التركيب المحصولي الشتوي الأمثل المعظّم لقيمة الإنتاج الإجمالي في محافظة حماه

هاني الحسون* **خالد السلطان****

فايز المقداد***

الملخص

نُفذ البحث في محافظة حماه بمنطقة الاستقرار الثانية، خلال الموسم الزراعي (2018/2017)، اعتماداً على البيانات أولية لعينة عشوائية بسيطة قوامها 400 مزارع، والبيانات الثانوية للسلسلة الزمنية (2004–2018) لمنطقة البحث، بهدف التوصل إلى التركيب المحصولي الشتوي الأمثل المعظّم لقيمة الإنتاج الزراعي، ومقارنتها مع التركيبة الشتوية السائدة خلال المواسم الزراعية الثلاثة بالفترة (2016–2018) باستخدام منهجية بحوث العمليات، أسلوب البرمجة الخطية بطريقة السمبلكس. أظهرت النتائج أن الوصول للتركيب المحصولي الشتوي الأمثل المعظّم لقيمة الإنتاج الكلي من المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث، ضمن قيود المتاح من الموارد المائية لري المحاصيل الشتوية، والمساحة المحصولية الشتوية، مع المحافظة على تنوع انتاج المحاصيل الشتوية ذات الوزن النسبي الأكبر بمنطقة البحث، تقتضي التوسع بزراعة المحاصيل الشتوية التالية: القمح، الكمون،

* طالب دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق

** أستاذ مساعد في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق.

*** باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة الدراسات الاقتصادية والاجتماعية.

الفول، الشعير، البصل الشتوي الذهبي، الحمص، اليانسون، الثوم الجاف، والبطاطا الربيعية بنسب بلغت على الترتيب (187%)، (140%)، (118%)، (73%)، (67%)، (62%)، (55%)، (45%)، (41%) عن متوسط مساحاتها السائدة خلال المواسم الزراعية بالفترة (2016، 2018). كما بينت نتائج المقارنة مع التركيبة السائدة أن التركيب المحصولي الأمثل المعظّم لقيمة الإنتاج الإجمالي، يحقق زيادة بقيمة الإنتاج الكلي للتركيبة الشتوية بنسبة (109.76%) مقارنة بقيمة انتاج التركيبة الشتوية السائدة بالفترة (2016–2018)، بالإضافة إلى زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (109.82%) مقارنة مع الربح الصافي للتركيبة السائدة، بالمقابل يستخدم التركيب الأمثل كميات أكبر من المياه بنسبة (146.59%) وتكلفته الإنتاجية أكبر بنسبة (109.69%) عن تكلفة التركيبة السائدة.

الكلمات المفتاحية: بحوث العمليات، البرمجة الخطية، سيمبلكس، التركيب المحصولي الأمثل، حماه.

The Optimal Winter Cropping Pattern Maximizing Total Production Value in Hama Governorate

Hani Al-Hassoun* **Khaled Al-Sultan****

Fayez Al-Mokdad***

Abstract

The research was conducted in Hama Governorate, second stability zone, during agricultural season (2017/2018), based on primary data for a simple random sample of 400 farmers, and secondary data for the time series (2004-2018). Aimed to reach optimal winter cropping pattern which Maximizes total agricultural production value, and comparing it with the prevailing winter cropping pattern during three agricultural seasons of (2016-2018) using Operations Research methodology, Linear Programming manner, Simplex method .The results showed that for reaching to optimal winter cropping pattern that maximizes total production value of winter crops in the research area, within the constraints of available water resources for irrigation the winter crops, and available winter cropping area, while preserving diversity of production from most dominant winter crops in the research area, requires expansion in cultivation the following winter crops: wheat, cumin, beans, barley, golden winter onions, chickpeas, anise, garlic,

* Ph. D Student, Agricaltural Economics Department, Faculty of Agricalture, Damascus University

** Assistant Professor, Agricultural Economic Department, Faculty of Agricalture, Damascus University, Syria.

*** Researcher, PhD. Socio-Economics, General Commission of Scientific Agricultural Researches.

and spring potatoes, at rates of (187%), (140%), (118%), (73%), (67%).), (62%), (55%), (45%), (41%) respectively; of their average prevailing areas during the period (2016-2018). Also; The comparison results with prevailing winter cropping pattern in research area showed that optimal winter cropping pattern that maximizes total production value, achieves an increase in total production value of winter cropping pattern by (109.76%) compared with the production value of prevailing winter cropping pattern, in addition to an increase in the net profit by (109.82%) compared with the net profit of prevailing cropping pattern, Conversely, the optimal winter cropping pattern use more quantities of water by (146.59%), and its production cost is higher by (109.69%) than of cost of prevailing cropping pattern.

Key Words: Operation Research, Liner Programming, Simplex, Optimal Cropping Pattern, Hama.

1. المقدمة:

يعد القطاع الزراعي أحد أهم دعائم الاقتصاد الوطني في سورية، حيث بلغت مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي 17% بالعام 2017 منخفضة عن النسبة 20% بالعام 2011، إلى جانب استيعابه لشريحة واسعة من العمالة قدّرت بنحو 11% من إجمالي قوة العمل في سورية في عام 2017 والتي انخفضت أيضاً؛ عن العام 2011 حيث كانت 13.2% من إجمالي العمالة في سورية، (المكتب المركزي للإحصاء، 2018).

إن مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي ما هي إلا النتيجة المباشرة للنشاط الزراعي، متمثلة بإجمالي القيم النهائية لمنتجات تركيبة محصولية معينة. عرّف (Kanwar, 1971) التركيبة المحصولية على أنها تتابع مكاني وزماني للمحاصيل، وعاد ليعرفها (Kanwar, 1989) مستخدماً مصطلحاً أخر هو "النظم المحصولية" للتتابع المحصولي، للمحاصيل الحولية، وللزراعات التحميلية فقط. أما (Manjunath et al, 2006) فقد عرّف التركيبة المحصولية على أنها نتاج الظروف البيئية والاقتصادية المميزة للنظام الزراعي، وهي تعبر عن التسلسل الزمني والمكاني لترتيب وتعاقب المحاصيل المزروعة وأراضي السبات إن وجدت في منطقة محددة. وعرّفها (Shah, 2010) أيضاً على أنها تعني نسب المساحة المزروعة بالمحاصيل المختلفة في مرحلة من الزمن. كما عرّف (Rana et al, 2011) التركيبة المحصولية على أنها نمط المحاصيل لقطعة معينة من الأرض، أو نسب مساحات الأراضي المزروعة بالمحاصيل المختلفة في لحظة من الزمن في منطقة جغرافية ما، أو التسلسل الزمني للترتيبات المكانية للمحاصيل في منطقة معينة. أما (Emerson, 2018) فقد عرّف التركيبة المحصولية بأنها تشير إلى المحاصيل وتعاقب المحاصيل وتقنيات الإدارة المستخدمة في منطقة معينة خلال عدة سنوات، تحددها الظروف الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية للمنطقة.

قام (ناصر وفريجات، 2014) بدراسة بعنوان "أثر سياسة التخطيط الزراعي في تحسين العائد الاقتصادي لمزارعي المحاصيل المروية في منطقة القامشلي (محافظة الحسكة)"، بتطبيق أسلوب نموذج البرمجة الخطية، لتعظيم الربح الناتج عن إنتاج المحاصيل المروية في منطقة الدراسة، استناداً إلى الربح الصافي المحقق في وحدة مساحة واحدة (هكتار)، حيث هدفت الدراسة إلى تحديد أثر سياسة التخطيط الزراعي في تحسين العائد الاقتصادي لمزارعي المحاصيل المروية في منطقة الدراسة. بينت أهم النتائج أن الحل الأمثل للنموذج عند اعتماده يقترح خطة الإنتاجية التي تسمح بزراعة كافة المحاصيل المدروسة، وفقاً لنسب مساحية جيدة، وتحقق أعلى ربحاً صافياً قدره 4101.8 مليار ل.س، يزيد بمقدار 499.9 مليار ل.س مقارنةً بالمنفذ، أي بزيادة نسبتها 13.9%، ونحو 1095.5 مليار ل.س مقارنةً بالمخطط، أي بزيادة نسبتها 36.4%، كما أن النموذج المقترح سوف يحقق أهداف سياسة التخطيط الزراعي في مجال التوسع بالمحاصيل الأخرى، وزيادة المساحات المروية بمحصول القمح بطرائق الري الحديث.

وأشار (سعد الدين، 2006) في دراسته حول "تطوير نموذج اقتصادي لدراسة الإنتاج الزراعي السوري" باستخدام البرمجة الخطية، إلى اختلاف تقدير الأسعار بحسب المحصول فيما إذا كان يخضع لتدخل حكومي أو أنه متروك ليتحدد سعره بحسب قوى السوق، ففي منطقة الغاب على سبيل المثال حيث تزرع معظم الأراضي الزراعية بمحاصيل خاضعة للتدخل الحكومي (قمح، قطن، شوندر سكري) فإن أسعار مثل هذه المحاصيل المستخدمة في حسابات هوامش الربح تعتبر صحيحة كونها مثبتة من قبل الحكومة، إلا أن أسعار المحاصيل الأخرى (مثل الفول السوداني والفاصولياء) كما هي مسجلة في حسابات هوامش الربح فتحتاج إلى تصحيح بأخذ المتوسطات لمزارع مختلفة وعلى فترات زمنية مختلفة حيث أنها تتقلب من سنة لأخرى وحتى من شهر لآخر.

تختلف التركيبة المحصولية السائدة في سورية من منطقة استقرار لأخرى وفقاً لعدد من العوامل المناخية والقاعدة المواردية المتاحة، (المركز الوطني للسياسات الزراعية، 2010). وهكذا فإن أية تركيبة محصولية في أي موسم زراعي هي في الحقيقة تطبيقٌ للخطة الزراعية التي تصدرها الحكومة السورية، كما أن قرار نوعية ومكان زراعة محصول معين لا يعتمد فقط على منطقة الاستقرار بل يتعلق أيضاً باعتبارات الأهداف الوطنية كالاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية الأساسية والسياسات الزراعية المتبعة لتحقيقها، وتأمين كميات كافية من المواد الأولية لمعامل الصناعات الغذائية القائمة. ورغم ذلك فإن التركيبة المحصولية في الكثير من المناطق الزراعية في سورية قد تعرضت للتغير نتيجة لظروف الجفاف، وما رافقها أيضاً من تغيرات في السياسات الزراعية وخاصةً في مجال صعوبات توفير وتسعير مستلزمات الإنتاج الزراعي، إضافةً إلى انعكاس تطورات الأسواق العالمية على واقع الزراعة السورية (كافييرو، 2009).

إن الاستغلال الاقتصادي الأمثل للموارد الزراعية هو أحد الأهداف الرئيسية لسياسات التنمية الزراعية. وحيث أن توليفة المحاصيل التي تحقق أهداف الدولة وأهداف المزارع هي التركيبة المحصولية الأكثر سيادة في المساحات الزراعية القابلة للزراعة. والتركيب المحصولي الأفضل أو الأنسب هو الذي يحقق أعلى صافي دخل زراعي ممكن على المستوى الكلي أو أعلى صافي دخل مزرعي للمزارعين ويتحدد صافي الدخل لمحصول ما بكل من العائد الكلي وتكلفة الإنتاج. كما يتحدد العائد الكلي بالإنتاجية والسعر المزرعي للوحدة من الناتج، في حين تحدد أسعار المدخلات والكميات المستخدمة منها بتكاليف الإنتاج. وعلى هذا فإن التركيب المحصولي يتوقف الى حد كبير على مستوى أسعار كل من المحاصيل المنتجة ومستلزمات إنتاجها والتي تتأثر بدرجة كبيرة بالتقلبات السعرية، (حاج حميدي، 2011).

2. مشكلة البحث:

يتسم القطاع الزراعي بتأثره الشديد بالتقلبات الطبيعية والاقتصادية، وفي ظل الأزمة الحالية التي تمر بها سورية، فقد حدث الكثير من هذه التغيرات، حيث أدى الارتفاع الكبير وعدم الاستقرار في تكاليف الإنتاج وأسعار مستلزمات الإنتاج الذي فاق إلى حد كبير الارتفاع الذي حدث في أسعار المنتجات الزراعية نفسها، إلى انخفاض وعدم استقرار بربحية المزارع وتفاوتها من محصول لآخر، الأمر الذي أدى بدوره إلى عدم استقرار التركيبة المحصولية في منطقة البحث، بل وزيادة مساحات البور وانتشار زراعة محاصيل جديدة لم تكن سائدة سابقاً كالمحاصيل الطبية والعطرية، مما سبب عدم وضوح الرؤية حول التركيبة الجديدة من حيث قيمة وكمية الإنتاج الزراعي الناتج عنها ومدى حاجة المجتمع له، ولا من حيث طبيعة وكمية استهلاكها من الموارد المتاحة في المنطقة وخاصةً مورد المياه في ظل التغيرات المناخية ومحدودية هذا المورد.

3. أهمية البحث:

إن التقلبات الكبيرة في أسعار المحاصيل ومستلزمات الإنتاج، بالإضافة للتغيرات المناخية، قد أدت إلى عدم استقرار بهيكل التركيبة المحصولية الذي من المفترض أن يقوم على أساس علمي يُعنى بتحقيق هدف وطني أو أكثر، كتوفير الاحتياجات الغذائية للسكان أو تدنية تكاليف مستلزمات الإنتاج أو تعزيز الصادرات أو إنتاج سلع تحل محل الواردات، أو الوصول لأعلى هامش ربح ممكن للمزارعين يحفزهم على الاستمرار بالأنشطة الزراعية المختلفة في مزارعهم، أو خفض معدلات استهلاك الموارد المائية واستنزافها. لذلك فإن أهمية البحث تكمن في ضرورة الإجابة عن التساؤلات التالية:

1. ما مدى إنحراف التركيبة المحصولية الشتوية السائدة بمنطقة البحث عن التركيبة المحصولية المثلى التي تحقق أكبر قيمة ممكنة للإنتاج الكلي من توليفة المحاصيل الشتوية، في ظل الموارد المتاحة؟

2. هل يمكن تحقيق التركيبة المحصولية الشتوية المثلى التي تعظّم القيمة الإجمالية للإنتاج، في ظل القيود المواردية المتاحة بمنطقة البحث؛ وخاصة بالنسبة للأراضي القابلة للزراعة والمياه؟

3. ماهي التغيرات الواجب تنفيذها على مساحات المحاصيل الشتوية السائدة لتقارب التركيبة المحصولية المثلى؟

4. أهداف البحث:

إنطلاقاً من ضرورة تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية المتاحة لتحقيق أهداف وأولويات التنمية الزراعية، يكمن الهدف الرئيس للبحث في الوصول إلى التركيبة المحصولية الشتوية المثلى في منطقة البحث، المعظمة لقيمة الإنتاج الزراعي الإجمالية، في ظل القيود المواردية المتاحة، من خلال الأهداف الفرعية التالية:

1. دراسة التغيرات بمساحات محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، خلال موسمي المقارنة المعتمدين (2013/2012)، و(2018/2017).

2. إيجاد البديل الأمثل المعظم لقيمة الإنتاج الإجمالي لتوليفة محاصيل التركيبة الشتوية السائدة بمنطقة البحث.

3. مقارنة البديل الأمثل للتركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث مع التركيبة الشتوية الفعلية، من حيث قيمة الإنتاج الكلية، التكاليف الإجمالية، كميات المياه الإجمالية، والربح الإجمالي للمزارعين.

5. مواد وطرائق البحث:

5.1. منطقة البحث:

شكّلت القرى بمناطق محافظة حماه التابعة لمديرية زراعة حماه فقط باستثناء دائرة زراعة سلمية إطار المجتمع المدروس. تبلغ مساحتها الاجمالية (346,585) هكتار، منها (223,620) هكتار مساحة الأراضي القابلة للزراعة، وهي تشكل (56.21%) من اجمالي مساحة الأراضي القابلة للزراعة في محافظة حماه (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018). تتميز باعتماد المزارعين فيها على الآبار الجوفية كمصدر رئيسي في الزراعة، وبتنوع كبير للتركيبة المحصولية في منطقة البحث بالمقارنة مع بقية المناطق الزراعية على مستوى المحافظة وسورية، كما تمتاز بالتكاليف المرتفعة لإنتاج المحاصيل الزراعية عموماً والصيفية خصوصاً بوجود تكلفة الري المرتفعة، مما يكسبها أهمية تجعلها مكاناً مناسباً لتنفيذ البحث، بحيث يستهدف البحث الوصول إلى اقتراح التركيبة المحصولية الشتوية المثلى التي تعظم القيمة الإجمالية للإنتاج الزراعي، تحت القيود المتعلقة بالموارد المائية والأرضية وغيرها من القيود المفترضة.

5.2. فترة تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث خلال الموسم الزراعي (2018/2017)، واعتمدت البيانات الأولية لمحاصيل التركيبة الشتوية للموسم (2018/2017) في كل ما يتعلق بإجور العمليات الزراعية، تكاليف مستلزمات الإنتاج، أسعار بيع المحاصيل، الربحية، قيمة الإنتاج الكلي، والمساحات المزروعة بالمحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الشتوية. كما تم اعتماد متوسط مساحات توليفة المحاصيل الشتوية المزروعة بمنطقة البحث خلال المواسم الزراعية الثلاثة

بالفترة (2016–2018)، لتعبر عن مساحات توليفة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية السائدة بمنطقة البحث لغاية المقارنة مع البديل الأمثل الناتج.

5.3. مصادر البيانات: اعتمد البحث على نوعي البيانات:

–الأولية: من خلال استمارة استبيان مختبرة، جمعت باستخدام أسلوب المعاينة العشوائية البسيطة.

–والثانوية: من البيانات المنشورة وغير المنشورة الصادرة عن المكتب المركزي للإحصاء ومديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وخاصة نشرات المحاصيل الصيفية والشتوية ونشرات استعمالات الأراضي على مستوى الدوائر الزراعية في محافظة حماه خلال الفترة (2004، 2018)، والتقارير والدراسات الصادرة عن الجامعات والهيئات والمراكز البحثية والمنظمات العالمية والعربية.

5.4. عينة البحث:

شكّل مزارعي قرى الدوائر الزراعية التابعة لمديرية زراعة حماه فقط باستثناء السلمية إطار المجتمع المدروس، سُحبت منه عينة عشوائية من المزارعين في القرى التابعة لمديرية زراعة حماه (دائرة حماه، دائرة محردة، دائرة صوران، دائرة حربنفسه، دائرة مصياف). بلغ متوسط عدد الحائزين في القرى التابعة لمديرية زراعة حماه باستثناء دائرة زراعة سلمية (75,000) حائزاً خلال الموسم (2018/2017)، (مديرية زراعة حماه، 2018). تم حساب حجم العينة من خلال القانون الآتي (Yamane, 1967).

$$\boldsymbol{n = \frac{N}{1 + (N * (e)^2)}}$$

حيث: n: حجم العينة ،:N حجم المجتمع المدروس، e: درجة الخطأ المسموح به.

$$\textbf{مزارع } \boldsymbol{n = \frac{75000}{1+(75000*(0.05)^2)} = 400}$$

وتبين؛ بدراسة خصائص العينة أنها تتوزع بشكل طبيعي وتمثل المجتمع المدروس بشكل جيد.

5.5. فرضيات البحث

1. **الفرض الصفري:** التركيبة المحصولية السائدة بمنطقة البحث بالفترة (2016–2018) تحقق أعظم قيمة ممكنة من الإنتاج الزراعي بالموسم الشتوي، في ظل الموارد المتاحة.
2. **الفرض البديل:** التركيبة المحصولية السائدة بمنطقة البحث بالفترة (2016–2018) لاتحقق أعظم قيمة ممكنة من الإنتاج الزراعي بالموسم الشتوي، في ظل الموارد المتاحة.

5.6. منهجية البحث:

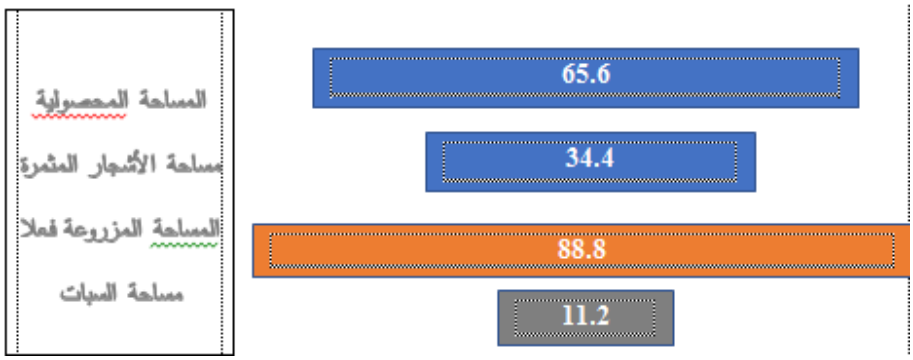
اعتمد البحث على أساليب الإحصاء الوصفي كالنسب المئوية، التكرارات، الوزن النسبي، والمتوسطات في توصيف المتغيرات التابعة والمستقلة موضع الدراسة. كما اعتمد البحث للوصول الى التركيبة المثلى المنشودة على منهج بحوث العمليات (Operation Research)، باستخدام أسلوب البرمجة الخطية (Liner Programming) بطريقة سيمبلكس (Simplex Method) للوصول للتركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظمة لقيمة الإنتاج

الإجمالي، تحت القيود والمحددات الإنتاجية الخاصة بدالة الهدف، والموارد المتاحة بمنطقة البحث، باستخدام برنامج البرمجة الخطية (Tora Ver 2.0).

6. النتائج والمناقشة:

6.1. ميزان استعمالات الأراضي بمحافظة حماه خلال الفترة (2004–2018).

بلغ متوسط المساحة القابلة للزراعة المستثمرة فقط (المزروعة فعلاً والسبات) بالفترة (2004–2018) بمنطقة البحث (214,707) هكتار، منها (190,648) هكتار متوسط مساحة الأراضي المروية والبعلية المزروعة فعلاً، و(24,059) هكتار متوسط الأراضي المتروكة للراحة (السبات)، وبأهمية نسبية من اجمالي الأراضي المستثمرة بلغت (89%)، (11%) على الترتيب، الشكل (1).



الشكل (1): الوزن النسبي لاستعمالات الأراضي بمحافظة حماه خلال الفترة (2004–2018).

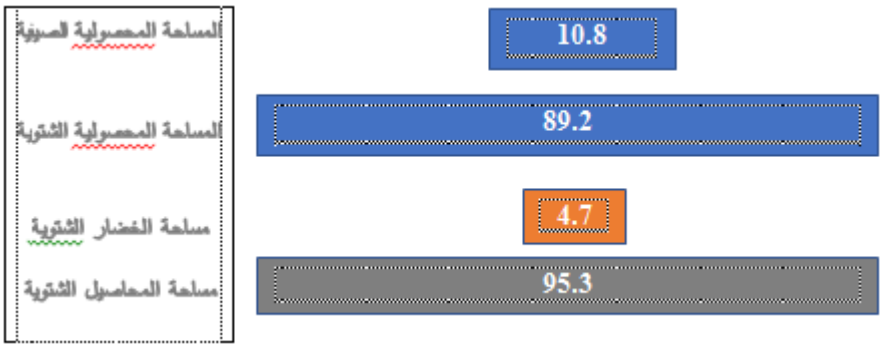
المصدر: النشرات السنوية لاستعمالات الأراضي، 2004،...،2018.

كما بلغ متوسط المساحة المزروعة فعلاً فقط (دون السبات) بالمحاصيل والأشجار المثمرة خلال نفس الفترة بمنطقة البحث (190,382) هكتار منها (124,851) هكتار متوسط المساحة المحصولية و(65,531) هكتار متوسط المساحة المزروعة بالأشجار المثمرة،

وبأهمية نسبية من اجمالي الأراضي المزروعة فعلاً في منطقة البحث بلغت (66%)، (34%) على الترتيب. وإذا أُضيفت مساحات الأراضي المتروكة للراحة (السبات) في منطقة البحث الى المساحة المحصولية باعتبارها جزء من الأراضي المستثمرة بمنطقة البحث وضمن الإطار المفاهيمي والتعريفي للتركيبة المحصولية، فإن الأهمية النسبية لمتوسط تلك المساحات خلال الفترة السابقة ذاتها تبلغ (70%) للمساحة المحصولية، و(30%) لمساحة الأراضي المزروعة بالأشجار المثمرة، أي أن منهجية البحث طُبقت على (70%) من مساحات أراضي منطقة البحث.

6.2. التركيبة المحصولية الشتوية بمحافظة حماه بالفترة (2004–2018)

بلغ المتوسط الإجمالي لمساحات توليفة محاصيل التركيبة الشتوية في منطقة البحث التي تنافست خلال الفترة (2004–2018) على المساحة المحصولية الشتوية (112,121)هكتار مقابل (13,577) هكتار المتوسط الإجمالي لمساحات محاصيل التركيبة الصيفية خلال الفترة ذاتها، أي بأهمية نسبية (11%) فقط لمتوسط مساحات محاصيل التركيبة الصيفية مقابل (89%) لمتوسط مساحات محاصيل التركيبة الشتوية، مما يشير إلى أهمية مطلقة نسبياً بحصة توليفة المحاصيل الشتوية من المساحة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، نظراً لانخفاض تكاليف انتاجها مقارنة بمحاصيل التركيبة الصيفية ولا سيما تكلفة الري، الشكل (2).



الشكل (2). الوزن النسبي للمساحة المحصولية الصيفية والشتوية وتوزيعات المساحة المحصولية الشتوية بمحافظة حماه بالفترة (2004–2018).

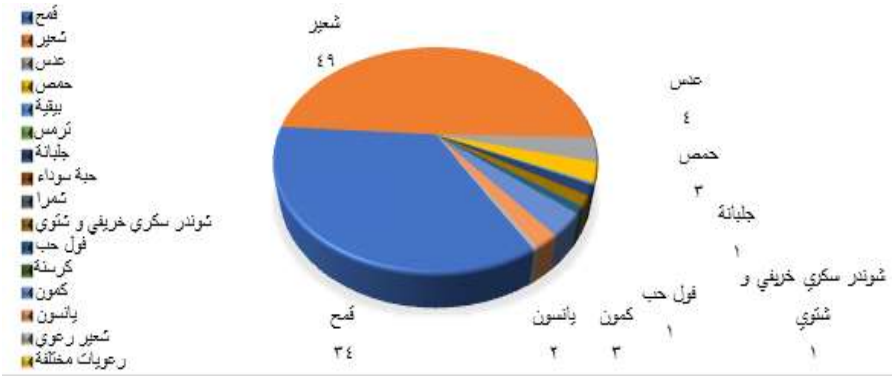
المصدر: النشرات السنوية لاستعمالات الأراضي، 2004،...،2018.

كما شكل متوسط مساحة المحاصيل الشتوية البالغ (106,872) هكتار النسبة الأكبر من المساحة المحصولية الشتوية بنسبة بلغت (95%)، مقابل (5,249) هكتار متوسط مساحة الخضار الشتوية بوزن نسبي بلغ (5%) من اجمالي المساحة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث خلال الفترة ذاتها.

6.2.1. مساحة المحاصيل الشتوية في التركيبة المحصولية الشتوية خلال الفترة (2004–2018):

تنافست على المساحة الشتوية المخصصة لزراعة المحاصيل بمنطقة البحث خلال الفترة المدروسة (16) محصول، تباينت من حيث نصيبها من تلك المساحة بشكل كبير. تعتبر مجموعة محاصيل الحبوب (القمح والشعير) أهم المحاصيل الشتوية التي احتلت معظم المساحة المحصولية الشتوية، حيث بلغت الأهمية النسبية لمتوسط المساحة المزروعة بالشعير في منطقة البحث خلالها (49%)، يليه القمح بنسبة (34%) من اجمالي مساحة

المحاصيل الشتوية. تليها مجموعة المحاصيل البقولية كالعدس والحمص والفول الحب، حيث بلغت الأهمية النسبية لمساحاتها (4%)، (3%)، (1%). وتأتي المحاصيل الطبية والعطرية كالكمون واليانسون بالمرتبة الثالثة من حيث الأهمية النسبية لمساحاتها بنسب بلغت (3%)، (2%) على الترتيب، الشكل (3). أما باقي المحاصيل الأخرى فقد كانت حصتها منخفضة جداً في منطقة البحث والبعض منها خرج نهائياً من التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث خاصة بالنسبة للشوندر السكري الشتوي والخريفي والترمس والمحاصيل الرعوية المختلفة.



الشكل(3). الوزن النسبي لمساحات محاصيل التركيبة الشتوية بمحافظة حماه خلال الفترة (2004-2018).

المصدر: النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية، 2004،..2018.

بناء على ما سبق؛ طُبقت منهجية البحث على المحاصيل ذات الوزن النسبي الأهم من حيث نصيبها من مساحة التركيبة الشتوية المخصصة لزراعة المحاصيل وهي: مجموعة محاصيل الحبوب (الشعير، القمح)، ومن مجموعة محاصيل البقوليات (العدس، الحمص)، ومن مجموعة المحاصيل الطبية والعطرية (الكمون، اليانسون). وبلغ نصيب المحاصيل

الشتوية السابقة من إجمالي المساحة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة المحاصيل الشتوية خلال الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث (95%) مقابل (5%) لباقي المحاصيل الشتوية المذكورة سابقاً.

6.2.2. مساحة الخضار الشتوية في التركيبة المحصولية الشتوية خلال الفترة (2004–2018):

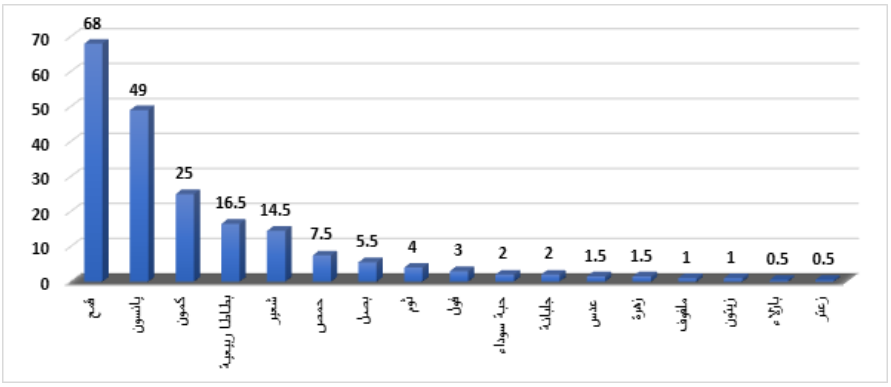
تنافست على المساحة الشتوية المخصصة لزراعة الخضار الشتوية بمنطقة البحث خلال الفترة (2004–2018) مجموعة من الخضار الشتوية مكونة من (18) محصول. تعتبر البطاطا الربيعية من أهم الخضار الشتوية التي احتلت معظم المساحة الخضار الشتوية بمنطقة البحث خلال الفترة المدروسة، فبلغت الأهمية النسبية لمتوسط المساحة المزروعة بالبطاطا الربيعية (54%)، تليها نسبة متوسط المساحات المزروعة بالبصل البالغة (15%). بينما بلغت الأهمية النسبية لمتوسط مساحات الخس (8%)، (4%) للثوم، و(4%) للملفوف، في حين بلغت (3%) فقط لمساحات القرنبيط والزهرة، الشكل (4). أما باقي الخضار الشتوية الأخرى فقد كانت حصتها منخفضة جداً والبعض منها خرج نهائياً أو أنها غير مستقرة في تركيبة الخضار الشتوية بمنطقة البحث. فطُبقت منهجية البحث على الخضار الشتوية ذات الوزن النسبي الأهم من حيث نصيبها من مساحة التركيبة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة الخضار الشتوية وهي: البطاطا الربيعية، البصل، الثوم، الخس، القرنبيط والزهرة، الملفوف. حيث بلغ متوسط إجمالي مساحاتها خلال الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث (88%) من اجمالي المساحة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة الخضار الشتوية مقابل (12%) لباقي الخضار الشتوية المذكورة سابقاً.

الشكل (4): الوزن النسبي لمساحات الخضار بالتركيبة الشتوية بمحافظة حماه خلال الفترة (2004-2018).

المصدر: النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية، 2004،..2018.

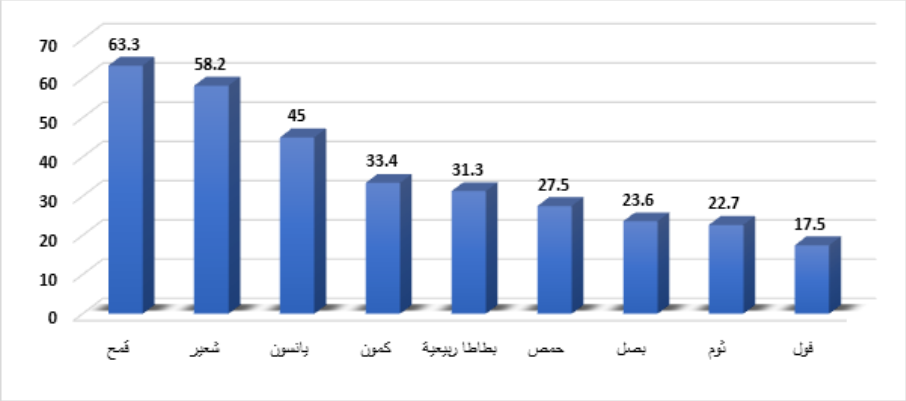
6.3. التركيبة المحصولية الشتوية السائدة بمحافظة حماه خلال الموسم (2018/2017)

أكدت نتائج تحليل البيانات الأولية؛ توافق توليفة المحاصيل الشتوية المزروعة من قبل مزارعي العينة من حيث أهميتها النسبية بالتركيبة المحصولية الشتوية بحيازاتهم، مع النتائج السابقة؛ التي أظهرتها تحاليل البيانات الثانوية لتوليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الشتوية خلال الفترة (2004، 2018) بمنطقة البحث، حيث تنافس على شغل الحيازات الشتوية لمزارعي العينة (16) محصولاً شتوياً (محاصيل، خضار)، الشكل (5).



الشكل (5) الوزن النسبي لتوليفة المحاصيل الشتوية، بحسب عدد مزارعيها من إجمالي مزارعي العينة.

المصدر: عينة البحث، 2018.



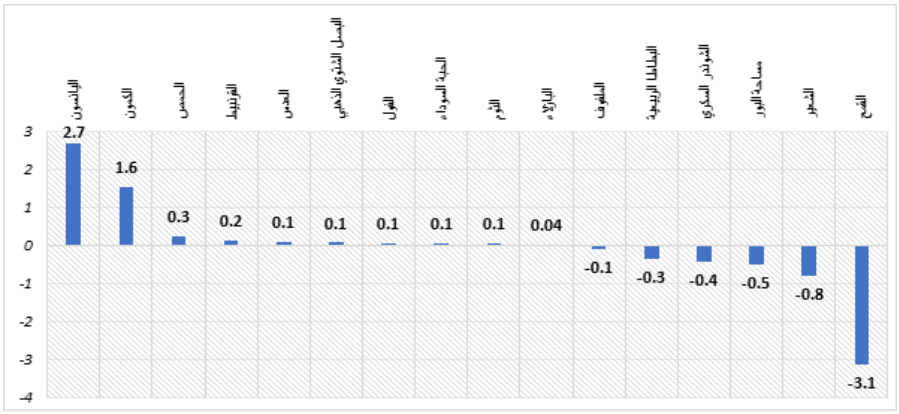
الشكل (6): متوسط الوزن النسبي لمساحة المحاصيل الشتوية من اجمالي مساحة الحيازة.

المصدر: عينة البحث، 2018.

شغلت محاصيل الحبوب (القمح، الشعير) المرتبة الأولى من حيث قيمة مؤشر متوسط الوزن النسبي لمساحاتها من اجمالي مساحة حيازة مزارعي الحبوب في العينة، بنسب بلغت (63.3%)، (58.2%) على الترتيب، تليها مجموعة المحاصيل الطبية والعطرية (اليانسون والكمون) بالمرتبة الثانية بنسبة بلغت (45%)، (33.4%)، أما البطاطا بالعروة الربيعية فقد احتلت المرتبة الثالثة فبلغت (31.3%)، ومن ثم مجموعة المحاصيل البقولية والزنبقية بنسب متقاربة نسبياً، الشكل (6).

6.4. تغيرات التركيبة المحصولية الشتوية بمحافظة حماه خلال الموسمين (2018/2017)، (2013/2012).

أكدت نتائج تحليل البيانات الأولية لأفراد العينة بمنطقة البحث، حدوث تغيرات جوهرية بمساحات توليفة المحاصيل الشتوية بين موسمي المقارنة المعتمدين (2013/2012) كموسم أساس، و(2018/2017) موسم الدراسة، حيث أثرت مجموعة من العوامل (السلبية والإيجابية)، وخاصة تلك المتعلقة بتغيرات التكاليف الإنتاجية والأسعار، سلباً/إيجاباً في قرارات المزارعين في إحلال أو إبدال جزء أو كل المساحة المخصصة المعتادة لبعض المحاصيل بمحاصيل أخرى كانت معتمدة لديهم ضمن توليفة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في حين أدخل بعض المزارعين محاصيل جديدة إلى التركيبة المحصولية لمزرعته لم تكن معتمدة سابقاً خاصة كبعض المحاصيل الطبية والعطرية كالزعتر، الزوبعة، ذات التكلفة المنخفضة، والحاجة الأقل لليد العاملة ومياه الري، وأسعار بيعها المرتفعة، حيث تتجاوز أرباح الدونم المزروع بها 300% من تكلفة إنتاجها، وذلك بحسب نتائج المقابلات الميدانية لبعض أفراد العينة، الشكل (7).



الشكل (7). تغيرات مساحات محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية خلال الموسمين الزراعيين (2018/2017)، (2012/2013).

المصدر: عينة البحث، 2018.

نلاحظ من الشكل السابق؛ مجموعتين من المحاصيل:

–مجموعة المحاصيل الشتوية ذات التغير الإيجابي بمساحاتها: وهي مجموعة المحاصيل التي ازدادت محصلة مساحاتها المزروعة خلال موسم الدراسة (2018/2017) عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012) على مستوى أفراد العينة، وضمت هذه المجموعة محاصيل اليانسون، الكمون، الحمص، القرنبيط، العدس، البصل الشتوي الذهبي، الفول، الحبة السوداء، الثوم، والبازلاء على الترتيب. إن زيادة مساحات محاصيل هذه المجموعة خلال موسمي المقارنة، ما هي إلا المحصلة النهائية للتفاعل ما بين مجموعتي العوامل المؤثرة السلبية والإيجابية بقرارات المزارعين بمنطقة البحث على مستوى المحصول الواحد، ومن أهم العوامل المؤثرة إيجاباً في قرارات المزارعين لزيادة مساحات المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث، وخاصة محاصيل هذه المجموعة كانت كما يلي:

1. الربحية الجيدة، خاصة لليانسون، الكمون، البصل الذهبي، البازلاء، والقرنبيط.

2. أسعار البيع الجيدة، خاصة الثوم والبازلاء.
3. الاحتياجات المائية المنخفضة، خاصة الحمص والكمون.
4. سهولة تسويق المحصول، وخاصة بالنسبة لمحاصيل اليانسون والكمون والعدس.
5. تكاليف الإنتاج المنخفضة مقارنة بمحاصيل أخرى، وذلك بالنسبة للحمص، الفول، والحبة السوداء.
6. حاجة المحصول المنخفضة للعناية واليد العاملة، كالحبة السوداء والقرنبيط.

-مجموعة المحاصيل الشتوية ذات التغير السلبي بمساحاتها: وهي مجموعة المحاصيل التي انخفضت محصلة مساحاتها المزروعة خلال الموسم (2018/2017) عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012) على مستوى العينة، ضمت هذه المجموعة بترتيب تنازلي للقيمة المطلقة لمحصلة التغير، المحاصيل التالية: القمح، الشعير، الشوندر السكري، البطاطا الربيعية، والملفوف. كما يضاف إلى هذه المجموعة مساحات البور، حيث تراجعت مساحات الأراضي المتروكة للسبات الشتوي خلال موسم الدراسة عما كانت عليه خلال الموسم (2013/2012). وانحسار مساحات هذه المجموعة هو نتيجة أثر المحصلة النهائية للتفاعل ما بين مجموعتي العوامل المؤثرة السلبية والإيجابية بقرارات المزارعين بمنطقة البحث وعلى مستوى المحصول الواحد، ومن أهم العوامل المؤثرة سلباً في قرارات المزارعين لتقليص مساحات المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث، وخاصة محاصيل هذه المجموعة كانت:

1. تكاليف الإنتاج المرتفعة، وخاصة بالنسبة لمحاصيل البطاطا الربيعية، الشوندر السكري.
2. الدورة الزراعية المتبعة في المزرعة، بالنسبة لزراعة القمح والشعير.
3. تدني معدلات الهطول، وقلة مياه الري وارتفاع تكلفتها، وذلك بالنسبة لمحاصيل البطاطا الربيعية، الشوندر السكري.
4. المحاصيل الشتوية الأخرى أكثر ربحية، خاصة بالنسبة للملفوف، القمح، والشعير.
5. تدني أسعار البيع، بالنسبة للشوندر السكري، البطاطا الربيعية، القمح، والشعير.

6. الربحية المنخفضة، بالنسبة للملفوف.
7. الإنتاجية المنخفضة، لمحاصيل الشعير والقمح.
8. عدم إمكانية إعادة زراعة الأرض بالمحصول ونجاحه إلا بعد 5 سنوات على الأقل، هذا السبب يعتبر من نتائج الخبرات العملية للمزارعين بمنطقة البحث بزراعة الكمون– وهو من مجموعة المحاصيل ذات التغير الإيجابي بمساحاته خلال موسمي المقارنة– وبات عرفاً سائداً لديهم، يستلزم البحث المتخصص.

6.5. التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظمة لقيمة الإنتاج الزراعي الكلي بمحافظة حماه:

تم تطبيق أسلوب البرمجة الخطية بطريقة السمبلكس للوصول الى التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المنشودة على مستوى منطقة البحث، والخاضعة للقيود والمحددات التالية:

القيود والمحددات:

تم الاعتماد على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة، لحصر قيود ومحددات دالة الهدف الخطية بمنطقة البحث والمتمثلة بجميع القيود والمحددات المفروضة على المزارعين بمنطقة البحث، والتي تشكل الموارد المتاحة أهم القيود والمحددات، بالإضافة إلى مجموعة من القيود المحصولية الاختيارية التي وضعت بهدف ضبط التوسع بمساحات المحاصيل المقترحة البديلة للحفاظ على السعات التسويقية الملائمة من تلك المحاصيل من جهة، والحفاظ على الحد الأدنى من مساحات المحاصيل التي لا يمكن استبعادها من التراكيب المقترحة لأهميتها الاستراتيجية أو للحفاظ على تنوع السلة الإنتاجية الزراعية المميزة لمنطقة البحث؛ من جهة ثانية، وذلك وفقاً لما يلي:

1. قيود المساحة الاجمالية للتركيبة المحصولية الشتوية: بحيث لايزيد مجموع مساحات المحاصيل الشتوية المكونة للتركيبة الشتوية المقترحة عن الحد الأعلى للمساحة المحصولية

الشتوية المزروعة فعلاً بمنطقة البحث– القيود الموردية– والبالغة (1,409,790) دونم خلال الفترة (2004–2018).

2. قيود كميات المياه الاجمالية المتاحة لري التركيبة المحصولية الشتوية: ألا تزيد مجموع كميات الاحتياج المائي للمحاصيل الشتوية المكونة للتراكيب المحصولية الشتوية البديلة المقترحة عن (219,039,421) م^3، وذلك وفقاً للكميات المياه المعيارية المعتمدة لدى وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمنطقة البحث.

3. قيود محصولية "استراتيجية، تخطيطية، تصنيعية، تنظيمية، تسويقية": فرض البحث القيود المحصولية كقيود إجرائية لدالة الهدف، لتضمين المكانة الاستراتيجية لبعض المحاصيل أو القيود التخطيطية، التصنيعية، أو التنظيمية بالتركيبة المحصولية المثلى المقترحة. وفق نوعي القيود التاليين:

1). قيود الحد الأعلى المحصولية: باعتماد قيم الحد الأعلى للمساحة المزروعة بالمحاصيل المدروسة خلال الفترة (2004–2018) كقيود فرعية مقيدة للتوسع بأي من المحاصيل –بما فيها المحاصيل الاستراتيجية– ضمن التركيبة المحصولية المثلى البديلة المقترحة بدالة الهدف.

2). قيود الحد الأدنى المحصولية: باعتماد الحد الأدنى للمساحة المزروعة بالمحاصيل المدروسة خلال الفترة (2004–2018) كقيود فرعية مقيدة لتراجع/خروج المحاصيل المدروسة من التراكيب المحصولية الشتوية البديلة، باستثناء المحاصيل الاستراتيجية؛ حيث اعتمد متوسط مساحاتها خلال الفترة ذاتها كقيود لحدودها الدنيا الممكنة ضمن التركيبة المقترحة في دالة الهدف الخطية. كما اعتمدت هذه المنهجية لتضمين القيود التنظيمية والتسويقية بالنسبة لباقي المحاصيل المستهلكة محلياً لتبقى مساهمة منطقة البحث بتأمين السعات التسويقية الدنيا والعليا منها ضمن المطلوب محلياً وخارجياً.

4. أما قيود العمالة ورأس المال:

لاتتوفر هذه البيانات على مستوى منطقة البحث، حيث تم افتراض توفرها في البرمجة الخطية المطبقة، خاصة؛ أن نتائج تحليل مقابلات مزارعي العينة، قد أكدت صحة هذا الفرض، لعدم وجود قيود لأنشطتهم الزراعية متعلقة بوفرة اليد العاملة أو رأس المال، وبالتالي فهي لاتشكل قيداً محدداً على الأنشطة الزراعية المختلفة بمنطقة البحث. وهذا يتوافق أيضاً مع نتيجة دراسة (حاج حميدي، 2011)، التي بين خلالها أن مصدر العمالة في الإنتاج الزراعي يختلف من منطقة إلى أخرى في سورية، حيث تعتمد الزراعة في المناطق الساحلية والجبال بشكل خاص على العمالة العائلية، وعندما تكون هنالك حاجة لاستئجار عمل عادي تكون العمالة المستأجرة على الأغلب من القرى المجاورة، ولكن في مواسم قطاف الزيتون والحمضيات تكون العمالة المستأجرة من مناطق أخرى من سورية غير مناطق زراعتها، حيث من السهل العثور على المزارعين الفقراء وغير الحائزين في حماة والغاب ويرغب العديد منهم بالعمل في مناطق أخرى من سورية. أي أن منطقة البحث هي من المناطق المصدرة لليد العاملة لباقي مناطق ومحافظات القطر.

وبناءً على نتائج تحليل البيانات الأولية والثانوية، فقد تم بناء دالة تعظيم قيمة الإنتاج الإجمالي من محاصيل التركيبة الشتوية بمنطقة البحث، وكانت وفقاً للصيغة المختلطة التالية:

$$\boldsymbol{Max}: \boldsymbol{P} = 77{,}671\, X_{wheat} + 33{,}636\, X_{barley} + 111{,}638\, X_{anise} + 92{,}819\, X_{cumin} + 285{,}346\, X_{s.botato} + 39{,}545\, X_{chickpe} + 142{,}045\, X_{w.onion} + 158{,}828\, X_{garlic} + 34{,}771\, X_{bean}$$

تخضع للقيود التالية:

1. قيد الحد الأعلى للمساحة الاجمالية الشتوية (دونم):

$$X_{wheat} + X_{barley} + X_{anise} + X_{cumin} + X_{s.botato} + X_{chickpe} + X_{w.onion} + X_{garlic} + X_{bean} \leq 1{,}409{,}790$$

2. قيود كميات المياه الاجمالية الشتوية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث (م^3)، وبناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية المدروسة:

$$303\ X_{Wheat} + 0\ X_{Barley} + 274\ X_{Anise} + 0\ X_{Cumin} + 413\ X_{S.Potato} + 204\ X_{Chickpe} + 209\ X_{W.Onion} + 140\ X_{Garlic} + 204\ X_{Bean} \leq 219{,}039{,}421$$

3. قيود عدم السالبية لكافة المتغيرات السابقة، والتي تمثل قيم مساحة.

4. القيود الاستراتيجية لمساحات بعض المحاصيل الشتوية (القمح، الشعير)، (دونم):

$$X_{\text{Wheat}} \geq 367{,}840$$
$$X_{\text{Barley}} \geq 525{,}210$$

5. القيود المحصولية "استراتيجية، تخطيطية، تصنيعية، تنظيمية، تسويقية"، (دونم):

– قيود الحد الأعلى:

$$X_{\text{Wheat}} \leq 572{,}020$$
$$X_{\text{Barley}} \leq 709{,}080$$
$$X_{Anise} \leq 44{,}330$$
$$X_{Cumin} \leq 54{,}600$$
$$X_{S.Potato} \leq 36{,}740$$
$$X_{\text{Chickpea}} \leq 39{,}110$$
$$X_{\text{W.Onion}} \leq 11{,}340$$
$$X_{Garlic} \leq 4{,}610$$
$$X_{Bean} \leq 8{,}780$$

–قيود الحد الأدنى:

$$X_{Anise} \geq 5{,}970$$
$$X_{Cumin} \geq 17{,}850$$
$$X_{S.Potato} \geq 22{,}100$$
$$X_{\text{Chickpea}} \geq 22{,}790$$
$$X_{\text{W.Onion}} \geq 1{,}800$$
$$X_{\text{Garlic}} \geq 1{,}110$$
$$X_{\text{Bean}} \geq 3{,}550$$

فبينت نتائج تطبيق البرمجة الخطية بمراحل متتالية لإخضاع دالة الهدف للقيود الواردة سابقاً، أن التركيبة المحصولية الشتوية المثلى التي تحقق تعظيم قيمة الإنتاج الكلي يمكن تحقيقها "قيمة دالة الهدف" بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة والبالغة (90,593) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمحاصيل القمح، الشعير، الحمص، الكمون، اليانسون، البصل الشتوي الذهبي، البطاطا الربيعية، الثوم، والفول، وفق المساحات التالية على التوالي: (572,020)، (638,260)، (39,110)، (54,600)، (44,330)، (11,340)، (36,740)، (4,610)، (8,780) دونم، وإقصاء كافة المساحات المزروعة بالمحاصيل الأخرى ضمن التركيبة المحصولية الشتوية السائدة بالفترة (2016، 2018)، الجدول (1).

الجدول (1): التركيبة الشتوية المثلى المعظمة لقيمة الإنتاج الكلي بمحافظة حماه، (دونم).

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2021.

م	المحصول	مساحات التركيبة المثلى المقترحة	متوسط المساحة السائدة خلال الفترة (2016-2018)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	572,020	199,077	+187
2	الشعير	638,260	369,000	+73
3	الحمص	39,110	24,213	+62
4	الكمون	54,600	22,767	+140
5	اليانسون	44,330	28,613	+55
6	البصل الشتوي الذهبي	11,340	6,773	+67
7	البطاطا الربيعية	36,740	26,080	+41
8	الثوم الجاف	4,610	3,183	+45
9	الفول	8,780	4,020	+118
10	حبة سوداء	0	7,010	-100
11	جلبانة	0	12,300	-100
12	عدس	0	23,200	-100
13	زهرة	0	2,350	-100
14	ملفوف	0	2,410	-100
15	بازلاء	0	1,670	-100
16	زعتر	0	-	-100

كما بينت نتائج مقارنة ملخص نتائج التركيبة المحصولية الشتوية المثلى مع مقابلاتها من التركيبة المحصولية السائدة خلال الفترة (2016، 2018)؛ أن التركيبة المحصولية الشتوية المثلى التي تحقق تعظيم قيمة الإنتاج الكلي للمزارعين من المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث ضمن قيود المتاح من الموارد المائية لري المحاصيل الشتوية والمساحة المحصولية الشتوية، مع المحافظة على تنوع انتاج المحاصيل الشتوية الأكثر سيادة بمنطقة البحث والمضمنة بالقيود المحصولية، تحقق زيادة بقيمة الإنتاج الكلي للتركيبة الشتوية بنسبة (109.76%) مقارنة بقيمة انتاج التركيبة الشتوية السائدة خلال الفترة (2016-2018)، بالإضافة إلى زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (109.82%) مقارنة مع الربح بالتركيبة السائدة، بالمقابل فهي تستخدم كميات أكبر من المياه مقارنة بالتركيبة السائدة بنسبة (146.59%) وتكلفتها الإنتاجية أكبر (109.69%) من تكلفة التركيبة السائدة، الجدول (2).

الجدول (2): ملخص نتائج مقارنة التركيبة المحصولية الشتوية المثلى مع التركيبة الشتوية السائدة بالفترة (2016 - 2018).

البيان	التركيبة المحصولية الشتوية المثلى	التركيبة المحصولية الشتوية السائدة
قيمة الإنتاج الكلي (مليون ليرة سورية)	90,593	43,189
تكلفة الإنتاج الكلية (مليون ليرة سورية)	40,892	19,501
الربح الكلي (مليون ليرة سورية)	49,701	23,687
الاحتياج المائي الكلي (مليون م3)	213	87
ملخص نتائج مقارنة التركيبة المحصولية الشتوية المثلى مع التركيبة السائدة	- المساحة المحصولية المزروعة: 1,409,790 دونم. - قيمة الإنتاج الكلي: 90,593 مليون ليرة سورية. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 109.76%. - التغير النسبي بالربح الاجمالي: 109.82%. - التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 109.69%. - التغير النسبي باجمالي الاحتياج المائي: 146.59%.	

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2021.

بناء على ما سبق؛ ووفقاً لنتائج البرمجة الخطية لمساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظمة لقيمة الإنتاج الكلي المبينة بالجدول (1)، فيجب التوسع بزراعة: القمح، الكمون، الفول، الشعير، البصل الشتوي الذهبي، الحمص، اليانسون، الثوم، والبطاطا الربيعية بنسب (187%)، (140%)، (118%)، (73%)، (67%)، (62%)، (55%)، (45%)، (41%) على الترتيب عن متوسط مساحاتها السائدة خلال الفترة (2016، 2018)، وإقصاء كافة المساحات المزروعة بالمحاصيل والخضار الشتوية الأخرى السائدة خلال نفس الفترة.

7. الاستنتاجات:

1. التركيبة المحصولية الشتوية السائدة بمنطقة البحث خلال الفترة (2016–2018) لا تحقق أعظم قيمة للإنتاج الزراعي الكلي ممكن تحقيقها في ظل الموارد المتاحة بمنطقة البحث، وبالتالي نرفض الفرض الصفري للبحث ونقبل بالفرض البديل.

2. يمكن الوصول إلى زيادة بالقيمة الاجمالية للإنتاج الزراعي من التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث بمقدار (109.76%) من قيمة الإنتاج الزراعي الشتوي الكلي السائد خلال الفترة (2016–2018).

3. تحقق التركيبة المحصولية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بمنطقة البحث زيادة بربح المزارعين بمقدار (109.82%) عن أرباحهم من التركيبة المحصولية الشتوية السائدة بالفترة (2016–2018).

4. بالمقابل؛ لتعظيم قيمة الإنتاج الإجمالي من التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، تزداد التكاليف الزراعية الإجمالية بنسبة (109.69%) عن تكاليف التركيبة الشتوية السائدة بالفترة (2016–2018).

5. كما يستلزم تعظيم قيمة الإنتاج الإجمالي من التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، زيادة بكميات المياه المعيارية المستخدمة بنسبة (146.59%) عن كميات المياه المعيارية المحسوبة للتركيبة المحصولية الشتوية السائدة بالفترة (2016–2018).

8. التوصيات:

1. تبني النتائج المقترحة التي تم التوصل إليها للوصول إلى تعظيم قيمة الإنتاج الكلي من المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث، من خلال إتخاذ إجراءات زراعية محفزة للمزارعين على تطبيقها.

2. التوسع بزراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، الشعير، الحمص، الكمون، اليانسون، البصل الشتوي الذهبي، البطاطا الربيعية، الثوم، والفول، وصولاً إلى المساحات الناتجة عن البرمجة الخطية التالية: (572,020)، (638,260)، (39,110)، (54,600)، (44,330)، (11,340)، (36,740)، (4,610)، (8,780) دونم من تلك المحاصيل على التوالي، وتقليص كافة المساحات المزروعة بالمحاصيل الشتوية الأخرى وصولاً لخروجها نهائياً من التركيبة المحصولية الشتوية لمنطقة البحث.

3. اعتماد أسلوب البرمجة الخطية، كأداة فعّالة في التخطيط الزراعي وبدراسة التركيبة المحصولية المنشود في سورية، لتحقيق الاستغلال الاقتصادي الأمثل للموارد الزراعية المتاحة، وبما ينسجم مع الأهداف الوطنية.

4. اعتماد الآليات والتقانات المناسبة لتوفير البيانات اللازمة بالدقة والشكل المناسبين لتطبيق أساليب البرمجة الخطية، خاصة؛ المتعلقة بكميات المياه المستهلكة فعلاً بري المحاصيل الزراعية، وحجم العمالة الزراعية وغيرها من البيانات اللازمة لتطبيق منهج بحوث العمليات في التخطيط الزراعي.

المراجع References :

1. حاج حميدي، مصطفى عبد الرزاق. 2011. التركيب المحصولي الأنسب للزراعة السورية في ظل المتغيرات العالمية المعاصرة، أطروحة ماجستير في الاقتصاد الزراعي، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، مصر.
2. سعد الدين، أحمد. 2006. تطوير نموذج اقتصادي لدراسة الإنتاج الزراعي السوري (مذكرة سياسات رقم 7)، المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
3. كافييرو، كارلو. 2009. دراسة آفاق العرض والطلب للمحاصيل الزراعية السورية الرئيسية، المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
4. ناصر، شباب، ونواف فريجات. 2014. أثر سياسة التخطيط الزراعي في تحسين العائد الاقتصادي لمزارعي المحاصيل المروية في منطقة القامشلي (محافظة الحسكة)، مجلة جامعة البعث، سلسلة العلوم الأساسية والتطبيقية، المجلد 36، سورية.
5. دائرة الإحصاء والتخطيط. 2018. مديرية زراعة حماه، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حماه، سورية.
6. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2018. مديرية الإحصاء الزراعي وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
7. المكتب المركزي للإحصاء. 2018. المجموعة الإحصائية 2018، http://cbssyr.sy/yearbook/abstract_2018.rar، سورية.
8. المركز الوطني للسياسات الزراعية. 2010. التقرير السابع للتجارة الزراعية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

9. النشرات السنوية لاستعمالات الأراضي. 2004، وحتى 2018. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

10. النشرات السنوية الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية. 2004، وحتى 2018، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

11. Emerson, Nafziger. 2018. Cropping Systems, Department of Crop Sciences, Illinois Agronomy Handbook, Available online: http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/, accessed on 16 November 2018.

12. Kanwar, J. S. 1971. Cropping Patterns, scope & concept, Proceeding of the National Symposium on Cropping Patterns, Indian Council of Agri. Research.

13. Kanwar, J. S. 1989. Ric-based Cropping Systems Management in Egyptian Vertisols and the ICRISAT experience, Rice farming Systems: New Directions, IRRI, Manila, Philippines.

14. Manjunath, K.R., Kundu Nitai, Ray S.S., Panigrahy Sushma, and Parihar J.S. 2006. Study of Cropping Systems Dynamics in The Lower Gangetic Planins Of India Using Geospatial Technology, A Space Applications Centre, Ahmadabad, Pakistan.

15. Rana, S. S, Rana. M. C. 2011. Cropping System, Department of Agronomy, Forages and Grassland Management, College of Agriculture, CSK Himachal Pradesh Krishi, Vishwavidyalaya, Palampur-176062, India.

16. Shah, Shah. Hussain. 2010. Cropping Patterns In ROD-KOHI Agriculture in D.I. KHAN, Agricultural Research Institute.

17. Yamane, Taro. 1967. Statistics, An Introductory Analysis, 2nd.Harper and Row, Newyork.