alimentaire : Quelle vision et quelle politique pour l'avenir en Algérie, Centre Régional de Recherche en Sciences Sociales,Laboratoire d'Economie et de Sciences Sociales de Rennes, p8.
- Nerlove, M. (1958). "The Dynamics of Supply: A Study of Dairy Farming,p37-40
- Nerlove, M. (1961). Estimates of the Elasticities of Supply for Selected Agricultural Products. Journal of Farm Economics, 43(2), 231-249.
- Nerlove, M. (1967). The Dynamics of Supply: Theory and Empirical Applications. Review of Economics and Statistics, 49(3), 253-262.
- Nerlove, M. (1970). The Dynamic Adjustment of Supply: A Distributed Lag Approach. Amsterdam: North-Holland.p345-355.
- Le Nhi Bao Ngoc(2021), An Analysis of Supply Response of Black Tiger Shrimp Production Using Nerlove Model: A Case Study of the Vietnamese Mekong Delta, Global Changes and Sustainable Development in Asian Emerging Market Economies Vol. 1,121-131
- Peter R. Shewry1, The contribution of wheat to human diet and health, Food and Energy Security REVIEW,2015 4 (3),p179.
- Rahji, M. A. (2008). Market supply response and demand for local rice in Nigeria: Implications for self - sufficiency ploicy. Journal of Central European Agriculture , 9 (3), 569
- Sébastien Abis, le blé en méditerranée : sociétés, commerce et stratégies, revue économie et territoire, 2012, p241.