استخدام المنطق الضبابي لمعرفة احتياجات السوق المحلية من احدى مواد واسعة الاستهلاك

دراسة حالة مادة زيت المائدة في المناطق ذات الكثافة المختلفة

Using fuzzy to determine the local market's demand for A widely consumed commodity - A case study of cooking oil in regions with different population densities -

عبرو جبلي [1*]، ساهد عبد القادر [2]

[1] مخبر تقييم واستشراف السياسات الاقتصادية وإستراتيجيات المؤسسات LEPPESE، المركز الجامعي مغنية (الجزائر)، aberroudjebli@gmail.com

[2] مخبر تقييم واستشراف السياسات الاقتصادية وإستراتيجيات المؤسسات LEPPESE، المركز الجامعي مغنية (الجزائر)، sahed14@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2023/08/22 تاريخ القبول: 2024/01/26 تاريخ النشر: 2024/01/31

ملخص:

تهدف هذه الدراسة الى إظهار مكانة المنطق الضبابي في فهم وتحليل تغيرات السوق، خاصة في الحالات التي يكون فيها الطلب غير مرن والعرض غير كاف لتلبية الطلب المتزايد الذي يسود مادة الزيت الغذائي المدعم والتي تشهد استهلاكا واسعا بحيث تم توجيه الدراسة للمتعاملين في مجال التوزيع بالجملة بإحدى ولايات الوطن لمعرفة حركة مبيعاتهم وتقييم قدرتهم على تلبية الاستهلاك المستقبلي للسوق المحلية بشكل كلي من خلال تطبيق نموذج الاستدلال الضبابي لمعرفة مستوى النقص والوفرة السوقية عن طريق محاكاة أثر التغير في الكمية المطلوبة باستخدام برنامج *Matlab R2021a*، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك إشباع تام من مادة زيت المائدة في المناطق ذات الكثافة المرتفعة حسب معطيات سنة 2022 وبسعر ثابت لا يتعدى125 دج

كلمات مفتاحية: منطق ضبابي؛ دالة الانتماء؛ نموذج الاستدلال الضبابي؛ كميات موزعة.

***Abstract*:**

This study aims to show the role of fuzzy logic in understanding and analyzing market changes, especially in cases where demand is inelastic and supply is insufficient to meet the increasing demand that prevails in subsidized food oil, which is widely consumed. The study was directed to dealers in the field of wholesale distribution in one of the states home to know the movement of their

* المؤلف المرسل

sales and evaluate their ability to fully meet the future consumption of the local market by applying the fuzzy inference model to know the level of market shortage and abundance by simulating the impact of the change in the required quantity using the MATLAB R2021a program. The study concluded that there is a complete saturation of table oil in areas with a high density, according to the data of the year 2022, at a fixed price that does not exceed 125 DA
Keywords: *Fuzzy logic Membership function; fuzzy inference model; distributed quantity.*

1. مقدمة:

يحتل المنطق الضبابي أهمية كبيرة في مجالات وعمليات مختلفة ومتعددة منها عملية اتخاذ القرارات، لخصوصيته في التعامل مع حالات عدم اليقين والغموض، وفي سياق تطوير الأساليب الرياضية المستخدمة للوصول الى الحلول المثلى برز نموذج الاستدلال الضبابي كأداة مهمة في تعزيز عملية اتخاذ القرار بتقديمه نهجا مبتكرا للتعامل مع التعقيدات الموجودة، وذلك عن طريق تحويل المعلومات إلى صيغ ضبابية واستخدام قواعد الاستنتاج الضبابي للوصول الى نتائج ملائمة وموثوقة وفق نظام متكامل الجوانب من المدخلات وصولا الى مخرجات محددة

ولعل احدى هذه التعقيدات التي تواجه صناع القرار تتعلق بتوازن السوق وتحديد الأسعار، يدخل المنطق الضبابي لتحسين فهم العرض والطلب ويسمح بتمثيل الحقائق والاستنتاجات بطريقة مرنة في ظل الظروف المتغيرة وغير المستقرة وهذا ما يعكس الطبيعة الغامضة للمعلومات الاقتصادية، ومن بين أهم نماذج الاستدلال الضبابي نموذج Mamdani الذي يعتبر أداة قوية ومهمة ويسهم في تعزيز العملية التحليلية نظرا لخصائصه التي تتميز بالتعامل مع الحالات الغامضة الى جانب توفيره حلول مثلى مفهومة وقابلة للتحليل. ومن اجل معالجة هذا الموضوع كان علينا طرح الإشكالية التالية:

كيف يساهم الاستدلال الضبابي في تحديد الكميات المثلى للطلب على مادة زيت المائدة؟

فرضية البحث: للإجابة عن إشكالية بحثنا نستند على الفرضية والتي مفادها:

يساهم المنطق الضبابي في تحديد كمية الطلب الموجهة للاستهلاك من مادة زيت المائدة في حالات التي تتميز بالغموض واللايقين من خلال تحويل المتغيرات اللغوية إلى قيم كمية.

أهمية البحث تكمن أهمية البحث في محاوله ازالة الغموض عن المعطيات المتواجدة لدينا من خلال تطبيق المنطق الضبابي لمعرفة التوزيع الأمثل لماده زيت المائدة من خلال الكميات الموجهة للاستهلاك، ومعرفه التوزيع السكاني لمناطق ولاية سعيدة من ناحية الكثافة لتلبية طلب كل المنطقة بغرض سد متطلبات المستهلكين من مادة زيت المائدة

أهداف البحث: يهدف البحث إلى تحقيق ما يلي:

محاوله التعرف على المفاهيم الاساسية للمنطق الضبابي وأهمية استخدامه في معرفه الكميات المثلى للطلب والتعرف إلى طريقه مامداني باستخدام برنامج الماتلاب

منهجيه البحث: قمنا بالجمع بين المقاربتين النوعية والكمية حيث استخدمنا الاول في شرح المفاهيم الأساسية للموضوع بغيه الالمام بالجانب النظري، أما الثاني فخصصناه في تطبيق الاستدلال الضبابي لتحديد الكميات المثلى المطلوبة من مادة زيت المائدة الموجهة للاستهلاك لكل منطقة وحسب كثافتها

حدود البحث:

الحدود المكانية: تمت الدراسة على مستوى مديرية التجارة وترقية الصادرات بسعيدة

الحدود الزمانية: بيانات الكميات الموردة لكل المتعاملين الاقتصاديين المعتمدين على مستوى الولاية ابتداء من تاريخ 2022/01/09 إلى 2022/12/29 وقد تم تحويل الكميات ذات الحجم 05لتر و02 لتر إلى كمية ذات الحجم 01 لتر لتسهيل العمليات الحسابية.

الدراسات السابقة: من أجل الالمام بالجانب النظري لموضوع البحث تم الاعتماد على مجموعة من الدراسات السابقة والتي نوردها فيما يلي:

دراسة Joko Susetyo وآخرون: تم اختيار منهجية Mamdani لمرونتها وقدرتها على التعامل مع عدم اليقين، والتي تتضمن عدة مراحل بما في ذلك تشكيل المجموعات الضبابية وتطبيق مرحلة التضمين، وتكوين القواعد، ويستخدم لإزالة الضبابية في البحث طريقة النقطة الوسطى وقد أظهرت نتائج الحساب اليدوي والتقييم أن نظام الاستدلال حسب مامداني توفر دقة معقولة في التنبؤ بطلبات المواد الخام لشركة Pine Bag المتخصصة التي تنتج أنواعا مختلفة من الحقائب. **(Susetyo, 2020, pp. 167-175)**

دراسة Yusli Yenni, and Muhammad Irsan وجد أن دقة نموذج المنطق المضبب بلغت 91.67% مع معدل خطأ 9.37% وخلص البحث إلى أن المنطق الضبابي هو أداة فعالة لتحديد كمية الإنتاج على أساس الطلب باستخدام مقاربة مامداني. **(Irsan, 2017, pp. 187-196)**

دراسة: Kalaiarasi Kalaichelvan وآخرون تركز الدراسة على استخدام الأساليب الضبابية المستندة إلى الرياضيات لعمل تنبؤات حول المستقبل مع مراعاة عدم اليقين، ويسعى الباحثون إلى تطوير نموذج كمية الطلبات الاقتصادية التكيفية والتكاملية بطريقة ضبابية لإدارة المعلمات غير المؤكدة. **(Kalaiarasi, 2023, pp. 1-9)**

دراسة: K.A. Halim, and K.S. Chaudhuri تظهر نتائج الورقة البحثية أن نموذج EOQ الضبابي المقترح أكثر واقعية وفعالية من نموذج EOQ التقليدي وتوضح الأمثلة العددية أن النموذج المقترح يمكن أن يوفر نتائج أفضل من حيث التكلفة الإجمالية وكمية الطلب المثلى. **(K.A. Halim, 2008, pp. 77-96)**

ومن خلال تقديم أوجه التشابه والاختلاف بين الدراسات السابقة نشير أن دراستنا تتفق مع الدراسات السابقة في موضوعها الرئيسي وهدفها العام؛ في استخدام الاستدلال الضبابي لمعرفة الكميات المثلى، إلا أنها تختلف عنها في بعض الجوانب نذكر منها نوع المادة محل الدراسة، إلى جانب مرحلة بناء قواعد الاستدلال بناء على المعاينة الميدانية، وأن أغلب الدراسات التي تطرقت إلى دراسة النماذج الضبابية كانت عبارة عن أمثلة عددية في جانبها التطبيقي بعيدة عن واقع المؤسسات التي تعاني من مشاكل في تحديد الكمية الاقتصادية المثلى في ظل الظروف الغامضة والمبهمة.

2. أساسيات حول المنطق الضابي

1.2 **تعريف المنطق الضابي:** هو منطق له قيمة الغموض بين صواب أو خطأ في نظرية المنطق الضبابي ويمكن أن تكون القيم إما صحيحة أو خاطئة في نفس الوقت وذلك اعتمادا على قوة العضوية (درجة الانتماء)، بحيث تختلف درجة الحقيقة والخطأ فيها (Nursyachbaini، 2023)

- المنطق الضبابي بالمعنى الواسع هو منظومة منطقية تقوم على تعميم للمنطق التقليدي ثنائي القيم وذلك للاستدلال في ظروف غير مؤكدة وبالمعنى الضيق فهو نظريات وتقنيات تستخدم المجموعات الضبابية التي هي مجموعات بلا حدود قاطعة كما يقوم بتوصيف وتمثيل الخبرة البشرية بحيث يدرس مقدار انتماء العناصر إلى مجموعة ما ويعبر عن النتائج بتابع درجة العضوية الذي يملك قيم حقيقية ضمن المجال [0,1] (حميد، 2014)

- يمكن تعريف المنطق الضبابي على أنه نمذجة الأحداث أو الظواهر بأسلوب غير دقيق، حيث يعترف بوجود الغموض ويهدف إلى إيجاد طرق لحل أسئلة معقدة للغاية وغامضة التي لا يمكن تحليلها بواسطة الطرق الرياضية الصارمة ويتم تنفيذه من خلال التخمينات والتقديرات التي تعتمد على نموذج إحصائي رياضي يوضح تأثير المتغيرات على بعضها البعض (Ayad H. shemail, 2022)

- المنطق الضبابي هو تعميم للمنطق متعدد القيم بالمعنى الواسع، وهو الاستخدام السائد اليوم فإن المنطق الضبابي هو أكثر بكثير من مجرد نظام له جوانب عديدة هي: الوجه المنطقي، الوجه النظري الضبابي، الوجه المعرفي، والجانب العلائقي (Zadeh، 2008).

2.2 المجموعة الضبابية والمجموعة الكلاسيكية

- **مفهوم المجموعة الكلاسيكية**: يمكن تعريفها بالمجموعة الشاملة Universal sets حيث يمكن تقسيمها الى فئتين: الأولى هي أن يكون العنصر Member ينتمي للمجموعة والثانية أن لا ينتمي وبهذا فان الانتماء أو ما يسمى بالعضوية Membership لعناصر يكون واضحا Crisp أي يكون إما نعم أو لا وصائبا أو خطأ؛

ليكن لدينا المجموعة A المجموعة الشاملة إذا قمنا بتعريف الدالة التي تعطي لكل عنصر من عناصر المجموعة درجة إنتمائه الى المجموعة وذلك عبر إعطائه الرقم 1 في صورة انتماء العنصر للمجموعة $U_A(x)=1$ أما إذا كان العنصر لا ينتمي الى المجموعة فان الدالة $U_A(x)=0$ وعلى ذلك يمكن التعبير عن الدالة بالشكل التالي: $U: U_A \to \{0,1\}\ X \to U_A(x)$

إن المجموعة الحادة تستطيع أن تميز بين الأعضاء المنتمية وغير المنتمية ولذلك لا يمكنها ان تعكس مفهوم اللاوثوقية حول الانتماء، ويمكن ان نلاحظ أيضا أننا عندما نتعامل مع المجموعات الهشة فان قيمة الدالة المميزة تكون إما 0 أو 1 ولذلك نستطيع توسيعها الى المجموعات مضببة يمكنها أن تقدم لنا فكرة الصواب الجزئي (عبدالله، 2012)

- **مفهوم المجموعة الضبابية** : هي مجموعة من العناصر مع درجة انتمائها، وأن هذه المجموعة ميزت بدالة الانتماء التي خصصت لكل عنصر درجة انتماء ذات مدى مابين الصفر والواحد وهي تمثل درجة انتماء العنصر (x) إلى المجموعة A والتي تكون على شكل أزواج مرتبة (صالح، 2016)

3.2.دالة الانتماء: Membership function تمثل أحد أفراد الزوج المرتب الذي يمثل المجموعة الضبابية، ويمكن أن نعبر عنها بدرجة انتماء العنصر للمجموعة الضبابية والتي تتراوح بين $[0.1]$التي تعرف كالآتي: $U_A(x) \to [0,1]$

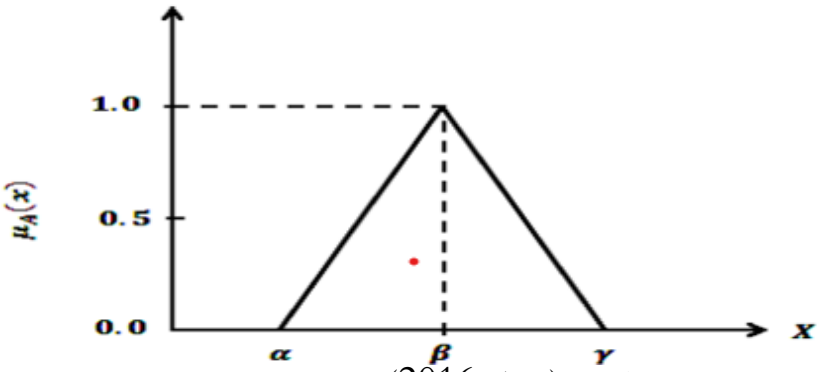
فاذا كانت درجة انتماء العنصر0 فهذا يعني ان العنصر غير موجود في المجموعة الضبابية، أما إذا كانت درجة انتماء العنصر1 فهذا يعني ان العنصر ينتمي بالتمام الى المجموعة الضبابية، والدرجات الاخرى تتفاوت ما بين الصفر والواحد. وعندما تكون درجات الانتماء متفاوتة ما بين 0.1 الى غاية 0.9 فإنها تكون بدرجة انتماء اما ضعيفة او قوية اما عن درجة 0.5 فهذا يعني هذا العنصر نقطة توازن، كما انه توجد عدة صيغ للتعبير عن المجموعة الضبابية ومنها هذه الصيغة التي يمكن تمثيل المجموعة الضبابية على شكل ازواج مرتبة.

$$\tilde{A} = \{X; U_{\tilde{A}}(x)\} = \{(1,0.4),(2,0.7),(3,1),(4,0.7),(5,0.4),(6,0.1)\}$$

- **أشكال دوال الانتماء:** تقسم دوال الانتماء الى دوال خطية ودوال غير خطية، واكثر الاشكال شيوعا هي الدالة المثلثية triangular ودالة شبه المنحرفtrapezoidal والدالة الجرسية Gaussion وتمتلك الدالة المثلثية ثلاث معلمات (α,β,γ) ويمكن التعبير عنها بالصيغة لتالية

$$U_A(X;\alpha,\beta,\gamma) = \begin{cases} 0 & x \le \alpha \\ \dfrac{x-\alpha}{\beta-\alpha} & \alpha \le x \le \beta \\ \dfrac{\gamma-x}{\gamma-\beta} & \beta \le x \le \gamma \\ 0 & x \ge \gamma \end{cases}$$:

الشكل رقم (01): دالة الانتماء المثلثية



المصدر: (صالح، 2016)

α: تمثل المدى من ناحية اليسار. β: تمثل المتوسط أو المنوال γ: تمثل المدى من ناحية اليمين تكون $U(x)=0$ عندما $x=\alpha$ و $x=\gamma$ (صالح، 2016)

4.2.المتغيرات اللفظية أواللغوية Linguistic Variables: يعكس مفهوم المتغير اللغوي حقيقة أن معظم التفكير البشري تقريبي وليس دقيقا وأن قيم المتغيرات في الخطاب البشري يتم التعبير عنها عادة بالكلمات بدلا من الأرقام من هذا المنظور فإن الهدف من النهج اللغوي هو توفير أساس منهجي للحوسبة بالكلمات أو الأرقام، والاستدلال من البيانات المعبر عنها كمقترحات بلغة طبيعية أو تركيبية على سبيل المثال قد تكون القيم اللغوية لمتغير العمر هي: صغير، كبير، صغير جدا، ليس صغيرا جدا، كبير جدا إلخ. وبالمثل، قد تكون القيم اللغوية لدرجة الحرارة: منخفضة، مرتفعة، منخفضة جدا، مرتفعة نوعا ما. (zadeh، 1983)

5.2.مفهوم النموذج الضبابي: هو هيكل رياضي مرن وواضح يستخدم لوصف العلاقات الكمية في عملية معينة ويعتمد على استخدام المجموعات الضبابية بهدف تحليل المجالات ذات الأهمية في المشكلة المطروحة لفهم سلوك النظام الأصلي (Verbruggen، May 1996)

6.2.مراحل بناء النموذج

- **التضبيب** fuzzification:إن الفكرة الأساسية من وراء هذه العملية هي دمج خبرة الخبراء البشر في تصميم وحدة تحكم التي تسيطر على عملية المدخلات (*L. Rondeau، 1997)
- **القواعد**: مفهوم أساسي في المنطق الضبابي والذي يلعب دورا أساسيا في معظم تطبيقاته والذي يتشكل منه القرار الذي سوف يتخذ النمط الذي سيطيق في حين ان عملية الاستدلال المضبب تتضمن كل من دوال الانتماء والعمليات في المنطق المضبب وقواعد if-then والتي يتم من خلالها اختبار جميع الاحتمالات بغض النظر عن عددها ويتم حساب الناتج النهائي عن طريق حساب درجة المصداقية لمجموعة القواعد الشرطية
- **إزالة التضبيب** défuzzification: إذا كانت عملية إزالة التغميض بوابة الدخول لعالم المنطق الضبابي فان إزالة التغميض هي بوابة الخروج بحيث بواسطة هذه العملية يتم تحويل القيم اللغوية(الغامضة) الى قيم عددية يسهل التعامل معها. ولعل أشهر طريقة لعملية إزالة التضبيب هي حساب المركز(centroid) والذي يعيد المركز للمنطقة تحت المنحى (zadeh، 1983)

وهنا تعني طريقة المتوسط المرجح في عملية إزالة الضبابية (التي تسمى أيضا التجانس) تحويل المجموعة الضبابية إلى قيمة محددة تعبر عن قيمة نقطية وتهتم بمركز توزع القيمة المنطقية عبر المجموعة الضبابية المجمعة. تعتبر هذه

الطريقة مفيدة في حالة المجموعات الضبابية التي تحتوي على دوال الانتماء المتماثلة كما يمكن استخدام الأوامر المحددة في برنامج الماتلاب للحصول على نقطة التجانس (Chakraverty، 2019)

3.استخدام نموذج الاستدلال المضبب:

في غالب الأحيان تكون المعلومات التي يستند إليها القرار غير دقيقة أو غير كاملة وغير موثوقة تماما، لهذا يستند متخذي القرار بشكل خاص على تطبيقات تقنيات تحليل القرار بمساعدة الكمبيوتر في مثل هذه المجالات المعقدة مثل التشخيص الطبي وسلامة المفاعلات النووية مثلا، هذا من ناحية والتخطيط الاستراتيجي في الحكومة والأعمال والصناعة من ناحية أخرى و عند التعامل مع المعلومات غير المؤكدة فإن النهج القياسي هو الاعتماد على الأدوات التي توفرها نظرية الاحتمالات والإحصاء علما أن التقنيات القائمة على الاحتمالات تكون فعالة عندما يتم تحديد الأهداف والقيود بشكل حاد أو دقيق وتكون الاحتمالات الأساسية معروفة أو يمكن تقديرها من بيانات موثوقة ولسوء الحظ نادرا ما يتم استيفاء هذه الشروط في معظم حالات الاهتمام العملي إلى الدرجة التي تدعو إليها النظرية. وبالتالي من الناحية العملية تكون الأهداف والقيود غامضة بشكل عام وليست واضحة وكذلك الاحتمالات الأساسية وقيم المعلمات وعلاقات المدخلات والمخرجات. وكبديل للنهج التقليدي القائم على الاحتمالات كانت الحاجة الى ظهور المنطق الضبابي أساسية لخاصيته المطلقة للتعامل مع مثل هذه الحالات (zadeh، 1983)

1.3.طريقة مامداني mamdani: هو أحد أنظمة الاستدلال الضبابي والذي يعتمد بصورة أساسية على جزء output من قواعد في if-then بحيث يكون جزء الإخراج من القواعد عبارة عن المتغيرات لغوية مضببة تعرف من خلال دالة الانتماء الخاصة بكل قاعدة. وبالرغم من صعوبة تحليل هذا النموذج فانه من السهل وصف المعرفة المحددة في جزء الإخراج ولذلك يعد ملائما للأنظمة الخبيرة الخاصة بمعالجة المعرفة وصنع القرار (إقترحه العالم مامداني في عام 1974) (هندوش، 2009)

2.3.أدوات المنطق الضبابي في برنامج (MATLAB): لمعالجة مشكلة الضبابية باستعمال أدوات المنطق الضبابي في برنامج الماتلاب هناك خمسة أدوات رئيسية لواجهة المستخدم الرسومية Grephicl User Interface لبناء وتحليل ومراقبة أنظمة الاستدلال الضبابي Fuzzy Inference system وهذه الأدوات هي كل من حرر نظام الاستدلال الضبابيFIS Editor، محرر دالة الانتماء Membership Function Editor ، محرر القواعدRule Editor، عارض القاعدة Rule Viewer، عارض السطح Surface Viewer كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (02): توضيح لمكونات نظام الاستدلال الضبابي

المصدر: (عبد المنعم كاظم وآخرون، 2018)

ويقوم نظام الاستدلال الضبابي بمعالجة المسائل على مستوى متقدم مثل عدد المدخلات والمخرجات للمتغيرات وماهي مسمياتها، ويستخدم محرر دالة الانتماء لتحديد الاشكال المتغيرات المرتبطة به اما محرر القواعد فيستعمل لتحرير قائمة القواعد التي تحدد سلوك النظام وهي أدوات للقراءة فقط وهما عارض القاعدة والمستند على مخطط الاستدلال الضبابي وعارض السطح الذي يبين كيف يعتمد أحد المتغيرات على واحد أو إثنين من المدخلات التي نقوم ببنائها وكذلك رسم خريطة سطح مخرجات النظام (عبد المنعم كاظم وآخرون، 2018)

5.الجانب التطبيقي:

تعتبر مواد واسعة الاستهلاك من اهم الطلبات التي تسعى الدولة الى توفيرها والحرص على اشباعها بشكل كاف ومطلوب، ومن بين هذه المواد زيت المائدة الذي عرف تذبذب حاد في الطلب خاصة في ثلاث سنوات الأخيرة لعدة أسباب نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

-المضاربة غير المشروعة والتي عرفها المشرع الجزائري على أنها كل تخزين أو إخفاء للسلع أو البضائع بهدف إحداث ندرة في السوق واضطراب في التموين، وكل رفع أو خفض مصطنع في أسعار السلع أو البضائع أو الأوراق المالية بطريق مباشر أو غير مباشر أو عن طريق وسيط أو استعمال الوسائل الإلكترونية أو أي طرق أو وسائل احتيالية أخرى (الجزائرية، 2021)

-الاستهلاك غير العقلاني والتخزين غير المبرر من طرف المستهلكين أحيانا وتجار التجزئة عموما
-التباين الكبير بين العرض والطلب

ويتم توزيع هذه المادة الاستهلاكية من طرف الشركات المصنعة في الوطن الى تجار الجملة بالولاية والمعتمدين فقط حسب الطلب وباعتبار هذه الأخيرة من مواد واسعة الاستهلاك فان الدولة تولي إهتمام كبير لضمان توفيرها والحرص على مراقبتها ووصولها الى المستهلك (المواطن) بأسعار ثابتة ومقننة، وتتحمل الشركة المصنعة جميع تكاليف النقل حتى وصولها الى مخازن تجار الجملة بالولاية ومن ثم تتوزع بشكل آلي لتجار التجزئة وهذا كله تحت اطار سياسة البيع بالأسعار المحددة (بوابة وزارة التجارة وترقية الصادرات، 2023)

1.5المجموعات الضبابية للعوامل المؤثرة على وفرة الزيت الغذائي

بعد إنشاء متغيرات ضبابية التي تعتمد على درجة الانتماء لمجموعات معينة يمكن أن تكون هذه المتغيرات مفيدة في التعامل مع القيم غير الدقيقة أو غير المحددة بدقة ويتم استخدام نظم المنطق الضبابي في برنامج الماتلاب لتنفيذ قواعد الاستدلال الضبابية وتحديد النتائج النهائية بناءً على المدخلات المبهمة. ومنه يمكن تحديد وزن لكل قاعدة ودمج المدخلات للحصول على نتائج دقيقة ومتقنة

- المدخلات ouput: تتمثل في ثلاثة عناصر أساسية هي: السعر والممثل بالمجموعة الضبابية $U(x_1)$ والكمية المطلوبة $U(x_2)$ وكثافة المناطق $U(x_3)$ و كل مجموعة لديها متغيرات لغوية خاصة بها، حيث قمنا بتحويل الكميات الموزعة ذات الحجم 5لتر والعبوات ذات الحجم 2لتر الى كميات ذات حجم 01لتر حتى يكون هناك تجانس تام في الكميات كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول رقم (1) : مدى مدخلات ومخرجات النظام

المتغيرات	المدخلات			المخرجات
	سعر	الكمية	كثافة المنطقة	وضيعة السوق المحلي
المجموعات الضبابية	ثابت	منخفضة متوسطة كبيرة	منخفضة - مرتفعة	نقص اشباع جزئي وفرة
المدى	125دج	1-6مليون لتر	3000- 33000/كم	2-6مليون لتر

المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المستخرجة من مديرية التجارة وترقية الصادرات

2.5 دوال الانتماء لنموذج الاستدلال الضبابي باستخدام برنامج Matlab: تعتبر عناصر أساسية في تكوين نظام المنطق الضبابي وتستخدم دوال الانتماء لتمثيل درجة متغير ما إلى مجموعة ضبابية وتعكس مدى التأثير أو التوافق لكل قيمة في المتغير مع المجموعة الضبابية المعينة

-تسمح دوال الانتماء بتمثيل المعلومات بشكل غامض وغير دقيق تعكس هذه الدوال الدرجة التي يمكن أن تكون فيها القيمة ضمن المجموعة الضبابية، مما يتيح التعامل مع المدخلات غير الدقيقة والاستفادة من المعلومات الناقصة بحيث يتم تعيين وزن مختلف للقواعد الضبابية، مما يؤدي إلى استنتاجات مختلفة عند تحليل المعطيات الضبابية، وتسهم هذه القواعد في الاستدلال الضبابي واتخاذ القرارات المبنية على القيم الممثلة ضمن المجموعات الضبابية.

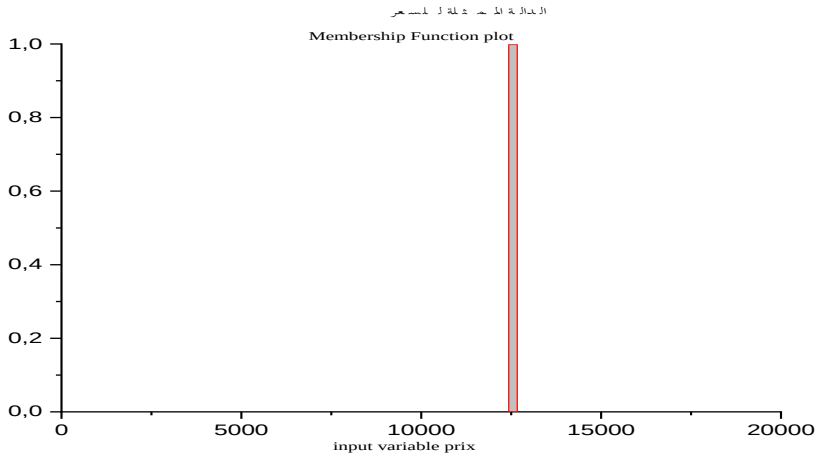
وتلعب دوال الانتماء دورا حاسما في تكوين نظام المنطق الضبابي وتمثل أساسا لتمثيل وتحليل المدخلات المبهمة من خلالها يصبح برنامج المنطق الضبابي قادرا على التعامل مع التباين في البيانات والاستفادة من المعلومات غير الدقيقة للوصول إلى نتائج أكثر دقة وشمولية.

- **بناء وتصميم دوال الانتماء**: يكون شكل دالة الانتماء الخاصة كمدخلات مبهمة كالاتي

-دالة الانتماء الخاصة بالسعر وهي دالة ثابتة لان السعر محدد ومسقف من طرف الدولة وتكتب كالتالي:

$$\forall x \in U_A : U(x) = 125DA$$

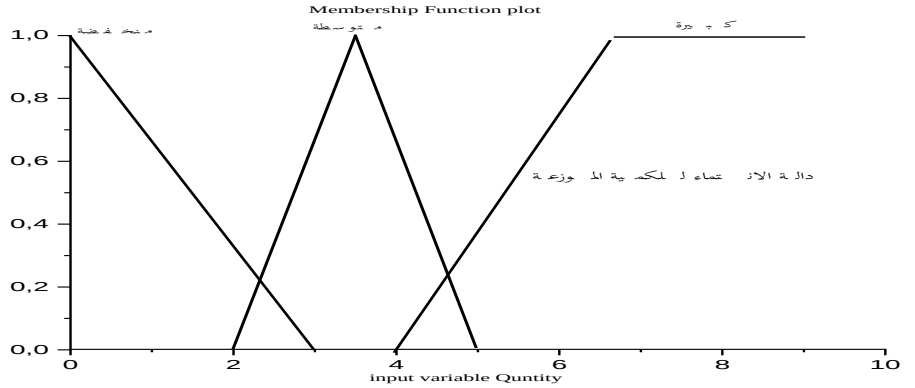
الشكل رقم 03: دالة الانتماء الخاصة بالس



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على دالة انتماء السعر

اما بخصوص دالة الانتماء للكمية الموزعة فتكتب على الشكل التالي وفق الجدول المعطيات

الشكل رقم 04: دالة الانتماء الخاصة بالكميات الموزعة



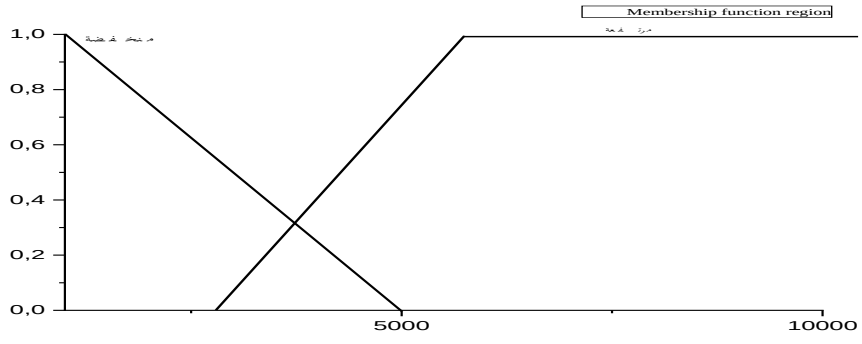
المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على دالة الانتماء

$$U_A(x_2):(x,3,5,6)=\begin{cases}0 & x\le 3\\ \dfrac{x-3}{2} & 3\le x\le 5\\ 6-x & 5\le x\le 6\\ 0 & x\ge 6\end{cases}$$

وتكتب ايضا دالة الانتماء الخاصة بالتوزيع السكاني حسب الكثافة كالتالي:

الشكل رقم 05: دالة الانتماء للكثافة السكانية

$$U_A(x_3):(x,5000,10000)=\begin{cases}0 & x\le 5000\\ \dfrac{x-5000}{2} & 5000\le x\le 10000\\ 0 & x\ge 10000\end{cases}$$



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على دالة الانتماء

- **مرحلة بناء القواعد:** باعتبار أن السعر ثابت لا يتغير عن طريق سياسة الدولة المتبعة التي تفرض سياسة تسقيف الأسعار في المواد واسعة الاستهلاك فان بناء القواعد يعتمد على ثلاث متغيرات

وهي كمية الاستهلاك والكثافة السكانية ووضعية السوق كنتيجة والذي نلخصه في مصفوفة المتغيرات اللغوية كالاتي:

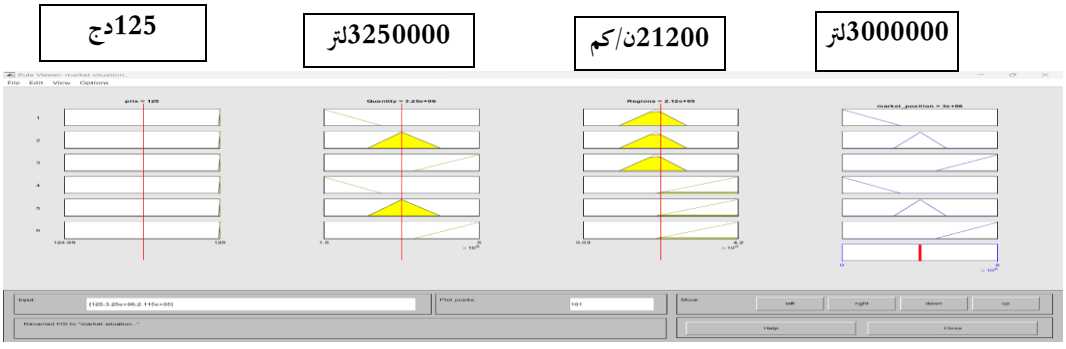
الجدول رقم (2): مصفوفة المتغيرات اللغوية

الكمية الموزعة				
منخفضة	متوسطة	مرتفعة		كثافة المنطقة
نقص	اشباع جزئي	وفرة	المنخفضة	
نقص	اشباع جزئي	وفرة	المرتفعة	

المصدر: من اعداد الباحثين بناءا على معطيات الدراسة

نلاحظ من خلال الجدول رقم02 تقاطع القيم اللغوية للكمية المطلوبة وكثافة المنطقة السكانية والتي من خلالها نتمكن من تحديد قيم الإخراج لوضعية السوق المحلية تجاه مدى تلبية الطلب من مادة زيت المائدة والتي سنحتفظ فيها بقيم المخرجات القصوى فقط

الشكل رقم (7): مخرجات نموذج الاستدلال الضبابي باستخدام برنامج Matlab



المصدر: من اعداد الباحثين بالاعتماد على برنامج Matlab

- تم الحصول على النتائج المستخرجة من برنامج الماتلاب بالاعتماد على طريقة مامداني أن الكمية التي تحتاجها السوق المحلية الى 03ملايين لتر سنويا لتغطية منطقة ذات كثافة سكانية في حدود 21200ن/كم^2 مع المحافظة على سعر ثابت لايتعدى125دج

6. خاتمة:

للمنطق الضبابي أهمية كبيرة في الحصول على نتائج فعالة من البيانات التي تتميز بالغموض وعدم اليقين، ويعمل المنطق الثنائي التقليدي على أساس قيم صادقة أو خاطئة صارمة، والتي يمكن أن تكون محدودة عند

التعامل مع سيناريوهات العالم الحقيقي التي تتضمن درجات من الحقيقة وعدم اليقين. من ناحية أخرى يسمح المنطق الضبابي بتمثيل الحقيقة الجزئية مما يجعلها مناسبة تمامًا للتعامل مع المعلومات المعقدة وغير الدقيقة كما يوفر إطارا يتماشى جيدا مع الإدراك والاستدلال البشري مما يجعله أداة قيمة للتعامل مع البيانات التي لا تتناسب تماما مع الفئات الثنائية، مما يؤدي إلى تحسين عملية صنع القرار في مجموعة واسعة من التطبيقات، ومن خلال دراستنا للموضوع استخلصنا النتائج التالية

-يسمح نموذج الاستدلال الضبابي بتحليل البيانات والمعلومات ذات الطبيعة الضبابية وغير الدقيقة، ما يستخدم النموذج قواعد ضبابية لتمثيل التغيرات والتباينات في الكميات المستهلكة وهذا يسمح بالحصول على نتائج تقريبية تعكس الحقيقة الواقعية بشكل أفضل

-تحليل تأثير المتغيرات المتعددة التي تؤثر على استهلاك هذه المادة بالنظر إلى العوامل المتعددة مثل الظروف الاقتصادية، والعرض والطلب، والتغيرات في السلوكيات الاستهلاكية، بحيث يمكن أن يقدم رؤى شاملة حول الكميات المستهلكة وكيفية تغيرها.

-باستخدام نموذج الاستدلال الضبابي يمكن للشركات تلبية احتياجات المستهلكين بشكل أفضل، مما يعزز رضا العملاء وفهم المتطلبات المستقبلية وتوقعات المستهلكين كما يمكن أن يساعد في تقديم منتجات وخدمات تتجاوب مع تلك التوقعات، وهذا يساهم في بناء علاقة تجارية قوية مع العملاء

-يعمل نموذج الاستدلال الضبابي على تحقيق التوازن بين العرض والطلب في السوق من خلال تحليل الاحتياجات المستهلكة بدقة وتقدير الكميات المطلوبة بشرط ضبط الإنتاج والتوزيع بشكل أكثر فعالية، مما يقلل من التكاليف الناجمة عن العرض الزائد أو النقصان

-تقدير الكميات المستهلكة بشكل أدق يسمح بتحسين إدارة المخزون باستخدام تحليلات النموذج الضبابي، والذي يسمح بتحديد الكميات المثلى للمخزون وتجنب النقص أو الفائض الزائد، مما يقلل من التكاليف ويحسن كفاءة التوريد والتوزيع بشرط فهم ودراسة عقلية المستهلك بشكل علمي ودقيق للوصول الى تقدير سليم ومقبول

7. قائمة المراجع:

Dwi Nursyachbaini .(2023) .-The Application of Fuzzy Logic With the Mamdani Method toDetermine the Risk Zone for The Spread of Covid-19in North Sumatra .*Jurnal Riset Rumpun Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (JURRIMIPA) ،Vol.2*(No.1).126127 ،

Lotfi A. Zadeh 25) .February, 2008 .(Is there a need for fuzzy logic .-*Information Sciences* .2770- 2758 ،(178)doi:doi:10.1016/j.ins.2008.02.012

lotfi zadeh .(1983) .Linguistic variables, approximate reasoning and dispositions . *taylor&francis online*.174-173 ،(03)*08* ،

Mohammed J. Mohammed Ayad H. shemail .(2022) .-Semi Parametric Logistic Regression Model with the Outputs Representing .*Journal of Economics and Administrative Sciences*.71 ،(133)*28* ،

R. Babu~ka and H.B. Verbruggen) .May 1996 .(-AN OVERVIEW OF FUZZY MODELING FOR CONTROL .*ControlEng. Practice, Vol. 4, No. 11, pp. 1593-1606, 1996*.1595 ،

R. Ruelas,L. Levrat, M. Lamotte L. Rondeau .(1997) .*-A defuzzification method respecting the fuzzification .*Fuzzy Sets and Systems* .312 ،(03)*86* ، doi:doi:10.1016/s0165-0114(95)00399-1

S et al Chakraverty .(2019) .-*concepts of Soft Computing Fuzzy and ANN with Programming* .Springer Nature Singapore Pte Ltd . doi:https://doi.org/10.1007/978-981-13-7430-2_7

Senior John Yen) .JANUARY, 1999 .(Fuzzy Logic—A Modern Perspective .*IEEE TRANSACTIONS ON KNOWLEDGE AND DATA ENGINEERING* ، *VOL11*(N:01).155 ،

Yu-Hern Chang 1 .(2013) .-A new method selection approach for fuzzy group multicriteria decision making .*Applied Soft Computing* .2183 ، doi:10.1016/j.asoc.2012.12.009

-الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية. (28 12, 2021). قانون مكافحة المضاربةغير المشروعة. *99(المادة02)*، 07.

الموقع الرسمي لوزراة التجارة.

-*بوابة وزارة التجارة وترقية الصادرات*. (15 مارس, 2023). تم الاسترداد من https://www.commerce.gov.dz/.

-رنا وليد بهنام هندوش. (2009). تطبيق المنطق المضبب لنمذجة الكثافة الانتاجية لمعمل الالبسة الولادي. *المجلة العراقية للعلوم الاحصائية، 09*(16)، 167-170-173.

-سارية ذياب محمد واقبال عبد المجيد حميد. (2014). القيم المثلى لكفاءة خلية شمسية مطلية باوكسيد الانديوم باستخدام المنطق الضبابي. *مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم*(33)، 68.

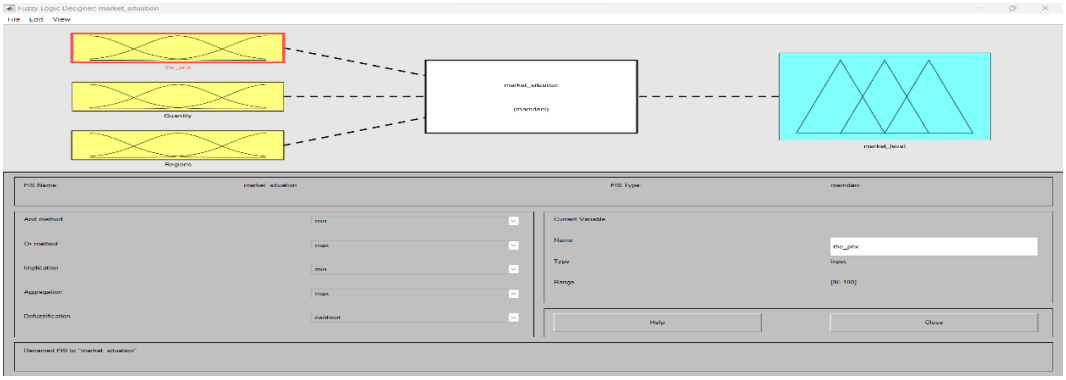
-عائدة هادي صالح. (2016). تصميم لوحات السيطرة باستخدام التقريب الاحتمالي ودوال الانتماء للبيانات اللغوية. *مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم*(39)، 219-220.

-عبد المنعم كاظم وآخرون. (2018). استعمال التقنيات الحديثة في المبادلة بين الوقت والكلفة النجاز المشاريع في بيئة ضبابية. *مجلة كلية مدينة العلم الجامعة، 10*(2)، 188.

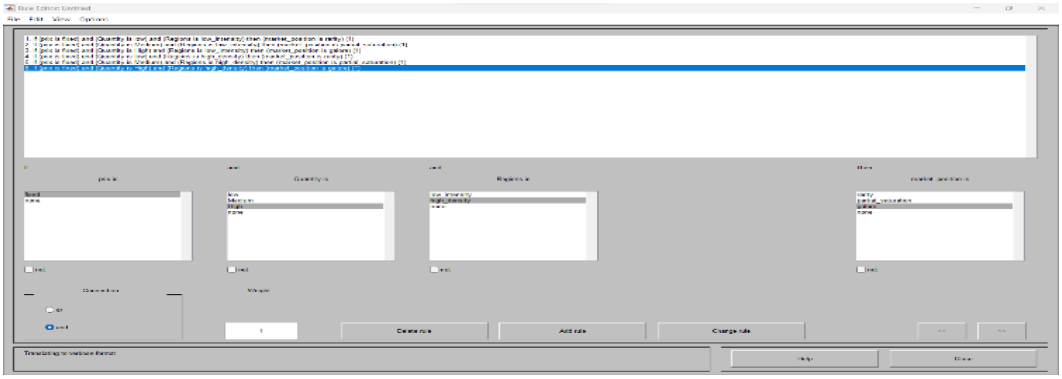
مصطفى ومثينة عبدالله. (2012). مقارنة بين تحليل المكونات المستقلة والمنطق المضبب. *المجلة العراقية للعلوم الاحصائية، 12*(21)، 325.

8-الملاحق:

الملحق رقم 01: دوال الانتماء لنموذج الاستدلال الضبابي باستخدام برنامج Matlab



الملحق رقم02: مرحلة بناء القواعد



الملحق رقم03: الكميات الموزعة حسب كل متعامل

المتعامل	كمية 5 ل	مبلغ 5 ل	كمية 2 ل	مبلغ 2 ل	كمية 1 ل	مبلغ 1 ل	القيمة الإجمالية (
⊞ المتعامل 1	479177	##########	740728	174843086	683319	81566980,00	538364418,25
⊞ المتعامل 2	177480	##########	126102	29814092	41590	4965700,00	137623758,50
⊞ المتعامل 3	66503	39097877,50	5424	1280514		0,00	40378391,50
⊞ المتعامل 4	23744	13644165,11	1164	265740	2712	308160,00	14218065,11
Total général	746904	##########	873418	206203432	727621	86840840,00	730584633,36

الكميات الموزعة حسب كل متعامل