الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم الاقتصاد الزراعي

استخدام البرمجة الخطية للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة

Using Linear Programming to Achieve the Optimum Cropping Pattern in Hama Governorate

أطروحة مقدّمة لنيل درجة الدكتوراه في الهندسة الزراعية

اختصاص اقتصاد الزراعي

إعداد

هاني سليمان الحسون

المشرف المشارك

د. فايز جاد الله المقداد

باحث في الدراسات الاقتصادية والاجتماعية

معاون وزير الزراعة والإصلاح الزراعي

المشرف العلمي

د. خالد السلطان

أستاذ مساعد في قسم الاقتصاد الزراعي

كلية الزراعة– جامعة دمشق

1443 هـ–2022 م

تصريح

أُصرح بأن هذا البحث بعنوان "**استخدام البرمجة الخطية للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة**" لم يسبق أن قُبل للحصول على شهادة، وغير مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشح

هاني سليمان الحسون

DECLARATION

I hereby certify that this work **"Using linear programming to achieve the optimum cropping pattern in Hama Governorate"** has not been accepted for any degree or it is not submitted to any other degree.

Candidate

Hani Soleman Al-Hassoun

شهادة

نَشهد أن العمل الموصوف في هذه الرسالة "**استخدام البرمجة الخطية للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة**"، هو نتيجة بحث علمي قام به المرشح هاني سليمان الحسون تحت إشراف كل من الدكتور خالد السلطان الأستاذ المساعد في قسم الاقتصاد الزراعي في كلية الزراعة بجامعة دمشق، والدكتور فايز جاد الله المقداد الباحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، وإن أيّة مراجع أخرى بُحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

المرشح	المشرف المشارك	المشرف العلمي
هاني سليمان الحسون	**د. فايز المقداد**	**د. خالد السلطان**

Testimony

It is hereby certified that work described in this thesis **"Using linear programming to achieve the optimum cropping pattern in Hama Governorate"**, It is a result of the author's investigation under the supervision of Dr. Khaled Al-Soltan the Assistant Professor in Department of Agricultural Economics at Faculty of Agricultural, Damascus University, And Dr. Fayez Al-Mikdad the researcher in General Commission for Scientific Agricultural Research.

Any references of other researchers work have been duly acknowledged in the text.

Candidate	Co. Supervisor	Main Supervisor
Hani Al-Hassoun	**Dr. Fayez Al-Mikdad**	**Dr. Khaled Al-Soltan**

استخدام البرمجة الخطية للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة

نُوقشت هذه الرسالة وأُجيزت بتاريخ 2022/4/18.

أعضاء لجنة الحكم **التوقيع**

أ.د. سمعان العطوان

الأستاذ في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

أ.د. محمد طاهر عنان

الأستاذ في قسم الإحصاء الرياضي، كلية العلوم، جامعة حلب.

د. نواف الفريجات

الأستاذ في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

د. خالد السلطان

الأستاذ المساعد في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

د. عفراء سلوم

الأستاذ المساعد في قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

الإهداء

إليكِ "سورية"...

إلى روحكَ الطاهرة "أبي"....

إلى نبع الحنان "أمي"...

إلى أحبتي "صبا، زينة، جولي، زين العابدين"...

بسم الله الرحمن الرحيم

"نَرْفَعُ دَرَجَاتٍ مَّن نَّشَاءُ وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ"

صدق الله العلي العظيم

شكر وتقدير

دوام الدهر وخلود الزمان أبداً: الحمد لله العلي العظيم ذو المنّ والفضل والإحسان، حمداً يليق بجلاله وعظمته ونعمه وصفاته، له الشكر أولاً وأخيراً وأبداً على وافر توفيقه وكريم عونه وعلى ما منَّ وفتح به عليَّ، وعلى تفضُّله عليَّ بوالدَين كريمين شقّا لي طريق العلم، وكانا خير سند.

أتقدم بجزيل الشكر لمعالي وزير الزراعة والإصلاح الزراعي **المهندس محمد حسان قطنا** للدعم المقدم للراغبين من العاملين بالوزارة بمتابعة تحصيلهم العلمي والتسهيلات اللازمة لذلك، كما أتقدم بالشكر من السيد **الأستاذ الدكتور محمد أسامة الجبّان** رئيس جامعة دمشق والسادة العاملين بالجامعة لجهودهم المبذولة في حسن سير الأداء في جامعة دمشق.

أتوجه بعظيم شكري وتقديري: **للدكتور خالد السلطان** المشرف العلمي، ولسيادة معاون وزير الزراعة والإصلاح الزراعي الأخ والصديق **الدكتور فايز جاد الله المقداد** المشرف المشارك على تشرفي بحضوره الكريم وعلى وافر اهتمامه ورعايته واشرافه على رسالتي ومسيرتها حتى تمامها.

الشكر للأساتذة أعضاء لجنة الحكم على جهودهم المبذولة بقراءة الأطروحة ونقدها وتقويمها: **الدكتورة عفراء سلوم، الأستاذ الدكتور سمعان العطوان، الدكتور نواف الفريجات، وأخصُّ بالشكر الأستاذ الدكتور محمد طاهر عنان** لمشاركته وتقييمه رسالتي من جامعة حلب.

الشكر للسيد عميد كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق **الأستاذ الدكتور عبد النبي بشير** لتشرفي بحضوره الكريم، والشكر للسادة الوكيل العلمي والوكيل الإداري لجهودهم في متابعة الشؤون العلمية والإدارية لطلاب الدراسات العليا في كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق. الشكر **للأستاذ الدكتور شباب ناصر** رئيس قسم الاقتصاد الزراعي لمتابعته الدؤوبة لطلاب الدراسات العليا في قسم الاقتصاد الزراعي، كما أتقدم بالشكر من جميع أساتذتي في قسم الاقتصاد الزراعي في كلية الهندسة الزراعية بجامعة دمشق.

كما اشكر السيدة المدير العام للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية **الدكتورة ماجدة مفلح** للدعم المقدم لطلاب الدراسات العليا في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، كما أتقدم بجزيل الشكر لجميع الأخوة والأصدقاء العاملين في مركز بحوث حماه وأخصهم السيد رئيس المركز **الدكتور عبد الناصر العمر**، الأخ الغالي معاون رئيس المركز **المهندس أحمد صالح العلي** لما قدماه من عون كبير ومساندة ومتابعة حتى أتممت رسالتي بنجاح.

الشكر لجميع الزملاء في إدارة بحوث الدراسات الاقتصادية والاجتماعية في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لمساندتهم واهتمامهم.

الشكر والتقدير لكم أحبتي شركائي وتاج قلبي ومشروع حياتي؛ زوجتي **صبا** وأبنائي **زينه وجولي وزين العابدين**؛ حنايا قلبي مسكنكم وصفحات سعادتي حروفكم وألوان حياتي صفاتكم، شكراً لعطاياكم وصبركم وتضحياتكم.

شكري وامتناني **لإخوتي** أصحاب القلوب الطيبة و**أخواتي** ذوات القلوب الحنونة سندي وبناة لحظاتي الأولى ورفاق الطفولة واللحظات السعيدة الخالدة.

الشكر لروحك الطاهرة، يا من أحمل اسمه بكل فخر، يا من أفتقده بكل ذكر، يا من يرتعش قلبي بذكرياته وكلماته الخالدة في قلبي: **والدي** رحمه الله. أحمد الله على أنك وما علمتني؛ الراسخَ بأعماق ذاتي التي هي زادي الأمثل، أكمل بها مسيرتي شامخاً أعتز بأني ممن تربى على يديك الطاهرتين.

الشكر لكِ: أمي العظيمة نبع الحنان الأبدي التي دعمتني ولا تزال بدعواتها الخالصة، ملاذي الآمن منذ طفولتي، معلمتي الأولى، جزاك الله على ما صنعتِ فيَّ؛ وافر الأجر والحسنات.

أشكر طفلاً صغيراً نشأ ولا يزال في حنايا صدري مذ أبصرت، يساندي لحظاتي العصيبة، زادي وملهمي وعوني، يرافقني مسيرتي، يحدثني يلهمني يحفزني ويردعني، يبكيني ويضحكني أنا منه وهو مني.

كما أعتذر وأشكر كل من خانتي ذاكرتي من التشرف بذكرهم، وأقول لهم جلَّ من لا ينسى.

هاني سليمان الحسون

دمشق، 2022/4/18

قائمة المحتويات

الملخص XIX

المقدمة:..... 1

مشكلة البحث:..... 2

أهمية البحث:..... 3

أهداف البحث:..... 3

فرضيات البحث:..... 4

الفصل الأول: الاستعراض المرجعي..... 5

1-الدراسات المرجعية للتركيبة المحصولية: 5

1-1-أهمية دراسة التركيبة المحصولية للتخطيط الزراعي وزيادة الإنتاج الزراعي:.....5

1-2-أهمية دراسة التركيبة المحصولية لاستدامة الموارد الطبيعية:.....6

1-3-أهمية دراسة التركيبة المحصولية للأمن الغذائي والسياسات الزراعية والتنمية الريفية:.....7

1-4-أهمية دراسة التركيبة المحصولية لقياس أثر العوامل المؤثرة بحصة المحاصيل المتنافسة من المساحة المحصولية: 8

1-5-أهمية دراسة التركيبة المحصولية للوصول إلى بدائل التكيف مع التغيرات المناخية:.....9

1-6-أهمية دراسة التركيبة المحصولية لتحسين الدخل المزرعي:.....9

2-الدراسات المرجعية لاستخدامات البرمجة الخطية في منهجية الدراسة: 10

2-1- استخدام البرمجة الخطية لتعظيم العائد الصافي من التركيبة المحصولية:..... 10

2-2- استخدام البرمجة الخطية لاقتراح التركيبة المحصولية للتكيّف مع التغيرات المناخية:..... 12

2-3- استخدام البرمجة الخطية بدراسة التركيبة المحصولية للاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية والاقتصادية: 13

2-4- استخدام البرمجة الخطية بدراسة التركيبة المحصولية للحد من المخاطرة في الإنتاج الزراعي:..... 17

3-الدراسات المرجعية لدراسة استجابة العرض. 18

3-1- استخدام دراسة استجابة العرض لدراسة أثر السياسات الزراعية:..... 18

3-2- استخدام دراسة استجابة العرض لحصر وتقدير أثر العوامل المؤثرة في الاتجاه العام لمساحة المحاصيل: 20

4-موقع البحث من الدراسات السابقة: 24

5-الأُطر السياساتية للتركيبة المحصولية في سورية في الفترة (2004-2018) 24

الخطط الإنتاجية الزراعية.....25

1.مستويات الخطط الإنتاجية الزراعية واستراتيجياتها:..... 25

2.مرجعية إعداد الخطة الإنتاجية الزراعية وأسسها:..... 26

3.أهم صعوبات تنفيذ الخطط الزراعية نتيجة الأزمة:..... 27

4.أهم الإجراءات الحكومية المتخذة للحد من الآثار السلبية للتحديات التي تواجه تنفيذ الخطط الزراعية:..... 27

5.السياسات التي اتبعتها وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي للإعداد للخطط الإنتاجية الزراعية السنوية:..... 29

الفصل الثاني: الإطار المنهجي والنظري للبحث 32

1-منطقة البحث:..... 32

2-منهجية البحث:..... 33

2-1- الاتجاه العام والمتغيرات الوهمية:..... 33

2-2-بحوث العمليات ونماذج البرمجة الخطية:..... 34

2-3-منهجية دراسة استجابة العرض:..... 41

3-زمان تنفيذ البحث:..... 43

4-مصادر البيانات:..... 43

5-عينة البحث:..... 43

الفصل الثالث: المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمحاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة..... 45

أولاً: المؤشرات الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)..... 45

1-تطوّر مساحات أهم محاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018) 45

1-1-تطوّر مساحات التركيبة المحصولية الشتوية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)..... 47

2-1-تطوّر مساحات التركيبة المحصولية الصيفية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)..... 54

2-تطوّر إنتاج أهم محاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018) 64

1-2-تطوّر إنتاج محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)..... 64

2-2-تطوّر إنتاج محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)..... 67

3-تطوّر غلّة أهم محاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018). 71

1-3-تطوّر غلّة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)..... 71

2-3-تطوّر غلّة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)..... 76

ثانياً: المؤشرات الاقتصادية لمحاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018) على مستوى سورية 81

1-تطوّر تكاليف أهم محاصيل التركيبة المحصولية بمحافظة حماة في الفترة (2004-2018). 82

1-1-المحاصيل والخضار الشتوية:..... 82

1-2-المحاصيل والخضار الصيفية:..... 84

2-تطوّر أسعار أهم محاصيل التركيبة المحصولية بمحافظة حماة في الفترة (2004-2018)..... 87

خلاصة دراسة المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمحاصيل التركيبة المحصولية:..... 91

1-أثر الأزمة في تطوّر المؤشرات الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية:..... 91

2-أثر الأزمة في تطوّر التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية:..... 91

3-أثر الأزمة في تطوّر أسعار البيع لمحاصيل التركيبة المحصولية:..... 91

الفصل الرابع النتائج والمناقشة التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة..... 92

أولاً: نتائج تحليل البيانات الميدانية 92

1-الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لأفراد العينة:..... 92

1-1- المستوى التعليمي والخبرة بالزراعة:..... 92

1-2- مصادر الدخل وتمويل النشاط الزراعي:..... 92

1-3-العمر وحجم وتركيب الاسرة:..... 93

2-مواصفات الحيازات الزراعية:..... 93

2-1-تفتت الحيازات وتشتتها:..... 93

2-2-نظم زراعة الحيازات:..... 94

2-3-تطبيق الخطة الزراعية:..... 96

3-التركيبة المحصولية السائدة في الموسمين (2017/2016)، (2018/2017) 97

3-1- التركيبة المحصولية الشتوية:..... 97

3-2- التركيبة المحصولية الصيفية:..... 100

3-3- أسباب اختيار توليفة محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية بالموسمين (2017/2016)، (2018/2017). 102

3-4- ربحية التركيبة المحصولية السائدة:..... 103

4-التغيرات الطارئة على التركيبة المحصولية بمنطقة البحث بالموسمين (2017/2016)، (2013/2012). 108

4-1- تغيرات التركيبة المحصولية الشتوية:..... 108

4-2- تغيرات التركيبة المحصولية الصيفية:..... 110

ثانياً: التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة..... 113

1-التركيبة المحصولية المثلى المعظّمة لربح المزارع: 119

1-1- التركيبة المحصولية الشتوية البديلة المعظّمة لربح المزارع:..... 120

2-1- التركيبة المحصولية الصيفية البديلة المعظّمة لربح المزارع:..... 125

2-التركيبة المحصولية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية:..... 130

2-1-التركيبة المحصولية الشتوية البديلة المدنّية لتكاليف الإنتاج:..... 131

2-2-التركيبة المحصولية الصيفية البديلة المدنّية لتكاليف الانتاج:..... 136

3-التركيبة المحصولية المثلى المدنّية لاستخدام مياه الري في الزراعة:..... 141

3-1- التركيبة المحصولية الشتوية البديلة المدنّية لاستخدام المياه:..... 142

3-2- التركيبة المحصولية الصيفية البديلة المدنّية لاستخدام المياه:..... 147

4-التركيبة المحصولية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي الكلي:..... 152

4-1- التركيبة المحصولية الشتوية البديلة المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي الكلي:..... 152

4-2- التركيبة المحصولية الصيفية البديلة المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي الكلي:..... 156

5-مناقشة فرضيات البحث:..... 161

6-مقارنة التراكيب المثلى:..... 163

الفصل الخامس: دراسة استجابة العرض للمحاصيل المدروسة..... 165

أولاً- دراسة استجابة العرض لمحاصيل التركيبة الشتوية..... 168

1)القمح:..... 168

2)الشعير:..... 169

3) الحمص:..... 171

4)الكمون:..... 172

5)اليانسون:..... 173

6)البصل الشتوي:..... 175

7)البطاطا الربيعية:..... 176

8)الثوم:..... 177

9)الفول:..... 179

ثانياً- دراسة استجابة العرض لمحاصيل التركيبة الصيفية..... 180

1)البطاطا الخريفية:..... 180

2)الخيار:..... 182

3)البطيخ الأحمر:..... 183

4)الملوخية:..... 184

5)الباميا:..... 186

6)الفول السوداني:..... 188

7)البطيخ الأصفر:..... 189

8)الفليفلة:..... 190

9)الباذنجان:..... 192

10)البندورة:..... 193

11)البصل الأحمر:..... 194

12)الذرة الصفراء:..... 195

الفصل السادس: الإجراءات المقترحة للوصول إلى التركيبة المثلى، الاستنتاجات والمقترحات 198

1-الإجراءات المقترحة للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة:..... 198

1-1- الإجراءات المقترحة للوصول إلى التركيبة المحصولية الشتوية المثلى:..... 199

1-2- الإجراءات المقترحة للوصول إلى التركيبة المحصولية الصيفية المثلى:..... 200

الـنتـائج Outcomes..... 202

الاستنتاجات Conclusions..... 207

المقترحات Suggestions..... 208

التوصيات Recommendations..... 209

المراجع باللغة العربية..... 210

المراجع باللغة الإنكليزية..... 214

الملاحق:..... 217

Abstract..... 263

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	أهمية منطقة البحث من حيث استعمالات الأراضي.	32
2	تطوّر الاتجاه العام لمتوسط التكاليف الإنتاجية الإجمالية للقمح في سورية في الفترة (2004-2018)	82
3	تطوّر الاتجاه العام لأسعار القمح في سورية في الفترة (2004-2018).	87
4	فئات الحيازات الزراعية لمزارعي عينة البحث.	93
5	توليفة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمحافظة حماة.	99
6	توليفة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمحافظة حماة.	102
7	الموارد المائية المتاحة بحوض العاصي، وكميات الاحتياج المائية بمنطقة البحث كمتوسط في الفترة (2004-2018)	116
8	مساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(1) المعظّمة للربح في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه.	121
9	مساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(2) المعظّمة للربح وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية.	122
10	التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(3) المعظّمة للربح وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية.	123
11	مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(1) المعظّمة للربح بمنطقة البحث في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه	126
12	مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(2) المعظّمة للربح وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية.	127
13	التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(3) المعظّمة للربح وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية.	128
14	مساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(1) المدنّية للتكاليف في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه.	132
15	مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(2) المدنّية للتكاليف وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية.	133
16	التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(3) المدنّية للتكاليف وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية.	134
17	مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(1) المدنّية للتكاليف في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه.	137
18	مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(2) المدنّية للتكاليف وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية.	138
19	التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(3) المدنّية للتكاليف وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية.	139
20	مساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(1) المدنّية لاستخدام المياه في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه.	143
21	مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(2) المدنّية لاستخدام المياه وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية	144
22	التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(3) المدنّية لاستخدام المياه وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية.	145
23	مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(1) المدنّية لاستخدام المياه في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه فقط.	148
24	مساحات التركيبة الصيفية المثلى(2) المدنّية لاستخدام المياه بظل قيود المساحة الإجمالية، المياه، والقيود الاستراتيجية.	149
25	التركيبة الصيفية المثلى(3) المدنّية لاستخدام المياه وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية.	150
26	مساحات التركيبة الشتوية المثلى(2) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية	154
27	التركيبة الشتوية المثلى(3) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية.	155
28	مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(1) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه فقط.	158
29	مساحات التركيبة الصيفية المثلى(2) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية.	159
30	التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(3) المعظّمة لقيمة الإنتاج وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية.	160
31	معاملات دالة استجابة عرض محصول القمح.	169
32	معاملات دالة استجابة عرض محصول الشعير.	170
33	معاملات دالة استجابة عرض محصول الحمص.	171

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
34	معاملات دالة استجابة عرض محصول الكمون.	172
35	معاملات دالة استجابة عرض محصول اليانسون.	174
36	معاملات دالة استجابة عرض محصول البصل الشتوي.	175
37	معاملات دالة استجابة عرض محصول البطاطا الربيعية.	176
38	معاملات دالة استجابة عرض محصول الثوم.	178
39	معاملات دالة استجابة عرض محصول الفول.	179
40	معاملات دالة استجابة عرض محصول البطاطا الخريفية.	181
41	معاملات دالة استجابة عرض محصول الخيار.	182
42	معاملات دالة استجابة عرض البطيخ الأحمر.	183
43	معاملات دالة استجابة عرض الملوخية.	185
44	معاملات دالة استجابة عرض الباميا.	187
45	معاملات دالة استجابة عرض الفستق السوداني.	188
46	معاملات دالة استجابة عرض البطيخ الأصفر.	189
47	معاملات دالة استجابة عرض الفليفلة.	191
48	معاملات دالة استجابة عرض الباذنجان.	192
49	معاملات دالة استجابة عرض البندورة.	193
50	معاملات دالة استجابة عرض البصل الأحمر الجاف.	195
51	معاملات دالة استجابة عرض الذرة الصفراء.	196
52	التركيبة المحصولية الشتوية بحماة بحسب الفترات المقدّرة للوصول إلى مساحاتها المثلى المقترحة.	199
53	التركيبة المحصولية الصيفية بحماة بحسب الفترات المقدّرة للوصول إلى مساحاتها المثلى المقترحة.	200

قائمة الأشكال والرسوم البيانية

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	الوزن النسبي لمتوسط مساحات الأراضي المزروعة فعلاً والسبات بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018)	45
2	الوزن النسبي للمساحة المحصولية ومساحة الأشجار المثمرة في منطقة البحث في الفترة (2004-2018)	46
3	الوزن النسبي للمساحة المحصولية الصيفية والشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018)	46
4	الوزن النسبي للمحاصيل والخضار الشتوية.	47
5	الأهمية النسبية لمحاصيل التركيبة الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018)	48
6	الوزن النسبي لمساحات الخضار الشتوية في منطقة البحث.	52
7	الوزن النسبي للمحاصيل والخضار الصيفية.	55
8	الوزن النسبي لمساحات المحاصيل الصيفية في منطقة البحث.	55
9	الوزن النسبي لمساحات الخضار الصيفية في منطقة البحث.	59
10	الوزن النسبي لمتوسط إنتاج التركيبتين الصيفية والشتوية من المتوسط الإجمالي السنوي في الفترة (2004-2018)	64
11	الوزن النسبي لمتوسط إنتاج المحاصيل والخضار الشتوية من المتوسط الإجمالي للتركيبة الشتوية في الفترة (2004-2018)	64
12	الوزن النسبي لمتوسط إنتاج المحاصيل والخضار الصيفية من المتوسط الإجمالي للتركيبة الصيفية في الفترة (2004-2018)	67
13	الوزن النسبي لنظم الزراعة المروية والبعلية بمحافظة حماة.	94
14	الوزن النسبي لمصادر الري بمحافظة حماة.	95
15	الوزن النسبي لطرائق الري المطبقة بمحافظة حماة.	95
16	الوزن النسبي لفئات المزارعين بحسب التزامهم بتطبيق الخطة الزراعية.	96
17	الوزن النسبي لتوليفة المحاصيل الشتوية، بحسب عدد مزارعيها من إجمالي مزارعي العينة.	98
18	متوسط الوزن النسبي لمساحة المحاصيل الشتوية من إجمالي مساحة الحيازة بمنطقة البحث.	98
19	الوزن النسبي لتوليفة المحاصيل الصيفية، بحسب عدد مزارعيها من إجمالي مزارعي العينة.	100
20	متوسط الوزن النسبي لمساحة المحاصيل الصيفية من إجمالي مساحة الحيازة بمنطقة البحث.	101
21	الوزن النسبي لمتوسط أجور العمليات وتكاليف مستلزمات الإنتاج للدونم من محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث.	104
22	متوسط الأرباح الصافية والتكاليف الإجمالية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث.	105
23	الوزن النسبي لمتوسط أجور العمليات وتكاليف مستلزمات الإنتاج للدونم من محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث	106
24	متوسط الأرباح الصافية والتكاليف الإجمالية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث.	107
25	تغيرات مساحات محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في الموسمين (2016/2017)، (2012/2013) على مستوى العينة.	108
26	تغيرات مساحات محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في الموسمين (2016/2017)، (2012/2013) على مستوى العينة.	111
27	نتائج مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لربح المزارع بمنطقة البحث مع التركيبة المحصولية الشتوية السائدة.	124
28	نتائج مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لربح المزارع بمنطقة البحث مع التركيبة المحصولية الصيفية السائدة.	129
29	مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية بمنطقة البحث مع التركيبة المحصولية الشتوية السائدة.	135
30	مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية الإجمالية بمنطقة البحث مع التركيبة الصيفية السائدة.	140
31	مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث مع التركيبة المحصولية الشتوية السائدة.	146
32	مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث مع التركيبة الصيفية السائدة.	151
33	نتائج مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الاجمالي بمنطقة البحث مع التركيبة الشتوية السائدة.	156

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
34	نتائج مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الاجمالي بمنطقة البحث مع التركيبة الصيفية السائدة	161
35	نتائج مقارنة التراكيب المحصولية الشتوية المثلى مع التركيبة المحصولية الشتوية السائدة.	163
36	نتائج مقارنة التراكيب المحصولية الصيفية المثلى مع التركيبة المحصولية الصيفية السائدة.	163

فهرس الملاحق

قائمة الجداول الملحقة

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	تطور وسطي التكلفة الإجمالية لإنتاج أهم محاصيل وخضار التركيبة المحصولية الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	217
2	تطور (السعر الرسمي، متوسط سعر الجملة) لأهم محاصيل وخضار التركيبة المحصولية الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	2018
3	تطور المساحات المحصولية ومساحات الأشجار في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	2019
4	تطور المساحات المستثمرة (المزروعة فعلاً والسبات) في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	2019
5	تطور المساحة المحصولية والأشجار في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	220
6	تطور مساحات المحاصيل والخضار الشتوية والصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	220
7	تطور مساحات المحاصيل الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	221
8	تطور مساحات الخضار الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	222
9	تطور مساحات المحاصيل الصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	223
10	تطور مساحات الخضار الصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018)	224
11	الوزن النسبي لمتوسط إنتاج التركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية من المتوسط الإجمالي السنوي بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	225
12	الوزن النسبي لمتوسط إنتاج المحاصيل والخضار الشتوية من المتوسط الإجمالي للتركيبة الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	225
13	تطور إنتاج المحاصيل الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	226
14	تطور إنتاج الخضار الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	227
15	الوزن النسبي لمتوسط إنتاج المحاصيل والخضار الصيفية من المتوسط الإجمالي للتركيبة الصيفية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	228
16	تطور إنتاج المحاصيل الصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	228
17	تطور إنتاج الخضار الصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).	229
18	تطور غلة المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	230
19	تطور غلة الخضار الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	231
20	تطور غلة المحاصيل الصيفية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	232
21	تطور غلة الخضار الصيفية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	233
22	أثر الأزمة في تغيرات المؤشرات الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	235
23	أثر الأزمة في تغيرات المؤشرات الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018).	236
24	أثر الأزمة في تغيرات التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في سورية في الفترة (2004-2018).	237
25	أثر الأزمة في تغيرات التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في سورية في الفترة (2004-2018).	238
26	أثر الأزمة في تغيرات أسعار البيع لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في سورية في الفترة (2004-2018).	239
27	أثر الأزمة في تغيرات أسعار البيع لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في سورية في الفترة (2004-2018).	240

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
28	التكاليف الإنتاجية وأسعار البيع لتوليفة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، بالموسم الزراعي (2017/2016).	241
29	الوزن النسبي لبنود تكاليف أجور الإنتاج ومستلزماته لتوليفة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، في الموسم الزراعي (2017/2016).	242
30	التكاليف الإنتاجية وأسعار البيع لتوليفة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، في الموسم الزراعي (2017/2016).	243
31	الوزن النسبي لبنود تكاليف أجور الإنتاج ومستلزماته لتوليفة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، في الموسم الزراعي (2017/2016).	244
32	الوزن النسبي للعوامل المؤثرة السلبية والإيجابية في تغيرات مساحات محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، في الموسم الزراعي (2017/2016) مقارنة بمساحاتها بموسم (2013/2012).	245
33	الوزن النسبي للعوامل المؤثرة السلبية والإيجابية في تغيرات مساحات محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، بالموسم الزراعي (2017/2016) مقارنة بمساحاتها بموسم (2013/2012).	246
34	(المتوسط، حد أعلى، حد أدنى) لمساحات محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018).	247
35	(المتوسط، حد أعلى، حد أدنى) لمساحات محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018).	247
36	متوسط الاحتياجات المائية السنوية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية والشتوية بمنطقة البحث، في الفترة (2004–2018).	248
37	توزع متوسط كميات المياه المتاحة لري مساحات محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018).	249
38	توزع متوسط كميات المياه المتاحة لري متوسط مساحات محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية السائدة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، فقط المتضمّنة بنماذج البرمجة الخطية.	251
39	مصفوفة الارتباط لمساحات توليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الشتوية بمحافظة حماة.	252
40	مصفوفة الارتباط لمساحات توليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية بمحافظة حماة.	252

الملخص

نُفذّ البحث بمحافظة حماة، منطقة الاستقرار الثانية، في الموسم الزراعي (2018/2017)، اعتماداً على بيانات أولية لعينة عشوائية بسيطة قوامها 400 مزارع، والبيانات الثانوية للسلسلة الزمنية (2004–2018) لمنطقة البحث، بهدف التوصل إلى التركيبة المحصولية (الشتوية، والصيفية) المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي، أو الربح الصافي للمزارعين، أو المدنّية لاستخدام المياه في الزراعة، أو التكاليف الإنتاجية، ومقارنة النتائج مع التركيبة السائدة في المواسم الزراعية بالفترة (2016–2018) باستخدام منهج بحوث العمليات، أسلوب البرمجة الخطية بطريقة السمبلكس. كما هدف البحث إلى دراسة استجابة عرض توليفة محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية على مستوى منطقة البحث، لمعرفة الزمن المتوقع للوصول إلى مساحات التركيبة المحصولية المثلى المُوصى بها بنتائج البرمجة الخطية، انطلاقاً من سرعة التعديل السنوية لكل محصول، واقتراح الإجراءات والسياسات الزراعية المناسبة للوصول إلى المساحات المثلى.

بيّنت النتائج أن أفضل التراكيب المحصولية المثلى الناتجة –التي تستخدم الموارد الطبيعية المتاحة بمحافظة حماة، ولا سيما المياه، ضمن معدلات التجدد السنوية، وتوافق وتسهم في تحقيق الأهداف الوطنية بتوفير الاحتياجات الرئيسة للسكان من السلع والمنتجات الزراعية المتنوعة، دون أن تتعارض وأهداف المزارعين بتحقيق أكبر هامش ربح ممكن من أنشطتهم الزراعية– هي التركيبة المحصولية (الصيفية، والشتوية) المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي.

وبناءً على نتائج البرمجة الخطية فالتركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بمنطقة البحث، تُحقق أقصى قيمة ممكنة للإنتاج الكلي تبلغ (90,593) مليون ليرة سورية تقريباً، من خلال زراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح ، والشعير، والحمص، والكمون، واليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والبطاطا الربيعية، والثوم، والفول، بمساحات بلغت على الترتيب: (572,020)، (638,260)، (39,110)، (54,600)، (44,330)، (11,340)، (36,740)، (4,610)، (8,780) دونماً، أي يجب التوسع بزراعة المحاصيل الشتوية كافة: القمح، والكمون، والفول، والشعير، والبصل الشتوي الذهبي، والحمص، واليانسون، والثوم، والبطاطا الربيعية بنسب بلغت على الترتيب (187%)، (140%)، (118%)، (73%)، (67%)، (62%)، (55%)، (45%)، (41%) عن متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018). وبالمقارنة مع التركيبة المحصولية الشتوية السائدة بمنطقة البحث، تبيّن أن التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي، تحقق زيادة بقيمة الإنتاج الكلي من التركيبة الشتوية بنسبة (109.76%) مقارنة بقيمة إنتاج التركيبة الشتوية السائدة بالفترة (2016–2018)، بالإضافة إلى زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (109.82%) مقارنة مع الربح الصافي للتركيبة السائدة، بالمقابل تستخدم التركيبة المثلى كميات أكبر من المياه المعيارية بنسبة (146.59%) وتكلفتها الإنتاجية أكبر بنسبة (109.69%) عن تكلفة التركيبة السائدة.

كما بيّنت نتائج البرمجة الخطية أنّ التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بمنطقة البحث، تُحقق أقصى قيمة للإنتاج الكلي تبلغ (13,205) مليون ليرة سورية تقريباً، من خلال زراعة (40.73%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا،

والفول السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على الترتيب (31,180)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (9,385)، (3,170)، و(5,470) دونماً، أي يجب تقليص مساحات: الملوخية، والباذنجان، والفليفلة، والفول السوداني، والبطيخ الأحمر، والذرة الصفراء، والبصل الأحمر الجاف، والخيار، والباميا، بنسب بلغت على الترتيب (87%)، (57%)، (56%)، (41%)، (36%)، (35%)، (26%)، (26%)، (16%) عن متوسط مساحاتها بالتركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016، 2018)، وإقصاء كامل مساحات البطيخ الأصفر، وذلك لصالح زيادة مساحات المحاصيل ذات الإنتاج الكلي الأكبر قيمة: البطاطا الخريفية بنسبة (100%) و(33%) نسبة زيادة مساحات البندورة عن متوسط مساحاتها بالتركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018). وبالمقارنة مع التركيبة المحصولية الصيفية السائدة بمنطقة البحث، تبيّن أن التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي تُحقق زيادة بقيمة الإنتاج الكلي بنسبة (18.57%) مقارنة بقيمة الإنتاج الكلي للتركيبة السائدة، وزيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (39.87%) مقارنة بالربح المحقق من التركيبة الصيفية السائدة، كما تُحقق وفراً بكميات المياه المعيارية بنسبة (14.61%) مقارنة بكميات المياه المعيارية للتركيبة الصيفية السائدة، مقابل زيادة قدرها (8.32%) بالتكاليف الإنتاجية عن تكاليف التركيبة السائدة.

وبيّنت نتائج دراسة استجابة العرض لتوليفة محاصيل التركيبة المحصولية (الشتوية، والصيفية) في الفترة (2004–2018)، أن المحاصيل الصيفية أسرع تعديلاً من الشتوية بمحافظة حماة؛ إذ بلغت معاملات سرعة الاستجابة السنوية لمحاصيلها قيماً أكبر بالمقارنة مع الشتوية، حيث التكلفة الإنتاجية المرتفعة للمحاصيل الصيفية بالمقارنة مع الشتوية، وبالتالي فإن قرار المزارعين بزراعة المحصول الصيفي يكون أدقّ، لكونها أكثر مخاطرة من حيث رأس المال.

اختلفت المحاصيل الصيفية والشتوية بسرعة التعديل السنوية بمنطقة البحث، تبعاً لتأثير مجموعة من العوامل المستقلة، بالإضافة إلى اختلاف حجم ذلك التأثير بحسب المحصول وطبيعته وأهميته الاقتصادية، حيث تختلف تلك المحاصيل من حيث موقعها ضمن مجموعة المحاصيل المخططة "كالقمح" أو غير المخططة؛ بالإضافة إلى اختلاف إمكانية زراعتها بأكثر من عروة في الموسم نفسه، كما إنَّ اختلاف خبرة المزارعين بزراعة محاصيل معينة ضمن توليفة المحاصيل المدروسة أيضاً له أثر في معدل الاستجابة السنوية للتغيير لكل محصول عند المزارعين بمحافظة حماة.

الكلمات المفتاحية: بحوث العمليات، البرمجة الخطية، سيمبلكس، التركيبة المحصولية المثلى، استجابة العرض، حماة.

المقدمة:

يُعد القطاع الزراعي أحد أهم دعائم الاقتصاد الوطني في سورية، وذلك من حيث إسهامه في الناتج المحلي الإجمالي الذي بلغ عام 2017 نحو 17%، انخفض بالمقارنة مع إسهامه بالعام 2011 البالغة 20%، إلى جانب استيعابه لشريحة واسعة من العمالة تقدر بنحو11% من إجمالي قوة العمل في سورية عام 2017 التي انخفضت عن العام 2011، إذ كانت 13.2% من إجمالي العمالة في سورية. (المكتب المركزي للإحصاء، 2018). إن هذه الإسهام في الناتج المحلي الإجمالي، ماهو إلا نتيجة مباشرة للنشاط الزراعي، كما أنه يمثل قيمة منتجات تركيبة محصولية معينة.

تطور تعريف التركيبة المحصولية عبر الزمن متضمناً دائماً كل أو بعض مكوناتها الرئيسية ومن ثم أُلحق به حديثاً أهم العوامل المؤثرة بتغيراتها وإقرارها بمنطقة ما، فقد 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 المحاصيل المزروعة وأراضي السبات وتعاقبها إن وجدت في منطقة محددة. وعرّفها (Shah, 2010) أيضاً على أنها 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 (Nafziger Emerson, 2018) فقد عرّف التركيبة المحصولية بأنها تشير إلى المحاصيل وتعاقب المحاصيل وتقنيات الإدارة المستخدمة في منطقة معينة في سنوات عدّه، تحددها الظروف الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية للمنطقة. يتبين من التعاريف السابقة أن حصة توليفة المحاصيل الزراعية من المساحة الزراعية وحصة الأراضي المتروكة للسبات والنظام الزمني المتبع لتعاقب تلك المحاصيل، هو أهم المكونات المتضمنة بمعظم التعاريف؛ ليدمج بها حديثاً تقنيات الإدارة كعامل مؤثر بالتركيبة المحصولية المميزة لمنطقة ما.

أما ما يتعلق بالتركيبة المحصولية المثلى فهي مفهوم نسبي نظراً لعدم سهولة معرفة ما هو أمثل على وجه التحديد، نظراً لتضارب الأهداف والأولويات المتعلقة بالتعظيم (Maximizing) أو التدنية (Minimizing) لقيمة مخرجات ومدخلات الأنشطة الزراعية المختلفة (قيمة الهدف)، فهنالك كثير من الأهداف التي يمكن أن تكون أولويات بالنسبة إلى التركيب المحصولي في ظل محدودية الموارد الإنتاجية المتاحة. فالتركيبة المحصولية المثلى تختلف وفقاً للهدف الذي قد يكون: الوصول إلى أكبر إنتاج أو أقل تكاليف أو أعلى ربح أو غيره، وهو عملية ديناميكية وتختلف من عام لآخر وفقاً للمتغيرات الاقتصادية والاجتماعية، وهي أيضاً تختلف من وجهة النظر الفردية عنه من وجهة النظر الاقتصادية أو وجهة نظر المجتمع، ونظراً لوجود علاقة تنافسية على المساحات الزراعية المحدودة بين المحاصيل المختلفة في الموسم الزراعي الواحد، فإن زيادة مساحة أحد المحاصيل إنما يكون على حساب مساحة المحاصيل الأخرى، ولا سيما في حالة الوصول للاستغلال الكلي للأراضي الزراعية.

تختلف التركيبة المحصولية السائدة في سورية من منطقة استقرار لأخرى وفقاً لعدد من العوامل المناخية والقاعدة الموردية 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 إن قرار نوعية زراعة محصول معين ومكانه لا يعتمد فقط

على منطقة الاستقرار بل يتعلق أيضاً بالأهداف الوطنية كالاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية الأساسية والسياسات الزراعية المتبعة لتحقيقها، وتوفير كميات كافية من المواد الأولية للصناعات الغذائية القائمة. ورغم ذلك فإن التركيبة المحصولية في كثير من المناطق الزراعية في سورية قد تعرضت للتغير نتيجة لكثير من الظروف على رأسها الجفاف (كافييرو، 2009)، ونتائج الأزمة السورية وما رافقها من تغيرات في السياسات الزراعية وصعوبات في توفير مستلزمات الإنتاج الزراعي وتسعيرها، إضافةً إلى آثار تطورات الأسواق العالمية على واقع الزراعة السورية.

تهدف التركيبة المحصولية المثلى إلى إيجاد التوليفة المثلى (Optimum Combination) من مساحات مجموعة المحاصيل الزراعية في منطقة معينة في ظل مجموعة من القيود الخاصة بالموارد المتاحة فيها، من أجل تحقيق هدف أو أكثر من أهداف التنمية الزراعية. **لذلك قدّم البحث أولاً**، وفقاً لهذا المفهوم: مقترحاً للتوليفة المحصولية المثلى من مساحات المحاصيل الزراعية المختلفة الصيفية والشتوية ذات الأهمية النسبية المطلقة من حيث حصتها من الأراضي القابلة للزراعة بمنطقة البحث.

وبما أن المزارع يستجيب للتغيرات الحاصلة في أسعار المحاصيل وتكاليفها، والتغيرات في القرارات والسياسات الزراعية التي تؤثر فيه بشكل مباشر أو غير مباشر، فيعدّل حجم إنتاجه بتعديل مساحات المحاصيل التي يزرعها، إلا أنّ هذه الاستجابة لا تكون آنية في الزراعة؛ إذ يحتاج هذا التعديل إلى فترة زمنية تتوقف على عوامل عدة. وعليه فإن تحليل استجابة العرض سوف يكون له أهمية في مساعدة المزارعين على اتخاذ قرارات إنتاجية تزيد من العوائد، ويمكّن صانعي القرار من وضع خطط وسياسات زراعية أفضل، يمكن التنبؤ بآثارها على الإنتاج الزراعي، لما لها من دور محدد مسبقاً في زيادة المساحات من المحاصيل المراد التشجيع على زراعتها أو التقليل من مساحات المحاصيل المراد تخفيضها، ومن ثم تحسين كفاءة استخدام الموارد المتاحة. كما أنّ دراسة استجابة العرض لها أهمية كبيرة في التخطيط لتقليص الفجوة بين حجم الطلب وكمية العرض من المحاصيل المختلفة، بالإضافة إلى دعم استقرار عرض منتجات تلك المحاصيل وأسعارها عبر الزمن، فالتغيرات في الأسعار والتكاليف والربحية (سواءً للمحصول نفسه أو المحاصيل المنافسة له)، وتوفر الموارد الطبيعية والمادية، وتقنيات الإنتاج، والظروف المناخية هي المحددات الرئيسة لاستجابة عرض أي محصول. بناء عليه؛ **قدّم البحث ثانياً**؛ بدراسته لاستجابة عرض المحاصيل المكونة للتوليفة المثلى التي يقترحها لمنطقة البحث، مجموعة من الإجراءات المقترحة لتوجيه القرارات والسياسات الزراعية التي ينبغي على أصحاب القرار اتخاذها للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى المقترحة بالبحث، انطلاقاً من تقدير أثر العوامل المثبت تأثيرها في استجابة عرض المحاصيل المدروسة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018).

مشكلة البحث:

يتسم القطاع الزراعي بتأثره الشديد بالتقلبات الطبيعية والاقتصادية، وخاصة في ظل الأزمات، وفي سورية حدث كثير من هذه التغيرات في الآونة الأخيرة؛ إذ أدى الارتفاع الكبير في تكاليف الإنتاج وأسعار مستلزماته، الذي فاق إلى حد كبير الارتفاع الذي حدث في أسعار المنتجات الزراعية نفسها، إلى انخفاض ربحية المزارع وتفاوتها من محصول لآخر، الأمر الذي أدى بدوره إلى **حدوث تغيرات في هيكل التركيبة المحصولية في منطقة البحث، بل وزيادة مساحات البور وانتشار زراعات جديدة لم تكن سائدة سابقاً أيضاً**، وذلك بحسب نتائج تحليل البيانات ذات العلاقة بالمؤشرات الإنتاجية (المساحة، والإنتاج، والغلة) للمحاصيل الزراعية المزروعة فعلاً ومساحات أراضي السبات، **مما سبب عدم وضوح الرؤية عن التركيبة الجديدة** من حيث قيمة الإنتاج الزراعي الناتج عنها وكميته ومدى توافقه مع الأولويات الإنتاجية الوطنية، ولا من حيث

طبيعة استخدامها للموارد المتاحة في المنطقة، ولا سيما مورد المياه في ظل التغيرات المناخية ومحدودية هذا المورد، حيث يعتبر حوض العاصي الذي تقع ضمنه محافظة حماة وكامل منطقة البحث، ثاني الأحواض المائية في سورية من حيث متوسط نسبة العجز المائي بعد حوض دجلة والخابور، فقد بلغ متوسط عجز الموازنة المائي بالحوض (417-) مليون متر مكعب من المياه، وفق وسطي الموازنة المائية للأعوام (2001-2011)، (الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، 2021). كما أن التركيبة المحصولية تتوقف إلى حد كبير على مستوى أسعار كل من المحاصيل المنتجة ومستلزمات إنتاجها والتي تتأثر بدرجة كبيرة بالتقلبات السعرية، (حاج حميدي، 2011)، وهو ما تميزت به الأونة الأخيرة في سورية. كما أوصت دراسة (الحسون، 2015) المعنونة "أثر تغيرات التكاليف والأسعار في التركيبة المحصولية للحبوب في محافظة حماة"، بضرورة إعادة النظر في التركيبة المحصولية لمنطقة البحث وتغييرها بما يتناسب مع الميزة النسبية لإنتاج المحاصيل وتعدد الخيارات الزارعية المتاحة، وذلك في ضوء أهم النتائج التي تم التوصل اليها بالدراسة: انخفاض ربحية كافة محاصيل الحبوب خلال موسم الدراسة بالمقارنة مع الموسم الأساس وتفوق نسبة مساهمة التكاليف الإنتاجية بتناقص ربحية محاصيل الحبوب على نسبة مساهمة قيمة الغلة ما بين الموسمين المقارنين.

أهمية البحث:

إن التقلبات الكبيرة في أسعار المحاصيل ومستلزمات الإنتاج، والتغيرات المناخية التي أبرزت الشح الكبير في المياه، قد أدت بدورها إلى اختلال هيكل 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 إلى أعلى هامش ربح ممكن للمزارعين يحفزهم على الاستمرار بالأنشطة الزراعية المختلفة في مزارعهم، أو استخدام الموارد المائية والأرضية استخداماً مستداماً والحد من استنزافها.

لذلك تكمن أهمية البحث في الإجابة عن التساؤلات الآتية:

- ما مدى مقاربة التركيبة المحصولية السائدة للتركيبة المحصولية المثلى الممكن تحقيقها في ظل الموارد المتاحة؟
- هل يمكن تحقيق التركيبة المحصولية المثلى التي تدني التكاليف الإنتاجية، أو تعظم الأرباح الصافية، أو القيمة الإجمالية للإنتاج، أو توفر من كمية مياه الري؟
- ما أفضل السيناريوهات المختلفة للتركيبة المحصولية المقترحة بوصفها بديلاً عن التركيبة السائدة لتحقيق ما سبق؟
- ما التغيرات الواجب تنفيذها على توليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية السائدة وعلى مساحاتها لتقارب التركيبة المحصولية المثلى؟
- ما العوامل المؤثرة في المساحات المزروعة من المحاصيل المختلفة، وما السرعة التي يمكن أن يستجيب بها المزارع، ليُجري التعديل والانتقال للتركيبة المحصولية المثلى المقترحة؟

أهداف البحث:

انطلاقاً من ضرورة تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد الإنتاجية المتاحة لتحقيق أهداف وأولويات التنمية الزراعية، يكمن **الهدف الرئيس** للبحث في الوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى في منطقة الدراسة، التي تحقق أربعة أهداف تتمثل في: تحقيق أكبر ربح ممكن للمزارع، أو تعظيم قيمة الإنتاج الزراعي الإجمالية، أو تدنية التكاليف الإنتاجية، أو تدنية كميات

المياه المستخدمة، **ومن ثم** دراسة استجابة عرض كلّ من محاصيل التركيبة المحصولية (الصيفية، الشتوية)، لاقتراح الإجراءات المناسبة للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى التي يوصي بها البحث، وذلك بالتعرف على سرعة التعديل والزمن المتوقع للوصول إلى هذه التركيبة والعوامل الرئيسة المؤثرة في ذلك.

إن ما سبق كلّه يمكن الوصول إليه بتحقيق **الأهداف الفرعية** الآتية:

1- تحديد توليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الحالية ودراستها، من حيث تكاليفها الإنتاجية، وتكلفة المياه المستهلكة، وربحيتها، وقيمة الإنتاج الكلية.
2- المقارنة بين التركيبة المحصولية التي كانت سائدة سابقاً، والتركيبة المحصولية السائدة حالياً، من حيث تغيرات التوليفة، التكاليف، والعوائد وغيرها من المؤشرات المهمّة.
3- إيجاد بدائل التركيبة المحصولية المثلى، والتي تحقق تعظيم هامش الربح، أو قيمة الإنتاج الزراعي الإجمالية، أو تدني التكاليف الإنتاجية أو كميات المياه المستهلكة.
4- المقارنة بين بدائل التركيبة المحصولية المثلى، والتركيبة السائدة من حيث التكاليف الكلية، واستهلاك المياه، وربح المزارع، وقيمة الإنتاج الكلي.
5- دراسة استجابة عرض كل من محاصيل التركيبة المحصولية، بهدف التعرف على مرونات استجابة كل محصول للتغيرات في العوامل المستقلة المؤثرة.
6- استخلاص رؤية لإعادة توجيه السياسات الزراعية، بناء على اقتراح الإجراءات اللازمة وفقاً لمرونات الاستجابة ونتائج البرنامج الخطي.

فرضيات البحث:

1- الفرض الأول: التركيبة المحصولية السائدة هي أفضل السيناريوهات الممكنة بمنطقة البحث من ناحية تعظيم الربح للمزارعين. ويكون فرض العدم العكس من ذلك.

2- الفرض الثاني: التركيبة المحصولية السائدة هي أفضل السيناريوهات الممكنة بمنطقة البحث لتعظيم قيمة الإنتاج الإجمالية. ويكون فرض العدم العكس من ذلك.

3- الفرض الثالث: التركيبة المحصولية السائدة هي أفضل السيناريوهات الممكنة بمنطقة البحث لتدنية التكاليف الإنتاجية. ويكون فرض العدم العكس من ذلك.

4- الفرض الرابع: التركيبة المحصولية السائدة هي أفضل السيناريوهات الممكنة بمنطقة البحث لتدنية استخدام المياه في الزراعة. ويكون فرض العدم العكس من ذلك.

الفصل الأول: الاستعراض المرجعي

يتناول الفصل الأول الدراسات المرجعية للبحث التي قسّمت إلى أربعة محاور: ثلاثة منها تتوافق مع محاور البحث الرئيسية ومنهجياته المطبقة، فتكونت من الدراسات السابقة التي تناولت موضوع المشكلة البحثية "التركيبة المحصولية"، والدراسات التي طبّقت منهجية البحث بدراستها للتركيبة المحصولية "الدرسات السابقة لاستخدام البرمجة الخطية بدراسة التركيبة المحصولية"، ومن ثم الدرسات حول المنهجية المتّبعة بالبحث لكيفية الانتقال من الوضع الحالي إلى الوضع المقترح من خلال "دراسات استجابة العرض"، ومن ثم بيان موقع البحث من الدراسات السابقة والإضافة المقدمة من خلاله. أما المحور الرابع فتضمن استعراضاً للأطر السياساتية للتركيبة المحصولية في سورية في الفترة (2004-2018).

1- الدراسات المرجعية للتركيبة المحصولية:

تعتبر دراسة التركيبة المحصولية من الدراسات التي تلقى اهتماماً كبيراً في مختلف البلدان، لما يمكن الوصول اليه من نتائج خلال الدراسة التحليلية لها ولتوليفة المحاصيل المكونة منها وتقييمها وكشف مواقع الضعف والقوة التي تعاني منها وتميزها ومقترحات تحسينها على المستوى الكلي انطلاقاً من أهمية وضرورة الاستثمار الاقتصادي الأمثل للموارد المتاحة ولا سيما الأرض والمياه. فيما يلي استعراضاً للدراسات السابقة التي أظهرت بعض النقاط التي تُبرز أهمية دراسة التركيبة المحصولية بمنطقة ما:

1-1- أهمية دراسة التركيبة المحصولية للتخطيط الزراعي وزيادة الإنتاج الزراعي:

بيّنت دراسة لـ **(Guilpart *et all*, 2017)** بعنوان "تقدير الفجوة الإنتاجية على مستوى التركيبة المحصولية" في بنغلادش في أربعة مواقع مختارة، بهدف تقدير الفرص المتاحة لزيادة إنتاجية المحاصيل على المستوى المحلي وصولاً إلى المستوى الشامل، باستخدام تحليلات الفجوة الإنتاجية للمحاصيل الفردية من أجل تقديم معلومات مهمّة للأمن الغذائي، وأنه يمكن تحقيق زيادة في إنتاجية المحاصيل بتحسين إنتاجية التركيبة المحصولية بتعديل الترتيب المكاني والزماني للمحاصيل الفردية، إذ حددوا أن الإنتاجية المحتملة للتركيبة المحصولية هي نتاج مزيج المحاصيل التي تعطي أعلى عائد من وحدة المساحة والزمن، وأن الفجوة الإنتاجية في التركيبة المحصولية هي الفرق ما بين إنتاجية التركيبة المحصولية الموجودة والتركيبة المحصولية المحتملة. أما **(Bhat & Shah, 2011)** فقد أكّد في دراسة حول "التغيرات الأخيرة في التركيبة المحصولية وتأثيرها في توافر الغذاء بالنسبة إلى محاصيل الحبوب وغير الحبوب في أوزباكستان"، أن دراسة التركيبة المحصولية تشكل سمة مهمّة ضمن الأبعاد المكانية الجغرافية الزراعية، كما توفر قاعدة جيدة للتخطيط الإقليمي، وبيّن الباحثان في دراستهما حول التغيرات الأخيرة على التركيبة المحصولية وتأثيراتها في الإنتاج الزراعي من محاصيل الحبوب الغذائية ومحاصيل الحبوب غير الغذائية في أوزباكستان، أن التحليل المكاني لمؤشرات تغير التركيبة المحصولية يثبت أن استعمالات الأرض تتغير بتأثير كثير من العوامل المتنوعة المؤسسية والتكنولوجية السائدة في جمهورية أوزباكستان، التي ساعدت في تحويل مناطق ذات الإنتاجية المنخفضة إلى متوسطة وصولاً إلى مناطق ذات إنتاجية عالية. وبينت دراسة **(كافيرو، 2009)** "آفاق العرض والطلب للمحاصيل الزراعية السورية الرئيسية"، أن سياسة تخطيط الإنتاج الزراعي في

سورية تحد من إمكانية الاستدلال بالتغيرات في التراكيب المحصولية الملحوظ على الحوافز الحالية للإنتاج الزراعي، بالمقارنة مع حالة ترك المزارعين يأخذون قرار تركيبتهم الزراعية بأنفسهم، وهذا بالمقابل أيضاً يحد وبشكل كبير من الفائدة الممكنة للتحليل الإيكونومتري للبيانات السابقة للإنتاج، ويمكن ذكر نتيجة أخرى لهذا التحديد، وهي أن الإنتاج لم يجر بالضرورة في المناطق الأكثر ملاءمة لهذا الإنتاج، ولذلك فإن الموارد الطبيعية (وبخاصةٍ المياه) استخدمت بأقل من طاقتها الكلية. أما بالنسبة إلى تكاليف الإنتاج فتتمثل المصادر البديلة في تجار المستلزمات والمنتجات والمصدرين وأصحاب وحدات التخزين المبردة، وهم عادة يقدمون الأسمدة، ويكون تجار المستلزمات عادةً من التجار الصغار وهم على الأغلب لا يملكون القدرة على تقديم القروض التي تغطي كامل فترة المحصول، فهم يقدمون بالعادة الأسمدة، والبذار، والمبيدات الزراعية. أما **(ويستلك، 2001)** فقد أوضح بالتقرير الفني عن "قطاع المحاصيل الاستراتيجية في سورية"، أن الخطة الزراعية السنوية هي جوهر نظام التخطيط الوطني في القطاع الزراعي في سورية، والهدف منها توجيه المزارعين لتبني نمط معين في استخدام الأرض يُعد الأفضل لتحقيق الأهداف الوطنية عند صنّاع القرار، وتشكل الخطة إطار عمل في بداية كل سنة زراعية لتوجيه نظام الإقراض الزراعي وتزويد المزارعين بالمدخلات والخدمات الأخرى مباشرة من المصرف الزراعي أو بشكل غير مباشر من الجمعيات التعاونية الزراعية، وهي أيضا تستخدم لتخطيط خدمات الدعم، وبالرغم من دعم الحكومة للأسعار فإن الأرباح التي يحققها المنتجون غير مستقرة، فهي تخضع للتباين من عام إلى آخر نظراً إلى فروقات المراديد الكبيرة، وفضلاً على ذلك فإن المردودات المستخدمة لحساب أسعار المنتج هي متوسطات على مستوى القطر، وهذا يؤدي إلى عدم كفاية أسعار المنتج المحلية لتحقيق الأهداف المعلن عنها التي تتمثل في الرغبة في تحقيق المنتج أرباحاً تفوق وسطي التكاليف. كما بيّن أن النظام الحالي للتخطيط يؤدي إلى عدم الكفاءة، نظراً إلى أنه يعيق المزارعين من تعديل إنتاجهم، بحيث تُظهِر الموارد المتوفرة لديهم بما فيها من العمالة العائلية ورأس المال ونوع التربة ونوعية المنتج، وهكذا فإن أهداف الإنتاج تشكل معوقاً عملياً رئيساً للتخلص من نظام التخطيط الزراعي، ومن ثمّ فهي تؤثر في كفاءة الإنتاج عن طريق منع التخصص المحصولي بناءً على الميزة النسبية.

1-2- أهمية دراسة التركيبة المحصولية لاستدامة الموارد الطبيعية:

أجرى **(Pingli An *et all, 2017*)** دراسة بعنوان "تعديل واختيار التركيبة المحصولية المثلى في ظل قيود المياه" في مقاطعة داشينغ في بكين، الصين، من أجل اقتراح التركيبة المحصولية التي تحقق تخفيف تأثير القيود المحتملة على المياه وتأقلمها في ظل التغيرات المناخية لضمان الأمن الغذائي وتحقيق الزراعة المستدامة، انطلاقاً من القلق المتنامي تجاه استخدامات المياه في الزراعة نتيجة للتناقضات الحادة ما بين العرض والطلب على الموارد المائية. فقدّم الباحثون اقتراح إجراء تعديلات وتحسينات على التركيبة المحصولية للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى، بوصفه إجراءً فعالاً لتحسين استخدام المياه في الزراعة، ومن ثم ضمان حالة الأمن الغذائي. فبنوا نهجهم المقترح بعد تحديدهم أن التركيبة المحصولية تتكون من واحد أو أكثر من المحاصيل، ومن ثمّ محددات مخاطر استخدام المياه في الزراعة تتحدد وفقاً لأعلى مستوى مخاطرة لمجمل المحاصيل المزروعة، على اعتبار أن مخاطر استخدام المياه في التركيبة المحصولية المزدوجة أعلى من التركيبة المفردة، ومن ثمّ يمكن استناداً إلى المخاطر المقدّرة اقتراح تعديلات على التركيبة المحصولية وتحسينها

للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى من حيث استخدام المياه في الزراعة. فأظهرت نتائج تقييم التركيبة المحصولية في إقليم داشينغ أن المحاصيل ذات الاستهلاك المرتفع للمياه استُبدلت تدريجياً بالمحاصيل الأقل استهلاكاً للمياه، ومن ثمَّ انخفضت مخاطر استخدام المياه، إذ بينت النتائج انخفاض مساحات الرز انخفاضاً كبيراً، بالإضافة إلى التحول التدريجي من التراكيب المحصولية المزدوجة (قمح شتوي–ذرة صيفية) إلى المفردة الأقل مخاطرة. كما أن المزارعين وأصحاب الشأن بدؤوا مناقشة إمكانية خفض مساحات القمح الشتوي وجدواه. كما ذكر الباحثون أنه بالنظر إلى الحسابات المعقدة نسبياً لمتطلبات زراعة المحاصيل من المياه فإن المنهجية المقترحة بالدراسة هي أكثر ملاءمة لاتخاذ القرارات الحكومية منه بالنسبة إلى المزارعين. كما أكد **(MO Li *et all*, 2016)** في دراستهم "نماذج البرمجة الخطية للتركيبة المحصولية المثلى في ظل اللايقين وتعدد الأهداف"، أن التركيبة المحصولية المثلى هي طريقة مهمّة لزيادة الفوائد الاقتصادية الزراعية وتحسين إدارة المياه الزراعية. أما **(Mohan, 2005)** ذكر في دراسته عن "الكفاءة الاقتصادية للنمط المحصولي الأمثل في ظل مصادر مختلفة للري" فبيّنت أن توافر المياه أدى إلى تغيرات في مستويات التركيبة المحصولية واستخدام تركيبة المدخلات الزراعية والإنتاج وعائدات المحاصيل، تلك التغيرات لم تكن واحدة في ظل اختلاف مصادر الري المنتشرة في منطقة الدراسة.

1–3– أهمية دراسة التركيبة المحصولية للأمن الغذائي والسياسات الزراعية والتنمية الريفية:

أجرى **(Qian *et all*, 2017)** دراسة بعنوان "رسم خرائط التراكيب المحصولية باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد بوساطة تقنية GF-1 WFV" في منطقة Beian في الصين، بهدف التحقق من إمكانية استخدام بيانات الاستشعار عن بعد باستعمال تقنية الصور (GF-1 WFV)، لرصد المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية لمنطقة الدراسة، واستكشاف كيفية الاستفادة القصوى من تلك المعلومات الطيفية والنسيجية والزمانية، لتحسين دقة تصنيف محاصيل التركيبة المحصولية المزروعة في منطقة الدراسة. كما ذكر الباحثون أن رسم خرائط الغطاء النباتي على الأرض ورصده يتطلب دراسة التركيبة المحصولية الذي يعد أمراً مهماً من أجل الأمن الغذائي والسياسة الزراعية ذات الصلة بسياسة الاستثمار والتنمية الريفية، ووفقاً لذلك يزداد الطلب على خرائط التراكيب المحصولية الدقيقة والفعالة على المستوى العالمي، كما إن التوزيع المكاني والديناميات الزمنية للتراكيب المحصولية المعتمدة لها آثار كبيرة في فهم التغيرات المناخية والاستجابة الزراعية الشاملة للقضايا البيئية، لذلك تحدّث معلومات التركيبة المحصولية بصورة مستمرة للأراضي الزراعية الرئيسة في الصين. وكان من أهم التوصيات للدراسة بضرورة إجراء المزيد من الدراسات لتحديد التراكيب المحصولية المثلى من أجل تحديد توليفة المحاصيل المكونة لها على المستوى الإقليمي. كما أكّد **(Kumar, 2005)** في دراسة بعنوان "اقتصاديات تنويع المحاصيل" في البنغال، أن التغيرات في التركيبة المحصولية أو تنويع المحاصيل بتخصيص مساحات من الأراضي الزراعية لزراعتها بالمحاصيل المختلفة، هي جزء لا يتجزأ من التنمية الزراعية في أي منطقة، وتستند تلك التغيرات في منطقة جغرافية معينة إلى البنية الاجتماعية والاقتصادية والتكنولوجية والمؤسسية المتغيرة لتلك المنطقة، لاسيما بالنسبة إلى متطلبات كثير من العوامل اللازمة لإنتاج المحاصيل المختلفة ومدى توافرها بالوقت المناسب، فضلاً عن نظام الزراعة السائد. كما أكد الباحث أن العوامل السابقة هي محددات رئيسة في تحديد المساحات الزراعية وتخصيصها لزراعتها

بمحاصيل معينة، كما أثبت أن التوسع باستخدام تقانات الري الحديثة والأسمدة الكيميائية في غرب البنغال له الدور الأكبر بزيادة المساحات المزروعة بالأرز والبطاطا والخردل، لكن مؤشر الربحية هو المحدد الرئيس لزيادة المساحات المزروعة من محصول معين.

1-4- أهمية دراسة التركيبة المحصولية لقياس أثر العوامل المؤثرة بحصة المحاصيل المتنافسة من المساحة المحصولية:

أجرى **(الحسون، 2015)** بحثاً بعنوان "أثر تغيرات التكاليف والأسعار في التركيبة المحصولية للحبوب في محافظة حماة"، هدفت إلى قياس أثر التغيرات في التكاليف الإنتاجية والأسعار في التركيبة المحصولية لمحاصيل الحبوب في الموسم الزراعي (2012/2011) بالمقارنة مع الموسم (2008/2007) بوصفه ممثلاً لفترة الأساس، فبينت أهم النتائج تراجع المساحات المزروعة بالحبوب بمنطقة البحث بين موسمي الدراسة بمتوسط بلغ (7.8) دونماً للقمح المروي، و(0.81) دونماً للشعير /البعلي، و(5.81) دونماً للذرة الصفراء المروية، إذ شغلت هذه المساحة بمحاصيل أخرى أكثر ربحية كالكمون واليانسون، كما بينت النتائج ارتفاع معنوي في معظم بنود أجور العمليات الزراعية وتكاليف مستلزمات الإنتاج، بالإضافة إلى انخفاض معنوي في عدد الوحدات المستخدمة من تلك المستلزمات. خلصت الدراسة إلى تفوق نسبة إسهام تغيرات تكاليف القمح بتغيرات ربحيته على نسبة إسهام تغيرات قيمة الغلة بنحو (58.98%) في الموسمين المقارنين، أما الشعير فتبين أن تغيرات التكاليف أسهمت بنسبة (51.89%) من تغيرات ربحيته، مقابل (48.11%) إسهام التغير بقيمة الغلة، في حين بلغ إسهام تغيرات قيمة الغلة للذرة الصفراء المروية (71.79%) من تغيرات الربحية، مقابل (28.21%) إسهام تغيرات التكاليف. كما بينت دراسة **(عبد الله، 2014)** بعنوان " أثر تغيرات تكاليف القطن في التركيبة المحصولية للقطن في النظام الزراعي السوري"، أن زيادة التكاليف الإنتاجية أدت إلى انحسار مساحات محصول القطن، وبدوره إلى نقص في الإنتاج على الرغم من زيادة البحوث المقدمة في مجال القطن لزيادة الإنتاج، إذ تأثرت التكاليف تأثراً طردياً كبيراً جداً بالمحروقات ليصل في بعض الأحيان إلى زيادة تفوق 100%، وبزيادة أسعار الأسمدة، كما تأثرت كل من المساحة والإنتاج بزيادة التكاليف تأثراً عكسياً؛ فزيادة التكاليف ولد نقصاً بالإنتاج والمساحة، علماً أن تلك الزيادات في التكاليف قد رافقها زيادة بأسعار المحصول، لكنها بقيت دون التكاليف، لتصبح زراعة القطن بعد عام 2008 ضمن الميزان التجاري الخاسر. أما دراسة **(Ghosh, 2011)** عن "العوامل المحددة للتغيرات في التركيبة المحصولية في الهند"، فبيّنت أن أي تغيير في التركيبة المحصولية يؤدي إلى تغيير في نسب المساحات المزروعة بالمحاصيل المختلفة، وأن التركيبة المحصولية تعتمد إلى حد بعيد على كثير من العوامل المناخية الزراعية والتقنية والمؤسسية، كما يعد تنويع الأنشطة الزراعية عاملاً مهماً لتحسين الإنتاج والإنتاجية في القطاع الزراعي. بينما خلصت نتائج دراسة **(Vyas, 1996)** حول "التنويع في القطاع الزراعي" في الهند، إلى أن التركيبة المحصولية تعتمد على قانون الميزة النسبية المرتبط بالظروف المناخية الزراعية، ومن ثمَّ فالمحاصيل التي تتمتع بميزة نسبية في مكان ما هي التي تسيطر على تركيبته المحصولية، وأوضح أن التغيرات المهمّة في التركيبة المحصولية في الهند يمكن إرجاعها إلى التغيرات في الأسعار النسبية.

1-5- أهمية دراسة التركيبة المحصولية للوصول إلى بدائل التكيف مع التغيرات المناخية:

بيّن **(Breisinger *et all*, 2011)** في دراسة بعنوان "الآثار الاقتصادية العالمية والمحلية لتغير المناخ في سورية وخيارات التكيف"، أن التحدي الرئيس للاقتصاد السوري نتيجة للتغيرات المناخية يتمثل بالتأثيرات العالمية لهذه التغيرات بوصفه نتيجة لتغيرات أسعار السلع العالمية والتأثيرات المحلية في الإنتاج الزراعي، و قد أشار إلى إمكانية التكيف مع التغيرات المناخية في سورية بالاستناد إلى تغيير التركيبة المحصولية الحالية، وذلك بوساطة استبدال المنتجين لمدخلات وعوامل محددة لمواجهة التغيرات النسبية في تكاليف المدخلات أو الاعتماد على الأغذية المستوردة بدلاً من الأغذية المنتجة محلياً عندما ترتفع الأسعار النسبية للمحاصيل المحلية، وبشكل آخر فإن ذلك يظهر مرونة الإحلال بين بعض المدخلات الرئيسة في دالة الإنتاج ذات القيمة المضافة، التي تظهر السهولة التي يستطيع بها المنتج استبدال محصول بآخر أو سلعة بأخرى.

1-6- أهمية دراسة التركيبة المحصولية لتحسين الدخل المزرعي:

بيّن **(حبيب وآخرون، 2007)** في دراسة بعنوان "أثر التنويع المحصولي على الدخل المزرعي في منطقة الباب بمحافظة حلب"، أن التركيبة المحصولية في نظام السوق تفرض على المزارعين أن يعرفوا أي هذه السلع المنتَجة أكثر مناسبة لمناطقهم وظروفهم، وكيف يمكن لهم أن ينتجوا بشكل أكفأ سلعاً مرغوبة في السوق، وكيف يمكن تسويقها بكفاءة داخلياً وخارجياً، ومن ثمّ فإن العوائد المتوقعة من التركيبة المحصولية تتحدد رئيسياً بحزمة المحاصيل المنوعة التي يختارها المزارع تبعاً للحوافز والموارد المتوفرة لديه، التي تدفعه لاختيار محصول معين بدل محصول آخر، مثل: مياه الري، وخصوبة التربة، وتوفر العمالة العائلية، وأسعار السوق، إضافةً إلى ثقافة المزارع وخبرته وغيرها من العوامل الأخرى، حيث إن الاختيار الناجح لمزيج المحاصيل المثالي هو العامل المحدد الأساسي لكفاءة التركيبة المحصولية، وفي السياق ذاته بينت النتائج أن النظام المختلط القائم على مزيج المحاصيل الشتوية والصيفية هو أكثر التراكيب المحصولية ربحيةً، أما التنويع المحصولي داخل الزراعات البعلية فقد كان ناجحاً أيضاً مقارنةً بالتخصص رغم عدم بلوغ درجة التنويع المرتفع فيها، إذ بلغ متوسط الدخل الناتج عنها (2860) ل.س/دونم في حالة التنويع المعتدل مقابل (1147) ل.س/دونم فقط في حالة التخصص، وبتفصيل أكثر أظهر البحث أن المزارعين في فئة التنويع المرتفع والدخل المرتفع أيضاً لوحدة المساحة لكلا النظامين المروي والبعلي غالباً ما يزرعون مزيجاً من المحاصيل النقدية والاستراتيجية إضافةً إلى محاصيل ثانوية؛ إذ تتكون تراكيبهم المحصولية من محاصيل الحبوب (كالقمح والشعير) والمحاصيل النقدية (كالقطن أو الذرة أو عباد الشمس) إضافةً إلى الخضراوات (كالبندورة والكوسا والباذنجان).

خلاصة؛ أضاءت نتائج الدراسات السابقة على بعض النقاط التي تبرز أهمية ومكانة دراسات التركيبة المحصولية في القطاع الزراعي، كما بيّنت أن النتائج التي يمكن الوصول اليها من خلال الدراسة التحليلية لها ولمؤشراتها بمنطقة ما، وتتبع تغيراتها وأسباب تلك التغيرات، تعتبر المرتكزات الأساسية لاتخاذ القرارات الزراعية الإنتاجية لتلك المنطقة وفهم استجابة القطاع الزراعي للسياسات الزراعية المتبعة ولمختلف العوامل الأخرى المؤثرة، وعلى ضوئها يمكن ضمان تحقيق

الاستثمار الأمثل للموارد الطبيعية المتاحة بالقطاع الزراعي بما لا يهدد استنزافها ويضمن تجددها، كما أنها تساهم بضمان تحقيق الأهداف المرجوة من النشاط الاقتصادي الزراعي ككل على المستوى الفردي للمزارع وعلى المستوى الكلي للدولة.

2- الدراسات المرجعية لاستخدامات البرمجة الخطية في منهجية الدراسة:

تعتبر دراسة التركيبة المحصولية المثلى من الدراسات المعقّدة لصعوبة الوصول إلى ما هو أمثل منها وعدم سهولة معرفة ما هو أمثل على وجه التحديد، وذلك نتيجة لتضارب الأهداف والأولويات المتعلقة بالتعظيم (Maximizing) أو التدنية (Minimizing) لقيمة مخرجات ومدخلات الأنشطة الزراعية المختلفة (قيمة الهدف). وعلى اعتبار أن إسلوب البرمجة الخطية يعتبر من أحد أهم أساليب التخطيط، وهو أحد منهجيات بحوث العمليات وأكثرها استخداماً في حل مشاكل البحث عن الأمثلية للمشاكل بالغة التعقيد، كما أنها تؤدي إلى نتائج دقيقة نسبياً؛ وتتعامل مع كل المتغيرات التي تحدث في العوامل الإنتاجية بطريقة آنية بوقت واحد، وبالتالي تمكّن من الوصول إلى قرارات لا يمكن الوصول إليها في ظل التعامل مع معطيات وقيود بشكل منفرد، فقد أُستخدمت البرمجة الخطية بالبحث كإحدى الوسائل التحليلية للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى للوحدات الإنتاجية الزراعية؛ التي تحقق معظمة العائد الصافي أو قيمة الإنتاج الكلي أو تدنيه التكاليف أو استخدام المياه في الزراعة. فيما يلي استعراض لأهم الدراسات السابقة التي تتقاطع مع البحث من حيث استخدمها لمنهج بحوث العمليات المطّبق لدراسة التركيبة المحصولية بحثاً عن الأمثلية:

2-1- استخدام البرمجة الخطية لتعظيم العائد الصافي من التركيبة المحصولية:

أجرت **(Sara Osama et *all* , 2017)** دراسة بعنوان "تعظيم التركيبة المحصولية في مصر"، فطوّرت النموذج الخطي الأمثل لتعظيم العائد السنوي الصافي في المناطق الأساسية الثلاث في مصر؛ إذ جرى تحليل بيانات 28 محصولاً في فترة خمس سنوات (2008-2012)، وأُخذ بالنموذج المستخدم الاختلافات المكانية للمحاصيل واحتياجاتها من مياه الري وغلة كل منها ومستلزماتها من الأسمدة. فبيّنت النتائج أن هنالك انخفاضا كبيراً في المساحات المخصصة لزراعة البصل والثوم والشعير والكتان والحلبة والحمص والعدس والترمس منذ اعتبارها محاصيل غير استراتيجية. من ناحية أخرى، فإن المساحات المخصصة لزراعة المحاصيل الاستراتيجية كالقمح والذرة والبرسيم والأرز ومحاصيل السكر والقطن بقيت تقريباً نفسها، وذلك لتلبية الاحتياجات الفعلية للغذاء. لكنّ المساحات المخصصة للمحاصيل ذات العائد الصافي المرتفع مثل البندورة قد ازدادت كثيراً. كما بينت النتائج أن الاتجاه العام لقيمة إجمالي صافي قيمة المنفعة يشير إلى انخفاض تلك القيمة، وتوقعت أن تصل إلى أدنى قيمة لها في موسم 2017. كما حُللت مناهج وسيناريوهات مختلفة، واقترح النموذج الأمثل الذي طُوّر لتغيير التركيبة المحصولية المعتمدة في الأراضي الأساسية في مصر لزيادة العائد الإجمالي الصافي، ليتوافق النموذج الأمثل المستخدم من حيث دالة الهدف مع النموذج المقترح بنتائج دراسة **(ناصر وفريجات، 2017)** بعنوان "أثر سياسة التخطيط الزراعي في تحسين العائد الاقتصادي لمزارعي المحاصيل المروية في منطقة القامشلي (محافظة الحسكة)"، حيث تم تطبيق أسلوب البرمجة الخطية، لتعظيم الربح الناتج من إنتاج المحاصيل المروية بمنطقة الدراسة، استناداً إلى الربح الصافي المحقق من وحدة المساحة (هكتار). بينت أهم النتائج أن الحل الأمثل للنموذج عند اعتماده

يقترح الخطة الإنتاجية التي تسمح بزراعة المحاصيل المدروسة كافة، وفقاً لنسب مساحية جديدة، وتحقق أعلى ربحٍ صافٍ 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 إن النموذج المقترح المعظم للربح بمنطقة الدراسة سوف يحقق أهداف سياسة التخطيط الزراعي في مجال التوسع بالمحاصيل الأخرى، وزيادة المساحات المروية بمحصول القمح بطرائق الري الحديث، كما أوصى البحث بتحقيق أهداف هذه السياسة في المرحلة القادمة، كما توافقت نتائج الدراسات السابقة مع ما توصل إليه **(عبيد وآخرون، 2014)** ببحثه "التوجيه الاقتصادي للموارد الزراعية في التركيب المحصولي الراهن في مصر"، الذي استهدف التعرف على معالم التركيب المحصولي الفعلي ومؤشراته لأهم المحاصيل الحقلية والخضرية وأهم الموارد المستخدمة في إنتاجها، والتوصل إلى أفضل البدائل للتركيب المحصولي الذي يحقق هدف المزارع في تحقيق أقصى عائد مادي وهدف الدولة في توفير قدر من الموارد المائية وتعظيم عائد وحدة المياه، بالإضافة إلى محاولة تحقيق قدر من الاكتفاء الذاتي وصولاً للأمن الغذائي، وذلك باستخدام أسلوب البرمجة الخطية، من خلال بناء ثلاثة نماذج يتمثل النموذج الأول في تعظيم صافي عائد الفدان، في حين يتمثل النموذج الثاني والثالث في تعظيم صافي عائد الوحدة المائية وتدنية الاحتياجات المائية. وقد جرى اختيار التركيب المحصولي المقترح طبقاً للنموذج الأول بوصفه أفضل النماذج المقترحة، حيث يحقق أعلى زيادة في صافي عائد الرقعة المحصولية ويصل إلى نحو 8% من إجمالي صافي عائد الرقعة المحصولية في عام 2011، كما يحقق أعلى زيادة في صافي عائد وحدة مياه الري لتصل إلى 9.1% من صافي عائد وحدة مياه الري للتركيب المحصولي القائم، بالإضافة إلى تحقيق وفر في الموارد المائية بلغ نحو 291 مليون م^3، ومن ثم فإن التركيب المحصولي المقترح وفقاً للنموذج الأول يحقق أكبر تقارب بين وجهتي نظر المزارع الفرد والدولة، ومن ثمَّ فإن هذا التركيب المحصولي يمثل أفضل نتائج حل نماذج البرمجة الخطية للتركيب المحصولي. كما تتوافق دالة الهدف المقترحة للتركيبة المحصولية المثلى بالدراسات السابقة أيضاً مع دالة الهدف لدراسة **(المحمد وآخرون، 2013)**: "استخدام البرمجة الخطية لتقدير التركيب المحصولي الأمثل في أقاليم مصر البيئية"، والتي هدفت إلى تصميم بديل للتركيب المحصولي الفعلي لتعظيم إجمالي صافي الدخل الزراعي في أقاليم مصر البيئية المختلفة، فقسمت الدراسة مصر إلى خمسة أقاليم بيئية مختلفة، وذلك لاستغلال نقاط التمايز لكل إقليم ولإتاحة الفرصة لمخططي السياسة الزراعية للاسترشاد بها عند تعديل مسار الإنتاج الزراعي لتلبية أكبر قدر من احتياجات المجتمع من المحاصيل الزراعية في ضوء محدودية الموارد الإنتاجية الزراعية بوساطة تعظيم الكفاءة الاقتصادية لاستخدام هذه الموارد وذلك باستخدام أسلوب البرمجة الخطية. كما استخدم **(سعد الدين، 2006)** البرمجة الخطية في دراسته عن "تطوير نموذج اقتصادي لدراسة الإنتاج الزراعي السوري"، وأشارت نتائج دراسته إلى اختلاف تقدير الأسعار بحسب المحصول إذا كان يخضع لتدخل حكومي أو أنه متروك ليتحدد سعره بحسب قوى السوق، ففي منطقة الغاب مثلاً حيث تزرع معظم الأراضي الزراعية بمحاصيل خاضعة للتدخل الحكومي (قمح ،قطن، شوندر سكري) فإن أسعار مثل هذه المحاصيل المستخدمة في حسابات هوامش الربح تُعد صحيحة كونها مثبتة عند الحكومة، لكن 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، كما استخدم كل من **(Haoueri and Azaiez, 2001)** البرمجة الخطية لتقديم نظرية ومنهجية بدراستهما " التركيبة المحصولية المثلى في ظل نقص المياه"، فطوّر الباحثان نموذج برمجة خطية يستهدف تحديد التركيب المحصولي الأمثل المعظّم للربح في المناطق التي تعاني نقص الموارد المائية في تونس. واشتملت قيود النموذج على قيود خاصة بمساحة الأرض والمياه المتوفرة. كما أخذ البرنامج في حسبانه تأثير استخدام مستويات مختلفة من الري في إنتاجية المحصول وربحيته، وأيضاً تأثير التعاقب في استزراع المحاصيل في الإنتاجية، هذا بالإضافة إلى الأخذ في الحسبان المحاصيل الموسمية والسنوية، ومن ثم استخدمت بيانات افتراضية لتوضيح النموذج، وكذلك الأمر فقد طوّر الباحثان **(Amir and Fisher, 1999)** بدراسة سابقة بعنوان "تحليل الطلب الزراعي على المياه باستخدام نموذج تحسين النظم الزراعية"، طوّر الباحثان نموذج برمجة خطية لتحليل الإنتاج الزراعي بوجود سياسات خاصة لتحديد كميات المياه ونوعيتها وأسعار ووقت استخدامها. وصمّم البرنامج ليكون أداة في يد متخذ القرار للتخطيط للإنتاج الزراعي على المستوى الإقليمي والدولة كله. ويقوم النموذج على استخدام الأسعار أو الكميات أو نوعية المياه ومساحة الأراضي القابلة للزراعة وخصائصها بوصفها قيوداً على اختيار التركيب المحصولي المعظم للدخل الزراعي. فأظهر النموذج نتائج أفضل عند مقارنة نتائجه بالتركيب المحصولي القائم.

2-2- استخدام البرمجة الخطية لاقتراح التركيبة المحصولية للتكيّف مع التغيرات المناخية:

استخدم **(عبد الرحمن، 2015)** في دراسته " أثر التغيرات المناخية على التركيب المحصولي في مصر وإمكانية الحد من أضرارها"، أسلوب البرمجة الخطية من أجل تعظيم دالة الهدف في ظل بعض القيود الموردية والتنظيمية والتسويقية. وكان من أهم ما توصل إليه الباحث: ازدياد مساحات المحاصيل كافة ما عدا محاصيل الفول البلدي، والترمس، والبصل الشتوي، والبرسيم، والثوم والخضر في العروة الشتوية بنسبة زيادة على التركيبة المحصولية القديمة بلغت 35.19%. كما ازدادت مساحات معظم محاصيل العروة الصيفية بنسبة 4.63% في التركيبة المحصولية المثلى بالمقارنة مع التركيبة المحصولية القديمة باستثناء محاصيل القطن، والذرة الصفراء، وفول الصويا، وقصب السكر، والفول السوداني، والبطاطس، والبصل والسمسم، في حين كانت نسبة زيادة مساحات محاصيل التركيبة المحصولية المثلى مقارنة بمساحاتها في التركيبة المحصولية القديمة في العروة النيلية (46.98%) باستثناء محاصيل الأرز، والذرة الرفيعة، والبصل، والبطاطس، والطماطم. كما بينت نتائج التحليل الاقتصادي المقارن ما بين التركيبتين المحصوليتين المثلى والقديمة زيادة الدخل المزرعي الصافي لصالح التركيبة المثلى، الذي تطلب زيادة في رأس المال المزرعي على الرغم من نقص كمية المياه المستخدمة في الزراعة في التركيبة المحصولية المثلى للمواسم كلها الشتوي، والصيفي، والنيلي، مع زيادة في المساحات المزروعة بمحاصيل التركيبة المحصولية المثلى مقارنة بمساحات التركيبة المحصولية القديمة. أما أهم توصيات البحث فقد كانت بضرورة إعادة تخصيص الموارد الاقتصادية في الإنتاج النباتي في الأراضي القديمة في ظل التغيرات المناخية في المستقبل مع مراعاة الموارد الاقتصادية المتاحة في الإنتاج النباتي في الأراضي القديمة، لتحقيق الحصول على المستوى الاستغلالي الأمثل في الإنتاج النباتي في الأراضي القديمة، والمحافظة على نسبة الاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية الأساسية.

2-3- استخدام البرمجة الخطية بدراسة التركيبة المحصولية للاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية والاقتصادية:

استخدم **(العتيبي، 2014)** في بحثه "رؤية استراتيجية لتحقيق الأمن المائي السعودي" في السعودية نموذج برمجة خطية لتحديد التركيب المحصولي الأمثل، بهدف إعادة تخصيص الموارد المائية على مستوى المملكة في ضوء تقديرات الأمن الغذائي والمائي، وتحديد المساحة المحصولية للأنشطة الإنتاجية المختلفة وكمية المياه المستخدمة، لتحقيق نسبة من الاكتفاء الذاتي، وكان من أهم النتائج التي توصل إليها ضرورة اتباع سياسات زراعية تخفض من مساحات القمح والشعير وغيره من محاصيل الأعلاف بوصفها الأكثر استخداماً للمياه، وتعويض فاقد إنتاجهما باستيراده من الخارج، وذلك يتفق مع نتائج **(القحطاني وآخرون، 1996)** بدراسة بعنوان "الإنتاج الأمثل للقمح والشعير في ظل هدفي الأمن الغذائي والمائي بالمملكة العربية السعودية" بهدف تحديد الخطة الإنتاجية المثلى لمحصولي القمح والشعير لتعظيم العائد الفيزيقي لوحدة المياه المستخدمة، مع الأخذ في الاهتمام الأساليب الإنتاجية المختلفة وظاهرة ثبات الأصول الرأسمالية وذلك باستخدام نموذج للبرمجة الخطية. خلصت الدراسة أنه بتطبيق قاعدة الميزة النسبية لإنتاج أي من المحصولين بمياه جوفية غير متجددة وبين استيراد أي منهما، فتبين أفضلية الاستيراد عن الإنتاج المحلي، بالإضافة لبيان أفضلية أسلوب الزراعة المتخصصة عن التقليدية، لتتوافق مع نتائج دراسة **(الإبراهيم، 1990)** المعنونة "الأمن المائي والغذائي والتنمية المستدامة" في السعودية من خلال استخدام نموذجاً للبرمجة الخطية لتحديد التركيب المحصولي الأمثل، فوجد الباحث أن قطاع الزراعة هو الأكثر استخداماً للمياه، حيث يصل نصيبه منها إلى ما يقارب 90% من إجمالي استهلاك المياه في المملكة، كما بيّن أن السياسات الزراعية المطبقة في المملكة قد عمدت إلى تخفيض إنتاج القمح والشعير وغيره من محاصيل الأعلاف بوصفها الأكثر استخداماً للمياه، وتعويض فاقد إنتاجها باستيراده من الخارج، كما تتوافق تلك التوصيات أيضاً مع نتائج دراسة **(عبد الهادي وأبو زيد، 2012)** المعنونة "التركيب المحصولي الأوفق في ظل الموارد المائية المتاحة في محافظة مطروح، دراسة حالة منطقة ترعة الحمام" في مصر، باستخدام أسلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف من خلال صياغة مجموعة من الأهداف المحددة تمثلت بتعظيم العائد الفداني من المحاصيل الزراعية، وتدنية الكميات المستخدمة من المياه للمحاصيل الزراعية المختلفة، بهدف التوصل إلى أفضل البدائل الممكنة للتركيبة المحصولية الزراعية السائدة حينها في محافظة مطروح في ظل محدودية الموارد المائية إلى جانب تعظيم العائد الناتج عن التركيبة المحصولية الجديدة. فكان من أهم النتائج التي توصلوا إليها تحقيق عائد بزيادة قدرت بنحو 5% على العائد المتحقق من التركيب المحصولي الحالي، مع انخفاض في كميات المياه المستخدمة بنسبة 17%. بينما استخدمت دراسة **(الدرويش وآخرون، 2010)** المعنونة "ترشيد استخدام مياه الري لتطوير آلية رسوم الحيازة للهكتار" ، في سورية، محافظة حمص، منطقة الرستن (دراسة حالة)، البرمجة الخطية من خلال استهدافها تحديد منهجية علمية تستند إلى أسس النمذجة الرياضية وطرائق الحل الأمثل، بهدف ترشيد استهلاك المياه وزيادة عائدات المزارعين، بوساطة ربط كمية الاستهلاك الفعلي بكلف حجمية ذات قيم محددة، بحيث يمكن تطبيق تلك المنهجية في المشاريع التي تعتمد على المصادر السطحية وطرائق الري التقليدية، كما ركز البحث على الإدارة المثلى للمصادر المتاحة، بتطوير آلية رسوم الحيازة المتبعة حالياً إلى نظام تسعير حجمي وفق شرائح متصاعدة، تخلق حافزاً للمزارع في ترشيد الاستهلاك المائي، دون زيادة العبء المالي عليه مع المحافظة على استخدام المياه بأعلى

إنتاجية. استخدمت تقنيات البرمجة الخطية في بناء نموذج ري يمثل الواقع الزراعي بغية تحديد القيم المثلى لكميات المياه التي تعطي أعلى إنتاجية لواحدة الحجم من المياه المستخدمة في الري، وتحديد التراكيب المحصولية المعتمدة ومساحات المحاصيل ضمنها، بالإضافة إلى كلف المياه التي يدفعها المزارع وفق الشرائح على مستوى المزرعة، مع مراعاة التفاوت في مخصصات كميات المياه المثلى وتحديد السعر لكل شريحة في المزرعة الواحدة، وذلك بربط كمية المياه المثلى بمساحة المزرعة. ومن ثم أُجرِي تقييم اقتصادي لنظام التسعير المقترح، من أجل دراسة أثر هذا النظام في دخل المزارع وفي حفظ المياه المستخدمة في عملية الري، وذلك بالمقارنة وطريقة التسعير الحالية المتمثلة برسوم الحيازة. وقد لوحظ زيادة تكاليف المياه عند استخدامها عشوائياً بقيمة تعادل 6% من الدخل الصافي وزيادة نسبة هذه الكلف مع زيادة الاستهلاك المائي بهدف منع هدر المياه الناتج عن الممارسات الخاطئة في الري. أما في حالة الاستخدام الأمثل فتنخفض الكلف إلى 2% من الدخل الصافي مع زيادة الإيرادات الصافية بنسبة 20%. وتوصلت الدراسة أنه يمكن الاستغناء عن استخدام المياه الجوفية بشكل كامل مع تحديد كمية المياه المثلى المستجرة من المصادر السطحية على مستوى مشروع الري المدروس وتحديد سعر واحدة حجم المياه المستخدمة على مستوى المزرعة والمنطقة، وذلك اعتمادًا على تغير إنتاجية واحدة الحجم من مياه الري مع القيم المثلى المحددة وفق السيناريوهات المدروسة، لتتوافق مع المنهجية المطبقة بدراسة **(عبد الله باحميد، 2006)** بدراسته "استجابة التركيب المحصولي لبعض السياسات المائية في منطقة الرياض" باستخدام نموذجاً للبرمجة الخطية بهدف تحديد التركيب المحصولي الأمثل لمنطقة الرياض بالسعودية، واستخدامه لتحليل الاستجابة للسياسات المائية المختلفة التي اشتملت على: تسعير المياه، ونظم الحصص المائية. شكلت المساحة المحصولية المزروعة بالمحاصيل المدروسة 70% من المساحة المحصولية لمنطقة الرياض في الفترة (2002–2004)، فطُبق نموذج البرمجة الخطية بهدف تحديد التركيب المحصولي الأمثل لتعظيم الهامش الربحي، واشتملت قيود البرنامج على قيود خاصة بالمساحة المحصولية وكمية المياه والعمالة ورأس المال العامل وقيود مرنة تحدد الحد الأعلى للمساحة لكل محصول. كما جرى أثر كل من تسعير المياه والحصص المائية ووضع حد أعلى للمساحة المحصولية للبرسيم على الهامش الربحي والتركيب المحصولي والعمالة وكمية المياه وقيمة متوسط العائد وقيمة الناتج الحدي لوحدة المياه. فكانت أهم نتائج البحث تحليل الميزانية، إذ قُدّر العائد الفيزيقي والعائد النقدي لكمية المياه المستخدمة، فحققت محاصيل الشعير والقمح والبرسيم أدنى عائد فيزيقي لوحدة المياه المستخدمة على الترتيب، في حين حقق محصول الكوسا أعلى عائد فيزيقي لوحدة المياه، وتراوحت قيمة الهامش الربحي لوحدة المياه من 133 ريالاً/ألف م٣ تقريباً لمحصول البرسيم إلى نحو 2221 ريالاً/ألف م٣ لمحصول الكوسا. كما حقق محصولا القمح والشعير صافي عائد سالب القيمة لوحدة المياه بلغت قيمته نحو 257 ريالاً و42 ريال على الترتيب. وحقق محصول الكوسا أعلى صافي عائد لوحدة المياه بلغ 1333 ريالاً/ألف م ٣. أوصى الباحث أنه يمكن بسهولة تغيير البيانات والبدائل الخاصة بالسياسات المائية في النموذج الذي طُبق في هذه الدراسة، وعلى ذلك يمكن استخدام النموذج أداة للمساندة في اتخاذ القرار،سع حيث يمكن القياس الكمي لهذه القرارات أو السياسات، كما أوصت الدراسة بأنه قد يكون من المفيد استخدام توليفه من السياسات بدلاً من استخدام سياسة واحدة. فيمكن استخدام سياسة تسعير المياه مع سياسة لدعم وسائل الري الحديثة إلى جانب سياسة لاستيراد المحاصيل ذات الاحتياج المائي المرتفع

والقيمة المنخفضة نسبياً وتجنب دعم أسعار المحاصيل ذات الاستهلاك المرتفع بالمياه. بينما قارن **(Benli, 2003)** نتائج إسلوب البرمجة غير الخطية مع الخطية بدراسته "الزراعة المثلى في ظل محدودية موارد المياه باستخدام نموذج غير خطي/المطبق بمنطقة مشروع (GAP) جنوب شرق الأناضول" بتركيا، حيث تمكن بوساطته أن يحدد التركيب المحصولي الأفضل الذي يرافق كمية المياه المثلى، ومن ثمَّ الدخل الأمثل، وذلك في ثلاث حالات؛ تعبر الحالة الأولى عن توفر المياه في المزرعة تحت طلب المزارع "دون قيود"، وتعبر الثانية عن محدودية المصادر المائية في المزرعة، أما الثالثة فهي الزراعة البعلية والتي درست على محصول القمح فقط، واعتمد هذا النموذج عائدية المحصول الصافية بوصفها متغيراً داخلياً، حيث يُقترح التوزيع الأفضل للمساحة المحصولية في المزرعة عند مستويات عدّة من المياه التي يمكن أن تحقق أفضل دخلٍ صافٍ، وقد قُورن هذا النموذج بنموذج آخر خطي بهدف إظهار فعالية النماذج غير الخطية في معالجة مسائل تعظيم الربح تحت ظروف التراكيب المحصولية والمستويات المختلفة من مياه الري، ولهذا الغرض اعتبر الباحث أن استخدام 100% من المياه المتوفرة في المزرعة يمثل الحالة الأولى المعبرة عن توفر المياه وكفايتها بالنسبة إلى مزارع المحاصيل الشتوية والصيفية المختلفة التي شملتها الدراسة، وهي عشرة محاصيل، ثم قدّر أن استخدم مستويات مختلفة من المياه تعبر عن الحالة الثانية وهي محدودية المياه في المزرعة، هذه المستويات هي 90%، 80%، 70%، 60%، و50% من المياه المتوفرة لكافة المحاصيل المدروسة كافة، وقد خلصت الدراسة إلى أن اعتماد النموذج غير الخطي يمكن أن يعطي دخلاً أكبر عند مقنن مائي يعادل 50% من المياه المتوفرة (الري الناقص) مقارنة بالنموذج الخطي.

وجد **(Hendricks, 2007)** بدراسته "تقدير الطلب على مياه الري باستخدام النموذج المنطقي المتعدد الحدود"، أن الطلب على المياه يمكن أن يُبرمج على أساس قرار ثنائي المراحل للمزارع، إذ تتضمن المرحلة الأولى اختيار المحاصيل الممكن زراعتها ضمن المساحة المحدودة للمزرعة، في حين تتضمن المرحلة الثانية من القرار تخصيص كميات المياه اللازمة لكل محصول، على تقدير أن كمية المياه المتاحة في المزرعة هي كمية محدودة قابلة للتوزيع في المدى القصير، آخذاً بعين الاهتمام المتغيرات الأخرى غير القابلة للتوزيع، كالمكننة الزراعية، وإيجار الأرض، فوجد الباحث أن الطلب على المياه غير مرن، لكنه ومع ازدياد أسعار الوقود اللازمة لضخ المياه الجوفية يصبح هذا الطلب مرناً، وأن كمية المياه تعد تابعاً لسعر المحصول في الحالة التي تحلل فيها البيانات على مستوى القطعة المزروعة بالمحصول، أما في الحالة التي يُنظر فيها إلى المزرعة كلها، فتكون تابعة لأسعار المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية جميعها، وهي تتوافق مع نتائج دراسة **(Fraiture and Perry, 2007)** المعنونة "لماذا الطلب على مياه الري في الزراعة لا يستجيب لمستويات الأسعار المنخفضة"، إذ استخدم فيها الباحثان دالة طلب على المياه من الدرجة الثانية، ليتبين أن الطلب على مياه الري يكون غير مرن بالنسبة إلى تغيرات أسعار المياه عند مستويات متدنية من الأسعار، لكنه يصبح مرناً عندما تتجاوز الأسعار حداً معيناً، ويؤثر نوع التقنية المستخدمة في الري في مرونة الطلب من حيث الاستجابة لتغيرات أسعار المياه، حيث يستجيب المزارعون المستخدمون للري التقليدي، بسبب الأثر الذي سينتج عن الانتقال إلى التقنية الحديثة، وذلك بزيادة كفاءة استخدام المياه، وأشارت الدراسة إلى أن قرار المزارع في تحديد طلبه على المياه لمحصول معين يرتبط بالتركيبة المحصولية، ومستوى المياه المُعطى في المزرعة، والتقنية المستخدمة في الري، ومستوى العمالة اللازمة للري. واعتمد على

تحديد الكمية المطلوبة من المياه انطلاقاً من مسألة تعظيم الربح بالاعتماد على نموذج يضم المتغيرات السابقة، وبالنظر إلى أن المساحة المحصولية هي المحدد الرئيس لمعادلة تعظيم الربح، فإن قرار المزارع سيمر بمرحلتين، الأولى: هي تقدير كمية المياه بالنسبة إلى تقنية ري مستخدمة، والثانية: مقارنة حجم الربح الصافي بالنسبة إلى هذه التقنيات، وأشارت الدراسة إلى الدور الذي تؤديه كفاءة استخدام المياه في أثر تغيرات الأسعار في كمية المياه المطلوبة بوساطة معدل الاستبدال الذي يمكن أن يحدث بين كمية المياه ومعدل العمل المطلوب لزيادة هذه الكفاءة، أو بين كمية المياه ورأس المال الموظف في مستوى تقنية الري المستخدمة، وذلك عند حدود أسعار متدنية للمياه، تتقاطع الدراسات السابقة من حيث تركيزها على أهمية رفع كفاءة استخدام المياه بالزراعة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة **(Amir and Fisher, 2000)**: "استجابة الإنتاج الزراعي الأمثل لسياسات المياه في النظام الزراعي" باستخدام نموذج للبرمجة الخطية لبيان تأثير السياسات المائية في الإنتاج الزراعي. حيث هدف النموذج بصفة أساسية إلى إيجاد التركيب المحصولي الأمثل لمعظمة صافي الدخل للمنطقة، واشتملت قيود النموذج على القيود الخاصة بالمساحة الزراعية والعمالة والقيود المائية. ودُرس تأثير وضع سعر للمياه وتحديد كميات المياه وتحديد مساحات بعض المحاصيل على الحل الأمثل. فبيّنت نتائج الدراسة أن استخدام حزمة من السياسات المائية قد تكون غير كفوءة، ولا سيما أنه عند استخدام سياسة زيادة أسعار المياه في الوقت الذي تكون فيه سياسة تحديد كمية المياه Water Quotasهو القيد الأكثر تحديداً، فإن ذلك لا يؤدي إلى زيادة كفاءة استخدام الموارد المائية بل تكون نتيجته ضرائب مباشرة على المزارعين، لتتفق مع نتائج دراسة **(Al-Turki,1986)**: "نمذجة القطاع الزراعي السعودي من أجل التخطيط وتحليل السياسات" باستخدام نموذج برمجة خطية لمنطقة الإحساء بالسعودية، بوصفه أداة للتخطيط ورسم السياسات الزراعية، حيث أظهرت نتائج النموذج أنه يمكن زيادة الإنتاج الزراعي في المنطقة باستخدام الموارد المائية المتاحة، كما أظهرت النتائج ارتفاع القيمة الاقتصادية للموارد المائية بالمنطقة، وأن القيد المحدد للإنتاج الزراعي في المنطقة هو المياه بصفة عامة، وهو ما عاد ليؤكده **(Hassine, 2000)** بدراسته "تقدير مرحلتين لأنظمة الإنتاج المتعدد/ لتطبيق توزيع مياه الري في نظم الزراعة المروية التونسية"، إلى أن ارتفاع أسعار المياه تؤثر معنوياً على قرارات تخصيص المساحات المزروعة في المدى القصير أكثر مما تؤثر في الطلب على المياه، لكن هذه الزيادة تملك تأثيراً غير مباشر في طلب المياه بوساطة تأثيرها في تخصيص المساحات الممكن زراعتها، وعموماً فإن زيادة أسعار المياه سوف تستلزم إعادة تخصيص المساحة المتاحة لزراعة المحاصيل ذات الاحتياج المائي العالي والتوجه إلى المحاصيل ذات الاحتياج المنخفض، لكنّ دالتي العرض والطلب للمياه لم تبديا حساسية ملحوظة لتغير الأسعار في حال المحاصيل الحولية، حيث اعتمدت هذه الدراسة على إيجاد نموذج اقتصادي قياسي يساعد في تحليل قرارات تخصيص مدخلات الإنتاج، ولا سيما المياه لعدة تراكيب محصولية، إذ اعتُمد على دالة الإنتاج، وحساب الدخل الصافي، ومن ثم تعظيم الربح لكل نوع من المحاصيل التي تشكل تركيب محصولي معين، وفي مرحلة لاحقة خُصصت عوامل الإنتاج الثابتة بالشكل الأمثل بين المحاصيل المزروعة للوصول إلى أفضل دالة لنظام الإنتاج المتعدد Multi-crop، كما تتفق النتائج السابقة مع نتائج **(Moore, 1992)** في دراسته "تطوير نموذج لدالة الإنتاج المتعدد في نظم الزراعة المروية"، فلدى معالجته عاملي الإنتاج: المياه والأرض، على أنهما كميتان ثابتتان في المزرعة على المدى القصير، قابلتان للتوزيع بين المحاصيل

المزروعة المختلفة ضمن نظام الزراعة المروية، تبين وجود أثر للتغير في كمية المياه المتاحة في المزرعة في التركيب المحصولي، وذلك بإعادة توزيع المحاصيل وتخصيص مساحاتها تبعاً لاحتياجاتها المائية، وبين الباحث أن مرونة المياه بوصفه محدداً بالنسبة إلى توزيع الأراضي بين المحاصيل (المياه متغير بالنسبة إلى المساحة المزروعة)، كما أشارت إلى أن الانخفاض الطفيف في كمية المياه المتاحة في المزرعة لن يؤدي إلى تغيرات ملموسة في التركيب المحصولي، وفي كل الأحوال فإن التغيرات في التركيب المحصولي تحدث لمصلحة المحاصيل الأكثر احتياجاً للمياه، وأظهرت الدراسة أن تأثير ارتفاع الأسعار في سوق المنتجات قد يرافقه مع تخفيض لكميات مياه الري المطلوبة لمحصول معين، وتوظيفها لري المحاصيل المحققة لعائد نقدي أكثر، لذلك فالتحليل الاقتصادي الشامل لسياسة توزيع المياه يجب أن يأخذ بعين الاهتمام أثر سياسات تسعير المنتجات، إضافة إلى كفاءة توزيع مصادر المياه السطحية.

2-4- استخدام البرمجة الخطية بدراسة التركيبة المحصولية للحد من المخاطرة في الإنتاج الزراعي:

أجرت **(النصر والعبدلي، 2014)** بدراستهما "خطط الإنتاج الكفوءة في مزارع جمعية حمورابي في ظل ظروف المخاطرة واللايقين باستخدام أنموذج الموتاد" في العراق، الهادفة إلى معرفة واقع التركيب المحصولي الراهن لجمعية حمورابي الزراعية للوقوف على الاستخدام الأمثل للموارد الاقتصادية المتاحة بغرض التوصل إلى التركيب المحصولي الأمثل للمزرعة الذي يحقق تعظيما للأرباح ولإجمالي وصافي الدخول المزرعية باستخدام أسلوب البرمجة الخطية لاختيار أفضل خطة مزرعية ذات أعلى دخلٍ صافٍ، فضلاً عن تحديد خطط الإنتاج المزرعي الكفوءة ذات (الدخل-الانحراف) المثلى للجمعية واشتقاقها والتي تأخذ بالحسبان هامش المخاطرة المتحقق من كل خطة باستخدام أنموذج الموتاد (MOTAD) بوصفه نموذجاً من نماذج البرمجة الخطية البديلة عن نماذج البرمجة التربيعية المستخدمة في تحديد خطط الإنتاج المزرعي المثلى في ظل ظروف المخاطرة واللايقين. فاستخدام نموذج البرمجة الخطية لتحديد خطة الإنتاج المزرعي المثلى وتحليل الحساسية لهذه الخطط، بالإضافة إلى استخدام نموذج الموتاد لتحديد الخطط المزرعية الكفوءة ذات الدخل المحدد (E) والمخاطرة الأقل وتحليل الحساسية له. ومن أهم الاستنتاجات التي توصل إليها، هي التوصية باستخدام أسلوب البرمجة الخطية لمعرفة مدى استثمار الموارد المتاحة بشكل كفوء، وهذا يساعد على زيادة الإنتاج وإعادة التركيب المحصولي للجمعية وفقاً لما أظهرته نتائج البرمجة الخطية، بهدف تحقيق الكفاءة الاقتصادية لمزارعي الجمعية واستبعاد المحاصيل الزراعية غير المهمة اقتصادياً، لتتفق مع أهم توصيات دراسة **(عبد الحميد، 2008)** المعنونة "دراسة اقتصادية للمخاطرة في الإنتاج الزراعي المصري"، التي هدفت إلى التوصل إلى التركيبة المحصولية المثلى التي تأخذ بعين الاهتمام عنصر المخاطرة المحتمل للإنتاج الزراعي المصري، ويراعي عدداً من الاعتبارات، مثل: توجيه الموارد المتاحة واستخدامها بأقصى كفاءة ممكنة تعظم الدخل وتحقق الاستقرار فيه ولاسيما مياه الري المتاحة، بالإضافة إلى تقدير تكلفة المخاطرة المتوقعة في ظل ظروف الإنتاج الحالية، ومعرفة أهم المحاصيل التي تتسم بارتفاع درجة المخاطرة في إنتاجها، وتحديد المحاصيل التي يمكن تعظيم صافي العائد منها، وكيفية تقليل المخاطر المتوقعة إلى أدنى حد ممكن، لتحقيق أكبر قدر من الاستقرار في القطاع الزراعي المصري، واستقرار عائداته لتشجيع الاستثمارات في هذا القطاع، وزيادة فرص تكوين

رأس المال وتراكمه وتحقيق فائض اقتصادي يستخدم لتحقيق أهداف التنمية الاقتصادية، باستخدام أسلوب البرمجة الخطية متعددة الأهداف MOTAD الذي يأخذ في حسبانه المخاطرة المصاحبة للدخل مع الحفاظ على مستوى مقبول من الدخل، لتحديد أفضل التوليفات الإنتاجية من الأنشطة الزراعية المختلفة باستخدام بدائل مقترحة لتلك الأنشطة تقلل من عنصر المخاطرة، وقياس تكلفة المخاطرة تحت ظروف الإنتاج الحالية. وأهم ما توصلت إليه الدراسة أن المحاصيل التي تتسم بانخفاض درجة المخاطرة هي القمح، والشعير، والذرة الشامية الصيفية، والذرة الرفيعة، والسمسم، وفول الصويا، ودوار الشمس، والقطن، والذرة الشامية النيلية، والفاصوليا الجافة النيلية، أمّا تلك التي تتسم بارتفاع درجة المخاطرة فهي: الفول النيلي، والحمص، والعدس، والحلبة، والترمس، والثوم، والبصل، والكوسا، والبسلة الخضراء، والأرز، والفول السوداني، والخيار، والباذنجان، والبطاطس الصيفي، والطماطم الصيفي والشتوي والنيلي، وقصب السكر. وبناء عليه؛ فقد أوصت الدارسة باتباع بعض السياسات الفّعالة لمواجهة المخاطر المتوقعة والتي كان من أهمها: ضرورة إعادة النظر في التركيب المحصولي السائد بصفة دورية بوصفه أسلوباً وقائياً لمواجهة المخاطرة الزراعية، وإنشاء مؤسسات تأمينية زراعية تُموّل من عائدات المحاصيل الزراعية، والتأمين الإجباري على المحاصيل التي تتسم بارتفاع المخاطرة، تشجيع صندوق الموازنة الزراعية وتنشيطه وذلك لتقليل التقلبات التي تحدث في العوائد والأسعار الزراعية.

خلاصة؛ تؤكد الدراسات السابقة على أهمية ونجاح منهج بحوث العمليات سواء باستخدام إسلوب البرمجة الخطية أو غير الخطية في إيجاد الحلول المثلى للمشكلات المعقدة والمتنوعة التي يعاني منها القطاع الزراعي كالاستخدامات غير الكفوءة للموارد الطبيعية المتاحة بالقطاع الزراعي وخاصة المياه، فهي أداة فعّالة للمساندة في اتخاذ القرارات، و قياس الأثر الكمي لهذه القرارات أو السياسات الزراعية المتخذة، كما أنها منهجية فعّالة لتقديم البدائل المثلى المقترحة لإعادة تخصيص وتوزيع مدخلات الأنتاج الزراعي بصورة لا تنتهك فيها القيود التي تفرضها مستويات الموارد المتاحة من جهة وتحقق الأهداف النهائية للنشاط الاقتصادي الزراعي على مستوى الفرد والمجتمع.

3- الدراسات المرجعية لدراسة استجابة العرض.

توفر منهجية دراسة استجابة العرض للمحاصيل الزراعية الأداة اللازمة لقياس أثر العوامل المختلفة في المساحات المستقبلية من المحاصيل المختلفة إنطلاقاً من حصر وتحديد العوامل المختلفة المتنافسة التي تلعب الدور الرئيسي بتحديد حصة كل محصول من المساحة المحصولية بمنطقة ما، كما أنها أداة لقياس الزمن المتوقع للوصول للأثر المطلوب من اتخاذ سياسات زراعية محددة بمنطقة ما لتحقيق هدف معين على المستوى الكلي أو الجزئي. تُبين المراجعة التالية لأهم الدراسات السابقة، بعضاً من أهم جوانب استخدامات دراسات استجابة العرض بالقطاع الزراعي:

3-1- استخدام دراسة استجابة العرض لدراسة أثر السياسات الزراعية:

تُعتبر دراسة **(Motamed *et all*, 2016)** مثالاً لدور دراسة العرض في دراسة استجابة المساحة المحصولية للسياسات الزراعية، حيث جرى تعرّف أثر التوسع في إنتاج الغاز الحيوي في المساحة المزروعة بمحصول الذرة في الولايات المتحدة في الفترة 2006-2014، وتبين ازدياد كل من المساحة والإنتاجية بنسب استجابة تغيرت من سنة لأخرى

وفقاً لخطط إنتاج غاز الميثانول، كما أكدت **(الشويخ وآخرون، 2015)** في دراسة بعنوان "دراسة اقتصادية لمحددات استجابة العرض لمحصول القطن في مصر"، الضرورة الملحة لدراسة استجابة العرض لما لها من أهمية في اتخاذ القرارات الخاصة بالسياسة الزراعية التي تتعلق بنواحي الإنتاج والأسعار المزرعية، وهذا يساعد في تحقيق الاستقرار السعري لمنتجي الأقطان في مصر، حيث هدف البحث إلى تقدير دوال استجابة العرض لمحصول القطن المصري، لمعرفة درجة استجابة المزارعين للأسعار المزرعية من القطن ومنها السعر المزرعي والتكاليف المزرعية وصافي العائد للقطن والمحاصيل المنافسة له والتي يفترض تأثيرها في المساحة المزروعة من القطن بجانب تقدير مرونات الاستجابة لهذه المتغيرات في الفترة (1997–2013)، بما يسهم في وضع السياسات الإنتاجية المؤدية إلى زيادة إنتاج محصول القطن. فبينت أهم النتائج أن هنالك عدم استقرار في سنوات الدراسة جميعها في المساحة المزروعة، والإنتاج الكلي والسعر المزرعي لمحصول القطن، كما تبين أن هناك استجابة معنوية إحصائياً في المساحة الحالية من القطن للتغيرات الحادثة في متغيرات الإنتاجية الفدانية والسعر المزرعي وصافي الدخل والتكاليف الفدانية بفترة إبطاء عام واحد، وأن أطول فترة استجابة كانت لصافي العائد يليها كل من الإنتاجية الفدانية والسعر المزرعي ثم تكاليف إنتاج الفدان. كما أشارت نتائج تقدير دوال استجابة العرض باستخدام نموذج نيرلوف إلى ثبات استجابة المساحة الحالية من محصول القطن للتغيرات في صافي العائد الفداني للقطن والمحاصيل المنافسة متمثلة بالذرة الشامية والأرز بمرونة استجابة إجمالية بلغت (−3.17)، وثبات معنوية استجابة المساحة الحالية من القطن للتغير في كل من السعر المزرعي للقطن والذرة والأرز بالسنة السابقة بمرونة بلغت (−0.23)، أيضاً إلى ثبات معنوية استجابة المساحة الحالية من القطن للتغير في كل من تكاليف إنتاجه وتكاليف إنتاج المحاصيل المنافسة متمثلة في الذرة والأرز في السنة السابقة بمرونة استجابة كلية نحو (−0.57)، كما أكّد **(السباعي، 2015)** في دراسة بعنوان "دراسة اقتصادية قياسية لاستجابة عرض أهم محاصيل الحبوب في مصر"، أن دراسات استجابة العرض تُعد من الدراسات التي يعتمد عليها واضعو السياسات الزراعية ومتخذو القرارات في التخطيط للقطاع الزراعي عند وضع خطط التنمية الزراعية. حيث استهدفت دراسته تقدير استجابات المزارعين للأسعار المزرعية وتحليلها وبعض المتغيرات الاقتصادية الأخرى في الفترة (2000–2013) بتعرّف العوامل الأكثر تأثيراً في المساحة المزروعة بأهم محاصيل الحبوب، بالإضافة إلى تقدير استجابة المزارعين والفترة الزمنية اللازمة لتحقيق هذه الاستجابة ومرونة العرض لكل منها. وأشارت أهم نتائج البحث إلى معنوية التزايد السنوي في قيمة المتغيرات الاقتصادية المحددة لدوال الاستجابة التي تمثلت في كل من المساحة المزروعة بالمحصول، والإنتاجية، والسعر المزرعي، والتكاليف الفدانية، وصافي العائد الفداني لمحاصيل الدراسة كافة: (القمح، والشعير، والذرة الشامية الصيفية، والأرز الصيفي، والذرة الرفيعة)، كما أشارت النتائج أيضاً إلى معنوية التناقص السنوي في مساحة الذرة الرفيعة الصيفي، وإنتاجية الفدان من الذرة الرفيعة، وعدم ثبات معنوية التناقص السنوي في إنتاجية القمح، ومساحة الشعير، وإنتاجية الذرة الشامية، ومساحة الأرز، وإنتاجية الأرز، الأمر الذي يشير إلى استقرار تلك المتغيرات وتأرجحها حول متوسطاتها. وبينت النتائج أيضاً أن المتغيرات الاقتصادية المذكورة سابقاً تختلف في تأثيراتها في المساحة المزروعة بكل محصول من المحاصيل المدروسة السابقة، لكنَّ أكثرها تأثيراً كان السعر المزرعي، وتكلفة الفدان العام السابق، وصافي عائد الفدان العام السابق، والمساحة المزروعة من المحصول العام السابق. أما أهم العوامل المؤثرة

في المساحة المزروعة بالمحصول في العام الحالي تمثلت في: نسبة صافي عائد المحصول إلى صافي عائد المحصول المنافس في السنة السابقة، وكذلك نسبة تكاليف المحصول إلى تكاليف المحصول المنافس في العام السابق، ونسبة سعر المحصول إلى سعر المحصول المنافس في العام السابق. كما تبين أن أكثر المتغيرات الاقتصادية ذات التأثير اللاحق في عرض المحاصيل موضع الدراسة هي تكاليف الإنتاج سواء للمحصول نفسه أو المحاصيل المنافسة في الدورة الزراعية، واستخدم **(Mcintosh and Shumway, 1994)** ببحثهما "تقييم نماذج توقع الأسعار البديلة لتحليل العرض متعدد المنتجات" منهجية استجابة العرض لتقدير أثر تسع سيناريوهات للأسعار والسياسات الزراعية في استجابة الإنتاج الزراعي في ولاية آيوا الأمريكية، ليتضح لهما عدم كفاية استخدام الأسعار لتوجيه السياسات الزراعية.

3-2- استخدام دراسة استجابة العرض لحصر وتقدير أثر العوامل المؤثرة في الاتجاه العام لمساحة المحاصيل:

أجرى **(خيري وبن عيسى، 2015)** بدراسة بعنوان" دراسة اقتصادية لدالة استجابة عرض محصول العنب في ليبيا في الفترة (1990-2010)، استهدفت الدراسة تقدير دالة استجابة عرض محصول العنب في ليبيا باستخدام نموذج مارك نيرلوف المعدّل في الفترة 1990-2010، إذ اعتمد النموذج اللوغاريتمي المزدوج ليمثل العلاقة المقدّرة، وكانت النتائج المتحصل عليها تشير إلى معنوية معاملات النموذج المقدر من الناحية الاقتصادية والإحصائية عند مستوى معنوية5%، أيضا حسب الباحثان مرونة العرض السعرية لمحصول العنب في المدى القصير والمدى الطويل وتبين أنها ضعيفة جداً، حيث بلغت قيمتها نحو 0.26 و 0.05 على الترتيب، كما وجد كل من **(بشار، 2013)** و**(محمد وفارس، 2009)** أن أهم العوامل المؤثرة في استجابة عرض المساحات المزروعة للعدس في العراق في الفترة (1980-2003)، هي سعر العدس لسنة سابقة وسعر الحمص بوصفه محصولاً منافساً لسنة سابقة والمخاطرة، وبلغت مرونات الاستجابة 0.167، 0.523-، 0.316 على الترتيب، لتتوافق مع ما توصل اليه **(فارس ورضيوي، 2012)** بدراستهما "تحليل اقتصادي للعوامل المؤثرة في استجابة عرض المساحات المزروعة بمحصول فستق الحقل في العراق للمدة 1990-2010"، هدفت إلى تقدير دالة استجابة عرض المساحات المزروعة بفستق الحقل على مستوى العراق للمدة 1990-2010 بغية تعرّف أهم المتغيرات الاقتصادية المؤثرة في قرارات مزارعي المحصول، بالإضافة إلى حساب مرونات العرض السعرية الذاتية والعبورية في الأمد القصير والطويل للمحصول قيد البحث للمساعدة في تحديد المعالم الرئيسة للسياسات الإنتاجية والسعرية المتعلقة بمحصول فستق الحقل. وكان من أبرز نتائج الدراسة أن أهم العوامل المؤثرة في استجابة عرض المساحة المزروعة وذات التأثير في قرارات مزارعي المحصول هي مساحة الفستق لسنة سابقة يليها معدل أسعار الخضر الصيفية لسنة سابقة بوصفها محاصيل منافسة ثم سعر المحصول لسنة سابقة، وقد ثبتت معنوية تلك المعلمات عند مستويات إحصائية مختلفة باستثناء معلمة الفستق. شكلت المتغيرات الداخلة في النموذج المقدر مجتمعة ما نسبته 89% من إجمالي التغيرات في المساحة المزروعة بفستق الحقل في مدة البحث. كما بلغت قيم مرونات عرض المحصول السعرية الذاتية والعبورية في الأجل القصير (0.53) بالنسبة لسعر فستق الحقل أما بالنسبة إلى معدل أسعار الخضر الصيفية فبلغت (-1.18) و(0.28) بالنسبة لمياه الري، أما في الأجل الطويل فقد بلغت قيمها (1.46) و(-3.24) و(0.77) على الترتيب، وعليه فقد أوصت الدراسة ضرورة توفر دعم المستلزمات الضرورية للإنتاج من أجل التوسع في زراعة المحصول مستقبلاً، كما توافقت النتائج السابقة من حيث الأثر الهام للسعر في تحديد المساحات المزروعة بالمحاصيل ضمن دالة استجابة العرض مع نتائج **(عطا، 2011)** بدراستها "تقدير استجابة العرض لمحصول البرتقال في مصر"، حيث عالجت الدراسة المشكلة

المتمثلة في طبيعة العلاقات التفاعلية بين المتغيرات الاقتصادية المختلفة ومدى انعكاسها على القرارات الإنتاجية المتعلقة باستجابة عرض محصول البرتقال، التي على أساسها يمكن للمزارع أن يأخذ قراره بالتوسع في زراعة هذا المحصول دون سواه. استهدف البحث الوصول إلى الأسلوب المناسب لقياس استجابة مساحة البرتقال للوقوف على أهم المتغيرات التي يمكن أن تؤثر في استجابة المزارع، إلى جانب تقدير درجة الاستجابة لهذه المتغيرات في المدى القصير والطويل، ومقدار الفترة الزمنية اللازم انقضاؤها لتحقيق الاستجابة الكاملة لدى مزارعي البرتقال في مصر. افترضت الباحثة أن استجابة مساحة البرتقال في العام الحالي تتأثر ببعض المتغيرات متمثلة في: السعر المزرعي الحقيقي والإيراد الفداني الحقيقي لكل من البرتقال، وبعض المحاصيل المنافسة في صورتها المطلقة أو النسبية، حيث تمثلت تلك المحاصيل في كل من اليوسفي والجوافة. أظهرت أهم النتائج أن استجابة المزارع جاءت إيجابية للتوسع في زراعة البرتقال في ضوء السعر المزرعي الحقيقي والإيراد الفداني الحقيقي، إذ تبين أن زيادة كل من سعر الطن بجنيه واحد وزيادة الإيراد الفداني بجنيه يترتب عليه زيادة المساحة المزروعة بالبرتقال بنحو 118، 602 فداناً على الترتيب، كما إن فترة الاستجابة الكاملة لدى المزارعين لهذين المتغيرين تقدر بنحو 2.55، 2.52 سنة بداية من العام التالي للزراعة. في حين تبين أن استجابة المزارع هي بالتوسع في زراعة البرتقال في ضوء السعر المزرعي النسبي والايراد الفداني النسبي بين كل من البرتقال واليوسفي، حيث تبين أن زيادة كل منهما بوحدة واحدة يترتب عليه زيادة المساحة المثمرة بالبرتقال بنحو 27.85، 29.1 ألف فدان على الترتيب، كما إن فترة الاستجابة الكاملة لدى المزارع لهذين المتغيرين تقدر بنحو 1.33، 2.12 سنة بداية من العام التالي للزراعة، وعاد **(مطاوع والدالي، 2011)** ليؤكدا ويتوافقا مع النتائج السابقة من حيث دور السعر كأداة هامة لاتخاذ السياسات السعرية المناسبة بهدف التأثير في دالة استجابة عرض المحاصيل الزراعية بمنطقة ما، حيث قام الباحثان ببحث بعنوان "أثر التغير في صافي العائد الفداني على استجابة عرض بعض المحاصيل الاستراتيجية في جمهورية مصر العربية"، ليتبين لهما أن المنافسة الشديدة للمحاصيل الزراعية المختلفة على المساحة الأرضية تؤدي إلى اختلال التوازن في التركيب المحصولي الذي يجب أن يأخذ في التقدير المحاصيل الاستراتيجية الرئيسية مثل محصول القمح والمحاصيل السكرية ومحاصيل الزيوت، ويمكن النظر إلى استجابة عرض المحاصيل الزراعية المختلفة على أنها إحدى الوسائل لإعادة توزيع المساحات الزراعية على المحاصيل المختلفة بهدف إحداث التوازن المرغوب في التركيب المحصولي. وكانت أبرز نتائج البحث العلاقة العكسية بين المساحة المزروعة بمحصول القطن وكل من الأرز والذرة الرفيعة، كما بينت النتائج أن العلاقات غير المنطقية التي لوحظت عند دراسة استجابة عرض محصول القطن ولا سيما العلاقة العكسية بين مساحة القطن وسعر الوحدة منه، إنما تشير إلى أثر عوامل أخرى قد تعزى إلى التوسع في زراعة القمح شتاء وعدم تمكن المزارع من زراعة القطن بعد القمح. كما كان من أبرز ما أوصى به البحث، ضرورة إعادة النظر في السياسات السعرية والتسويقية الزراعية، حتى يتمكن المزارع من الحصول على عناصر الإنتاج الزراعي بسعر عادل ولا سيما في ظل الارتفاع الكبير وغير المسوّغ في أسعار الأسمدة الكيميائية، وكذلك الحصول على سعر عادل للمنتج الذي يكفل له الحصول على صافي عائد مناسب من المحاصيل الاستراتيجية المختلفة، إضافة إلى العمل على إعادة التوازن للتركيب المحصولي الذي يكفل للمجتمع زيادة الإنتاج من المحاصيل الاستراتيجية، باتخاذ حزمة متكاملة من الحوافز الإنتاجية والتصديرية بوساطة حوافز التوريد بأسعار مناسبة ولا سيما لمحصولي القمح والقطن، كما توافقت نتائج بحث **(أبو زيد وحمدون، 2010)**: "استجابة عرض محصول البصل في محافظة سوهاج في مصر" باستخدام نموذج نيرلوف، مع نتائج الأبحاث السابقة، حيث تبين أن أهم العوامل المؤثرة هي أسعار وصافي ربح كل البصل والفول والبندورة، بمرونات بلغت 0.244، 0.418، −0.319، −0.751، −0.272، و−0.489 على الترتيب، وكذلك نتائج دراسة **(محمود، 2010)** المعنونة "تحليل اقتصادي لاستجابة

عرض محصول الشعير في العراق والمنطقتين المروية والديمية للمدة 1990–2007" باستخدام نموذج نيرلوف الديناميكي، التي توافقت مع الدراسات السابقة، وأكدّت أن دراسة استجابة العرض هي دراسة أكثر شمولية من دراسة العرض، التي تمثل استجابة الناتج للتغير في السعر مع ثبات العوامل الأخرى، وينتج التغير في العرض عادة عن التغير في المناخ والتطور التكنولوجي وتوفر موارد الإنتاج والتغير في كلفها. كما أكّدت الباحثة أن لدراسة استجابة العرض أهمية كبيرة في المجال الزراعي لأن الزراعة ما تزال تعاني مشكلة تعديل العرض لمواجهة الطلب المتزايد على السلع الزراعية أولاً، والتغير في عرض الموارد ثانياً، والتطور التكنولوجي ثالثاً. وأشارت أهم النتائج المقدّرة إلى أن المتغيرات الرئيسة في استجابة عرض المساحة المزروعة بالشعير للمناطق المدروسة هي سعر المحصول لسنة سابقة وسعر محصول الحنطة لسنة سابقة، والمساحة المزروعة لسنة سابقة فضلاً عن مياه الري في المنطقة المروية والعراق والأمطار والمخاطر الإنتاجية في المنطقة الديمية. مثلت تلك المتغيرات نحو 83% و92% و65% من التغيرات في المساحة المزروعة بالشعير على مستوى العراق والمنطقتين المروية والديمية على الترتيب. كما أشارت نتائج المرونات المقدرة إلى أن المرونات السعرية في المنطقة المروية كانت تفوق نظيرتها في العراق والمنطقة الديمية. كما أكدت النتائج فاعلية السعر في تحديد المساحات المزروعة بمحصول الشعير، وأن إهمال هذه الحقيقة سوف يقود إلى اتخاذ قرارات إنتاجية غير دقيقة. كما استخدم **(مهدي، 2010)** بدراسته "استجابة عرض محصولي الشلب والحنطة في محافظة الديوانية تحت فرضية التأثير المتبادل لعملية التعديل"، نفس المنهجية بتقدير استجابة عرض المساحات المزروعة من المحصولين تحت فرضية التأثير المتبادل لعملية تعديل المساحات المزروعة للعوامل الاقتصادية المختلفة؛ بما يُظهر التداخل في القرارات الإنتاجية للمحصولين، بالإضافة إلى تقدير المرونات السعرية للمساحة المزروعة للأجل القصير والطويل. برزت أهمية الدراسة في كون الدراسات السابقة حول استجابة عرض محصول الشلب والحنطة في العراق قد قُدّرت وفقا لافتراض كون عملية تعديل المساحة المزروعة بالمحصول مستقلة عن مثيلتها من المحاصيل الأخرى، وعليه فإن المرونات المشتقة منها تُعد متميزة، ولا تُظهر استجابة المساحة تحت نظام التعاقب المحصولي، ومن ثمَّ وفّرت هذه الدراسة اطاراً أفضل لتقدير استجابة عرض محصولي الشلب والحنطة تحت نظام التعاقب المحصولي، وما يشتق منها من مرونات سوف تكون لها تطبيقات مهمة لأغراض وضع السياسات الزراعية المناسبة، مثل هذه المعرفة إضافة إلى ما توفره من تشخيص وتفسير للعوامل التي تسرع إنتاجية وربحية نظام شلب – حنطة، فإنها سوف تعود إلى اقتراح أولويات في السياسة الزراعية ولا سيما في المحافظة في مجال البناء التحتاني ونقل التقنيات والبحوث، كما إن للمرونات المقدّرة أهمية بالغة في توقع تأثير السياسات السعرية المختلفة على المساحات المزروعة من محصولي الشلب والحنطة في المحافظة، إضافة إلى أهمية النتائج التطبيقية للبحوث المستقبلية في مجال تحليل استجابة العرض ذات العلاقة بالتعاقب المحصولي للمناطق الزراعية المختلفة في العراق. كانت أهم الاستنتاجات التي توصل إليها الباحث أن الزراعة تحت تأثير نظام التعاقب يمكن أن تؤدي إلى ازدياد المساحات المزروعة بالحنطة وليس لها تأثير في تحديد المساحة المزروعة بالشلب في حالة استمرار الدعم لأسعار كلا المحصولين، كما إن التكاليف الثابتة أكبر من المتغيرة لمحصول الشلب، على خلاف محصول الحنطة بسبب العمليات الواسعة التي يتطلبها محصول الشلب، كما استخدم **(Mesike *et all*, 2010)** منهجية دراسة استجابة العرض بدارستهم: "استجابة عرض مزارعي المطاط في نيجيريا في الفترة 1970–2008"، باعتماد نموذج التعديل الجزئي، أن استجابة المزارعين كانت ضعيفة للغاية؛ بسبب ثبات الأسعار ودخول محددات أخرى، أهمها: خبرة المزارعين والخوف من المخاطرة الناجمة من التغيير، كما قّدر **(مهدي، 2010)** استجابة عرض المساحات المزروعة بمحصولي القمح والشلب بالعراق، حيث توصل الباحث بوساطة المرونات العبورية إلى تأكيد فرضية التأثير المتبادل لعملية تعديل المساحات على امتداد الزمن، وكان **(مهدي، 2009)**

قد درس سابقاً استجابة عرض محصول الشعير في محافظة الكوفة في العراق بالطريقة نفسها، ووجد أن التغيرات الرئيسة في استجابة عرض المساحة هي سعر الشعير لسنة سابقة، وسعر الحنطة لسنة سابقة، والمساحة المزروعة لسنة سابقة، وعامل الزمن، لتتوافق هذه النتائج مع نتائج معظم الدراسات السابقة من حيث الدور المحوري لسعر المحصول بسنة سابقة بالإضافة لأسعار المحاصيل المنافسة بسنة سابقة في استجابة عرض المحصول المدروس، وهو ما توافقت معه أيضاً نتائج بحث **(Elbeydi *et all*, 2007)** الذي درس استجابة عرض مساحة البطاطا في ليبيا للفترة 1980–2005، لتشير النتائج إلى تأثير سعر المحصول لسنة سابقة وسعر محصول الحنطة لسنة سابقة إضافة إلى المساحة المزروعة بالشعير لسنة سابقة إضافةً إلى المساحة المزروعة بمحصول الشعير، وكذلك توافقت مع ما سبق نتائج دراسة **(Anwar and Rashed, 2005)**: "استجابة العرض للبطاطا في بنغلاديش: نهج تصحيح المتجهات" في بنغلادش عن الفترة 1980–2005، التأثير الإيجابي للسعر في المساحة المزروعة بالبطاطا، إذ بلغت مرونة السعر 0.45، وبيّن أن السياسات السعرية كانت فعّالة في الوصول إلى المستوى المطلوب لإنتاج البطاطا، كما استهدف **(Mohammed, 2005)** تقدير استجابة عرض أهم المحاصيل في إقليم البنجاب في باكستان، وتبين أيضاً أن مرونة الاستجابة لسعر القمح تقدر بنحو 0.53، أما المرونات العبورية لسعري القطن والرز فقد بلغت 0.64، و0.49، على الترتيب، كما وجد **(القحطاني، 1999)** أن استجابة عرض منتجي البندورة في البيوت المحمية في السعودية تتعلق بتكاليف الإنتاج والأسعار ونسبة العائد إلى السعة، وهو ما يؤثر في مرونات الاستجابة، فمثلاً تبين انخفاض مرونة عرض البندورة المحمية من 0.688 عند مستوى سعر مزرعي قدره 1496 ريالاً إلى 0.407 عند سعر مزرعي قدره 4000 ريال، وتوافقت نتائج دراسات كل من **(حسن، 1991)** و**(فرحان، 1991)** و**(حسن وياسين، 1991)** و**(النجفي، 1988)** التي استخدمت نموذج التعديل الجزئي لنيرلوف، إذ قدّروا النموذج بطريقة المربعات الصغرى العادية، كما حسبوا مرونات الاستجابة في المدى القصير والطويل، ووجدوا أن علاقات المورد–الناتج– وتكنولوجيا الإنتاج والأسعار والسياسات السعرية في تغيير مستمر، وهي العوامل الأساسية المؤثرة في استجابة عرض المحاصيل التي درسوها، وهي: القمح والشعير والبطيخ والقطن، واستخدم **(Askari, 1977)** نفس النموذج في دراسته المطبق فيها منهجية دراسة استجابة العرض المعنونة " تقدير استجابة العرض الزراعي باستخدام نموذج نيرلوف"، لتتوافق نتائجه مع ما سبق؛ في أن العوامل الأساسية المؤثرة في استجابة عرض الإنتاج الزراعي، هي الأسعار النسبية (نسبة سعر المنتج المنافس إلى سعر المنتج المدروس) والربحية والتكاليف، وذكر الباحث إلى أن الدراسات الحديثة لاستجابة العرض تشير إلى ضرورة فصل الإنتاج الكلي إلى مكوناته من مساحة وغلة، وكان **(Gardener, 1976)** قد توافق مع نتائج الدراسات السابقة لدور السعر كعامل مؤثر في دالة استجابة عرض المحاصيل المدروسة، حيث قدّم الباحث بدراسته "مستقبل الأسعار في تحليل العرض" أسباباً لتمايز المنتجين بقراراتهم الإنتاجية، وذلك أنها مبنية على افتراض أن المنتجين يضعون قراراتهم الإنتاجية على مرحلتين؛ فهم أولاً يحددون مقدار الأرض المخصصة للمحصول المراد زراعته، وبعد ذلك يقررون بشأن معدلات الموارد (كالأسمدة) المستخدمة في العملية الإنتاجية.

خلاصة؛ تبيّن الدراسات السابقة أهمية دراسة استجابة العرض كأداة مساندة لاتخاذ السياسات الزراعية المناسبة بناء على نتائج قياس حجم الأثر للعوامل المختلفة بمساحات المحاصيل لإعادة تخصيص وتصويب التركيبة المحصولية واستخدامها للموارد المتاحة وفق توجهات أكثر ملائمة للأهداف الوطنية.

4- موقع البحث من الدراسات السابقة:

أظهرت الدراسات السابقة أهمية دراسة التركيبة المحصولية على مختلف البلدان بالعالم، وفعّالية البرمجة الخطية بدراستها التحليلية، وفي دقتها للوصول إلى الحلول المثلى للمشكلة البحثية المقدمة بالتركيبة المحصولية لمنطقة البحث ومواقع ضعفها وفرص تعزيزها، كما بينت أنها منهجية فعّالة لتجاوز تعقيدات تصارع أهداف التعظيم والتدنية وقيود الموارد المتاحة، كما بيّنت الدراسات السابقة أهمية دراسة استجابة العرض لقياس أثر العوامل المختلفة على المساحات المستقبلية من المحاصيل المختلفة، إنطلاقاً من حصر وتحديد العوامل المختلفة المتنافسة التي تلعب الدور الرئيسي بتحديد حصة كل محصول من المساحة المحصولية بمنطقة ما، ومن ثم قياس الزمن المتوقع للوصول إلى الاستجابة الكاملة المرجوة من السياسات الزراعية المتخذة ذات العلاقة بتحقيق الأهداف الوطنية.

يتميز البحث عن الدراسات السابقة؛ **أنه اعتمد على دمج المنهجيات السابقة ضمن منهجية متكاملة، من حيث أنها تبدأ بدراسة التركيبة المحصولية** لمنطقة البحث وتحليلها لعناصرها الأساسية ودراسة مؤشراتها وخصائصها، مع الأخذ بعين الاعتبار وجوب دراسة أثر الأزمة على تلك المؤشرات في الفترة المرصودة بالدراسة النظرية باستخدام منهج المتغيرات الوهمية لقياس ذلك الأثر، **تليها تطبيق البرمجة الخطية** لايجاد الحلول المثلى لدوال الهدف المحددة ذات العلاقة بالمشكلة البحثية، ومن ثم دراسة مقارنة للبدائل المثلى الناتجة من حيث قيمة المؤشرات دوال الهدف، واختيار التركيبة المحصولية المثلى المقترحة كبديل للتركيبة المحصولية السائدة، **لتكتمل منهجية البحث بدراسة استجابة العرض** لتوليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية المثلى المقترحة الناتجة من تطبيق البرمجة الخطية، بهدف حصر وتحديد العوامل المؤثرة بها لاقتراح السياسات الزراعية المناسبة في ضوءها وتقدير زمن الوصول إلى الاستجابة الكاملة لأثر تلك السياسات على مستوى المحصول الواحد بمنطقة البحث.

5- الأُطر السياساتية للتركيبة المحصولية في سورية في الفترة (2004-2018)

فيما يأتي شرح موجز لأهم التشريعات الحكومية ذات العلاقة بتحديد شكل التركيبة المحصولية في سورية وتأطيرها، سواء من حيث التخطيط لمجموعة المحاصيل الزراعية الاستراتيجية أو لسائر المحاصيل غير الاستراتيجية، بما يوافق حجم الموارد المتاحة وحجم الطلب المحلي والتطلعات التصديرية وغيرها من الأهداف على المستوى الكلي.

يمتاز الاستثمار في القطاع الزراعي بأنه استثمار خاص بمعظمه، إذ تبلغ نسبته 98.5% من إجمالي الاستثمار (الاستثمار في القطاع التعاوني هو استثمار خاص، إذ إن القطاع التعاوني قطاع خدمي) مقابل 1% للقطاع المشترك و0.5 % للقطاع العام، **(مديرية التخطيط والتعاون الدولي، 2019)**.

إن التركيبة المحصولية التي يعتمدها المزارعون في منطقة معينة ما هي إلا النتيجة النهائية لتفاعل وتصارع مجموعة من الأهداف والعوامل المؤثرة بقراراتهم، سواء كانت على المستوى الجزئي المتمثلة بالعوامل الاقتصادية والبيئية والموارد الأرضية المتاحة بالمنطقة والمستوى التكنولوجي المتاح والمطبق، أو على المستوى الكلي المتعلق بالأهداف الحكومية لتحقيق سياسات على المستوى الوطني. فالخطة الإنتاجية الزراعية التي قرّرتها الحكومة هي الإطار العام لجملة المؤشرات السياساتية التي تظهر الأهداف الوطنية الزراعية من التراكيب المحصولية المعتمدة على مستوى سورية، وهذا ما

أكدّه **(كافييرو، 2009)** في دراسته " دراسة آفاق العرض والطلب للمحاصيل الزراعية السورية الرئيسة"، أن أية تركيبة محصولية في أي موسم زراعي هي في الحقيقة تطبيقٌ للخطة الزراعية التي تصدرها الحكومة السورية، كما إن قرار نوعية زراعة محصول معين ومكانه لا يعتمد فقط على منطقة الاستقرار بل يتعلق أيضاً بتقديرات الأهداف الوطنية كالاكتفاء الذاتي من السلع الغذائية الأساسية والسياسات الزراعية المتبعة لتحقيقها، وتوفير كميات كافية من المواد الأولية لمعامل الصناعات الغذائية القائمة. ورغم ذلك فإن التركيبة المحصولية في كثير من المناطق الزراعية في سورية قد تعرضت للتغير نتيجة لظروف الجفاف، وما رافقها أيضاً من تغيرات في السياسات الزراعية، ولا سيما في مجال صعوبات توفير مستلزمات الإنتاج الزراعي وتسعيرها، إضافةً إلى ظهور آثار تطوّرات الأسواق العالمية في واقع الزراعة السورية.

الخطط الإنتاجية الزراعية

يتسم إعداد الخطة الإنتاجية الزراعية في سورية وتنفيذها بالنهج التشاركي والتكاملي مع الوزارات والجهات المعنية كافة، وتعتمد اعتماداً أساسياً على الموارد المتاحة من الأراضي والمياه، وعلى توجهات الحكومة في دعم القطاع الزراعي ورصد الاعتمادات لتنفيذ المشروعات التي تهدف إلى تحقيق التنمية الزراعية والريفية المستدامة، وتطوير قطاع الثروة الحيوانية، ودعم الزراعات المنزلية، إذ تُعد وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي الخطط الإنتاجية الزراعية سنوياً بالتعاون مع الجهات المعنية معتمدة أسلوب التخطيط التأشيري الذي يُركز على التخطيط على مستوى المحاصيل بالنسبة إلى المحاصيل الاستراتيجية وعلى مستوى المجموعات والخضار الأخرى، بهدف تنظيم عملية الإنتاج والحفاظ على الموارد الطبيعية، وفي الوقت نفسه توفير الاحتياجات الوطنية إلى المنتجات الزراعية ورفع نسبة الاكتفاء الذاتي وتوفير فرص العمل في المناطق الريفية، سواء بالنشاط الزراعي بشكل مباشر أو بشكل غير مباشر بتوفير الخدمات لتشغيل هذا النشاط، ويسهم القطاع الزراعي بدور إيجابي في تشجيع أهل الريف على الاستقرار وعدم الهجرة، كما يسهم في توفير القطع الأجنبي بتصدير المنتجات الزراعية.

تبدأ وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي من أجل الإعداد للخطة الإنتاجية الزراعية السنوية، وبعد الانتهاء من وضع الأسس المرجعية لمشروع الخطة السنوية لموسم ما على مستوى المحافظات السورية كافة، بإرسال مشروع الخطة المقترحة إلى مديريات الزراعة التابعة لها في المحافظات المختلفة وبتوقيت مناسب قبل بداية الموسم الزراعي، ثم تدعو المديريات بدورها الجهات المعنية كافة في مجال عملها ضمن المحافظة من أجل إعداد الخطة الإنتاجية الزراعية وفق الإمكانيات الحقيقية المتاحة للموارد الطبيعية (مياه – أراضي) في المحافظة، ومن ثم تعقد اجتماع اللجنة الزراعية الفرعية لإقرارها بصيغتها الأولية قبل موعد مناقشتها في الوزارة بحسب الجدول الزمني الذي وضعته مسبقاً لكل محافظة، وذلك بعد أن تعتمدها أولياً اللجنة الزراعية الفرعية بالمحافظة المعنية، **(مديرية التخطيط والتعاون الدولي، 2019)**.

1. مستويات الخطط الإنتاجية الزراعية واستراتيجياتها:

يُخطط للإنتاج الزراعي في سورية على المستويات الطويلة والمتوسطة وقصيرة الأجل، فعلى المستوى طويل الأجل يخطط بإعداد استراتيجيات لعشر سنوات وأكثر ، وعلى المستوى المتوسط بالخطط الخمسية والخطط الثلاثية، وعلى المستوى القصير بالتخطيط لكل موسم زراعي. فمثلاً تقع الخطة الزراعية للموسم الزراعي 2016/2015 في بداية خطة مدة ثلاث

سنوات تغطي المواسم 2016/2015 و2017/2016 و2018/2017. أما الاستراتيجيات العامة للخطط متوسطة المدى فتشمل ما يأتي:

1. تحقيق الأمن الغذائي وتوفير حاجة الاستهلاك الوطني من السلع الغذائية الحياتية.
2. استدامة الموارد الطبيعية (الأرض، والمياه، والغابات، والمراعي) والاستثمار الاقتصادي الرشيد لها والمحافظة عليها من التدهور والاستنزاف والتلوث.
3. تطوير تسويق المنتجات الزراعية.
4. توسيع دور النظام المصرفي في التمويل والتأمين والضمان الزراعي.
5. الحد من الفقر بتنمية ريفية شاملة تسهم في تحسين دخول المنتجين وتكامل سياسات التنمية مع القطاعات الأخرى، **(مديرية التخطيط والتعاون الدولي، 2019)**.

2. مرجعية إعداد الخطة الإنتاجية الزراعية وأسسها:

استند إعداد الخطط الإنتاجية الزراعية في سورية في معظم فترة الدراسة وحتى الموسم الجاري إلى مجموعة من المراسيم والتشريعات، أهمها: المرسوم التشريعي رقم / 59 / لعام 2005 الناظم للخطة الإنتاجية الزراعية السنوية، وتعليماته التنفيذية، وإلى مجموعةٍ من القوانين والقرارات التي تنظم العمل الزراعي، وتضمن الاستثمار الأمثل للأراضي الزراعية وفق الموارد المائية المتاحة، بهدف تحقيق الأمن الغذائي، وزيادة نسبة الاكتفاء الذاتي، وهي:

- المرسوم التشريعي الناظم للخطة الإنتاجية الزراعية رقم /59/ لعام 2005.
- القرار رقم/ 8/ت لعام 2006 المتضمن التعليمات التنفيذية للمرسوم التشريعي رقم /59/ لعام 2005.
- القانون رقم /62/ لعام 2006 والتعليمات التنفيذية له لاستثمار أراضي البادية.
- الموازنة المائية وميزان استعمالات الأراضي لتحديد الموارد المائية المتاحة للتخطيط لها.
- القرارات رقم /9/ لعام 1987 ورقم /69/ لعام 2001 بشأن مناطق زراعة الأشجار المثمرة، والقرار رقم/20/ و.لا، لعام 2008 حول زراعة شجرة النخيل في الأراضي السهلية المروية ضمن الحزام البيئي.
- القرار رقم /9989 / م. وتاريخ7/17/ 2011 والمتضمن الموافقة على تجديد البساتين القديمة والأشجار الهرمة وزراعة الأشجار المثمرة في الأراضي السهلية المروية ضمن الغوطتين (الشرقية والغربية) بمحافظة ريف دمشق للمساعدة في إعادة الغطاء النباتي والمحافظة على المساحة المشجرة حول مدينة دمشق.

كما يستند إعداد الخطط الإنتاجية الزراعية السنوية إلى الأسس التالية:

1. إعطاء المزارعين حيزاً مهماً لاختيار المحاصيل التي يرغبون بزراعتها بوساطة الاستمرار باعتماد التخطيط التأشيري للمحاصيل ضمن مجموعات (المحاصيل البقولية الغذائية– المحاصيل الزيتية – النباتات الطبية والعطرية – المحاصيل والخضار الشتوية والصيفية .....) باستثناء المحاصيل الاستراتيجية (القمح – الشعير– القطن– الشوندر– التبغ) والرئيسة (البطاطا) حيث يُخطط لها على مستوى المحصول.
2. التخطيط للمحاصيل الصناعية وفق احتياجات وزارة الصناعة.
3. إسهام الجهات المعنية كافة في إعداد الخطة الإنتاجية الزراعية ومناقشتها بوساطة لجانٍ زراعيةٍ فرعية على مستوى المحافظات والوحدات الإدارية، ولجنةٍ مركزية برئاسة وزير الزراعة والإصلاح الزراعي، **(المرجع السابق نفسه)**.

3. أهم صعوبات تنفيذ الخطط الزراعية نتيجة الأزمة:

تعترض تنفيذ الخطط الإنتاجية الزراعية السنوية كثير من الصعوبات، كالظروف البيئية مثلاً في سنوات الجفاف (كالعام 2008) وغيرها من المعوقات التي تحد من الوصول إلى أهداف الخطط الزراعية الإنتاجية السنوية، لكنَّ الصعوبات التي فرضتها الأزمة قد أضافت إلى الصعوبات التقليدية لتنفيذ الخطط الزراعية تحديات كبيرة تعيق الوصول إلى أهداف تلك الخطط، وتزيد من حجم الفجوة بين المخطط والمنفذ منها، وأهم تلك الصعوبات التي فرضتها الأزمة:

1) خروج مساحاتٍ مروية من الاستثمار نتيجة تخريب شبكات الري الحكومية والآبار وسرقة تجهيزاتها.
2) النقص الواضح في مصادر المياه المختلفة (مخازين السدود – الآبار).
3) نقصٌ في المحروقات والكهرباء اللازمة لعمل مضخات الري والآلات الزراعية.
4) نقص في أسعار بعض مستلزمات الإنتاج وارتفاعها ، وصعوبة في إيصال بعضها الآخر (أسمدة –بذار– أعلاف – أدوية بيطرية.....)، إضافة إلى قلة اليد العاملة.
5) الظروف الأمنية التي منعت الفلاحين في بعض المناطق من الوصول إلى حقولهم.
6) صعوبةٌ في تسويق المنتجات الزراعية، ولا سيما لمحاصيل القمح والشعير والحمضيات.
7) الحرائق التي لحقت بمساحات كبيرة من محاصيل الحبوب (القمح والشعير خاصة)، نتيجة التحديات الأمنية والأعمال التخريبية.
8) تراجع نسبة تنفيذ خطة زراعة القطن بسبب صعوبة الوضع الأمني في المحافظات الرئيسة المنتجة للقطن، وخروج القسم الأكبر من المحالج ومراكز الاستلام من الخدمة.
9) تراجع المساحات المنفذة من الشوندر السكري بالرغم من توفر مستلزمات الإنتاج، نتيجة اقتصار الزراعة على محافظة حماة ومنطقة الغاب واقتصار التصنيع على شركة سكر تل سلحب، **(المرجع السابق نفسه)**.

4. أهم الإجراءات الحكومية المتخذة للحد من الآثار السلبية للتحديات التي تواجه تنفيذ الخطط الزراعية:

اتخذت وزارة الزراعة مجموعة من الإجراءات الملائمة للحد من الآثار السلبية للصعوبات التي خلقتها الأزمة، وبما يناسب كل محافظة ومنطقة، وبشكل عام فإن أهم تلك الإجراءات المتخذة كانت كما يأتي:

- **إجراءات خاصة بالخطة:**

1- مراجعة الخطة الإنتاجية الزراعية في شهر كانون الأول وشهر أذار لإيجاد بدائل لزراعة المحاصيل في المساحات غير المنفذة.

2- الاعتماد على الكشف الحسِّي الذي تجريه الوحدات الإرشادية العاملة في المناطق الزراعية المختلفة، لمنح التنظيم الزراعي للمزارعين الذين لم يتمكنوا من توفير وثائق الملكية، لتسهيل حصولهم على مستلزمات الإنتاج، ومن ثم متابعة التنفيذ بوساطة تشكيل مجموعات عمل مكانية لمتابعة تنفيذ الخطة الإنتاجية الزراعية على مستوى الحائز بدءاً من مرحلة الزراعة ولغاية انتهاء مرحلة التسويق، ومجموعات فرعية على مستوى كل محافظة، ومجموعات مركزية على مستوى سورية.

3- التنسيق مع الجهات المختصة قدر المستطاع للعمل على نقل آمن لمستلزمات الإنتاج ونقل المنتجات الزراعية إلى الأسواق.

4- توفير مستلزمات استثمار الأراضي التي حُررت، بالتنسيق مع الجهات المعنية والمحافظين، لتسهيل عودة المزارعين لاستثمار أراضيهم التي خصصت في المواسم الثلاثة الأخيرة بمعظمها لزراعة المحاصيل، ولا سيما محصولي القمح والشعير.

في مجال الإنتاج النباتي:

- توفير البذار للمزارعين (القمح- الشعير- القطن- الشوندر السكري...) وبأسعار تشجيعية مدعومة، إذ يُسدد صندوق دعم الإنتاج الزراعي فارق السعر، فقد بلغت المبالغ المقدمة في عام 2016 (2,083) مليون ل.س.

- توفير مواد المكافحة الفعالة وتشجيع استخدام المكافحة الحيوية، للتخفيف من استخدام المبيدات الكيماوية، وتوفير احتياج القطر من المبيدات الزراعية للمكافحات الإجبارية.

- اعتماد أصناف جديدة ذات إنتاجية عالية لبعض المحاصيل المقاومة للأمراض والجفاف.

- التنسيق مع وزارة النفط والثروة المعدنية لتوفير احتياجات القطاع الزراعي من المحروقات، ومع المحافظين لإعطاء المزارعين الأولوية في توفير احتياجاتهم من المحروقات.

-تسعير المحاصيل الاستراتيجية بأسعار تشجيعية مجزية والإعلان عنها قبل بدء الموسم، وإعطاء هوامش ربح لمحصولي القمح والشعير، والقطن المحبوب.

-دعم الزراعات المنزلية لزيادة استقرار الأسر الريفية وتحسين مستوى معيشتهم من خلال استثمار الحيازات الصغيرة الملحقة بالسكن الريفي، إذ وُزّعت (24,000) منحة بذار خضار شتوية وصيفية على (11) محافظة بالعام 2016.

-الاهتمام بزراعة التبغ وتشجيع المزارعين على زراعته، ولا سيما بعد تعديل الأسعار تعديلاً كبيراً، إذ جُرّبت زراعته في مناطق جديدة من محافظة القنيطرة بالموسم 2016 وبمساحة (70) دونماً من صنف البرلي المروي.

- تشجيع زراعة القطن والموافقة على توزيع بذار القطن والشلول القطنية مجاناً على المزارعين في محافظتي حماة وحلب، بالإضافة لتحديد أجور نقل الأقطان من المحافظات الشرقية بـ (100) ليرة سورية/طن/كم.

-تعويض المزارعين عن الأضرار الناتجة عن الكوارث الجوية بوساطة صندوق التخفيف من آثار الجفاف والكوارث الطبيعية على الإنتاج الزراعي، وقد عُوّض المزارعون المتضررون في عام 2016 بمبلغ (615) مليون ليرة سورية، استفاد منها 21,000/ فلاح.

-تطوير الهيكل التشريعي لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بتعديل قانون الحجر الزراعي والتشدد في عقوبات مخالفات الخطة الإنتاجية واستخدام المياه الملوثة بالري وقلع الأشجار المثمرة دون ترخيص، ورفع مقترح لمشروع القانون الجديد للحراج شُدّدت فيه العقوبات، وخُصص فصل عن علاقة السكان بالغابة.

- الاستمرار بتشكيل مجموعات عمل مكانية لمتابعة تنفيذ الخطة الإنتاجية الزراعية على مستوى الحائز بدءاً من مرحلة الزراعة انتهاء بمرحلة التسويق، وفرعية على مستوى كل محافظة، ومركزية على مستوى سورية، **(المرجع السابق نفسه).**

5. السياسات التي اتبعتها وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي للإعداد للخطط الإنتاجية الزراعية السنوية:

تقوم رؤية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في إعدادها للخطط الإنتاجية الزراعية السنوية على مجموعة من السياسات الاستراتيجية لتحقيق الأهداف الوطنية الموضوعة للخطط الإنتاجية الزراعية السنوية، أهم تلك السياسات المتعلقة بالإنتاج النباتي **(المرجع السابق نفسه):**

أولاً – سياسات الإنتاج:

تعمل الوزارة دائماً على إعادة تقييم نظام التخطيط التأشيري على مستوى المحاصيل وإعطاء المزارعين حرية أكبر عند اختيار مزروعاتهم (المجموعات النباتية) مع المحافظة على التخطيط للمحاصيل الاستراتيجية الرئيسة، كما يأتي:

1. المحاصيل الغذائية والعلفية:

– تهدف الوزارة إلى ضمان إنتاج حاجة القطر من القمح من المساحات المروية ومساحات منطقة الاستقرار الأولى مضمونة الإنتاج مع زيادة لا تقل عن 50% من الاحتياج لتفادي مواسم الجفاف المحتملة وإمكانية تصدير الفائض بعد أن يصل المخزون الاستراتيجي إلى تغطية حاجة القطر مدة عام على الأقل.

– التوجيه بزراعة الشعير في حال توفر مساحات مخصصة للمحاصيل النجيلية في المناطق المروية ذات الموارد المائية القليلة باعتماد الري التكميلي وزيادة الشعير في المناطق البعلية الضعيفة الإنتاجية بالنسبة إلى القمح، وبما يضمن زيادة نسب الاكتفاء من الشعير اللازم لاحتياجات الثروة الحيوانية.

– التنسيق مع المؤسسة العامة لتجارة الحبوب وتصنيعها باعتماد المناطق المغلقة لزراعة أصناف القمح وتسويق إنتاجها إلى مراكز محددة.

– العمل على زيادة نسبة الأعلاف الخضراء في الدورة الزراعية لتشجيع الإنتاج الحيواني والحد من استيراد المواد العلفية.

– وضع برامج إرشادية خاصة بالزراعة النظيفة والزراعة العضوية والتشجيع على تطبيقها.

2. الخضار:

– ضمان إنتاج حاجة الإنتاج المحلي من الخضار المختلفة، مع توفير فوائض تصديرية من الخضار ذات الميزة النسبية ولا سيما البندورة والبطاطا.

– التوجيه من أجل تخصيص بعض المساحات لإنتاج الخضار من الأنواع المخصصة للتصنيع لتوفير متطلبات معامل القطاعين العام والخاص من الخضار الأساسية.

3. القطن:

– تعمل الوزارة إلى حصر زراعة المحصول وتخصيصه في المناطق ذات الموارد المائية الثابتة، ولا سيما المناطق المروية على المشاريع الحكومية بشكل رئيس وعلى الآبار ذات الأعماق القليلة (للحد من ارتفاع التكاليف الإنتاجية وبما يلبي حاجة تشغيل المحالج الحكومية).

4. الأشجار المثمرة:

– العمل على الاستمرار بعملية استصلاح الأراضي وزراعتها بالأشجار المثمرة بحسب الأنواع والأصناف الملائمة بيئياً لكل منطقة، والتركيز على الأنواع المرغوبة للتصدير الخارجي.

ثانياً – سياسة التسعير:

تستمر الوزارة بسياسة التسعير للمحاصيل الاستراتيجية الأساسية، ولا سيما القطن والقمح والشوندر السكري.

ثالثاً – سياسة المكافحة والوقاية:

- الاستمرار ببرامج المكافحة العامة على المحاصيل الزراعية.
- تعزيز استخدام الإدارة المتكاملة وتوسيعها لمكافحة الآفات على المحاصيل الزراعية، والتركيز على المكافحة الحيوية.

رابعاً – سياسات الإقراض:

- زيادة رأسمال المصرف الزراعي وتوسيع نطاق عملياته.
- تسهيل منح القروض الخاصة بإدخال التقانات الحديثة في الزراعة، ولا سيما قروض التحول إلى الري الحديث لترشيد استخدامات المياه.
- تطوير آليات الإقراض الزراعي وتسهيلها، بما فيها دعم أسعار الفائدة على الأقل بالنسبة إلى المشاريع الزراعية المستخدمة لمستويات عالية من التقنية.
- تشجيع الحصول على القروض المتوسطة وطويلة الأجل بالنسبة إلى المشاريع التي تحتاج إليها سورية، مثل المشاريع التي تسهم في استخدام بقايا المحاصيل في تغذية الحيوان، والمشاريع التي تهتم بخدمات ما بعد الحصاد، والقروض الخاصة بمشاريع حصاد المياه.

خامساً – سياسات الري:

- تعمل وزارة الزراعة على حماية المصادر المائية من التلوث بأنواعه ودرجاته المختلفة.
- العمل على تطبيق ما ورد في قانون التشريع المائي الخاص بتشكيل جمعيات لمستخدمي المياه وزيادة مشاركتهم في وضع وتنفيذ برامج الري وتنفيذها.
- استصدار التشريعات والأنظمة اللازمة لتحديد رسوم الري والصيانة والتشغيل على أساس كمية المياه المستخدمة لوحدة المساحة في الري الزراعي بغية ترشيد استهلاكها.
- الاستفادة من تجارب حصاد المياه (المشاريع الصغيرة والمشاريع الكبيرة) وتطويرها وتوسيعها بما يضمن الاستفادة القصوى من المياه وتطبيق هذه التقنية في البادية وفي المناطق الجبلية كسدّات لنشر المياه والحفائر التخزينية الكبيرة والمتوسطة والصغيرة.
- التركيز على معالجة مياه الصرف الصحي جيداً، وإجراء التحاليل الدورية للأراضي المروية على هذه المياه وزراعتها بالمحاصيل المناسبة.

سادساً – سياسات التخزين:

- الحفاظ على المخزون الاستراتيجي من القمح، وبما لا يقل عن تغطية الاحتياج مدة عام كامل.
- إعداد برنامج تخزين استراتيجي لمحصول الشعير والمحاصيل العلفية الأخرى، مثل الذرة الصفراء، لتوفير الاستقرار والتطوير للثروة الحيوانية.

سابعاً – سياسات التسويق:

- الحفاظ على دور المؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب وتطويره لتمكينها من توفير الاحتياجات المحلية.
- زيادة تفعيل دور المؤسسة العامة للأعلاف وزيادة نسبة تلبيتها لاحتياجات الثروة الحيوانية وتوفير احتياطي استراتيجي إضافي لديها لتفادي موجات الجفاف المتكرر.
- إنشاء قاعدة عن معلومات السوق تكون متاحة للجميع، تتضمن تأسيس نظام معلومات عن متطلبات الأسواق الخارجية من المنتجات الزراعية والنوعيات والكميات المطلوبة وأوقات الحاجة.
- إقامة جمعيات تسويقية للمنتجين ذوي المصالح المتشابهة والمشتركة، وبحيث تكون مجموعات متجانسة تسهم في تخفيض تكاليف الإنتاج وزيادة التنافسية.
- تسهيل تأمين التقانات الحديثة اللازمة وتوفيرها لمعاملات ما بعد الحصاد.
- إنشاء مخابر معتمدة لمنح الشهادة الدولية خاصة بمواصفات المنتج.
- إصدار التشريعات المساعدة (التأمين الزراعي – إدارة المخاطر – تنظيم الزراعة العضوية).

ثامناً – مستلزمات الإنتاج:

- تعمل الوزارة على توفير مستلزمات الإنتاج بالكمية والنوعية المطلوبة والأسعار المناسبة قبل بداية الموسم (بما فيها البذار التي توزعها الدولة).
- اعتماد صندوق دعم الإنتاج الزراعي في نشر البذار المحسن والتقانة ضمن نظام استهداف محدد.

تاسعاً – البحوث والإرشاد:

- العمل على زيادة التنسيق والتكامل بالعمل ما بين البحوث والإرشاد.
- العمل على إيجاد البدائل المناسبة للمحاصيل المزروعة بأخرى متحملة للجفاف ومقاومة للملوحة وأقل حاجة إلى المياه وذات المردود الاقتصادي الأفضل.
- تأهيل المرشدين الزراعيين لتمكينهم من تنفيذ البرامج الإرشادية المتخصصة ونقلها إلى المنتجين.
- تأهيل الوحدات الإرشادية ودعمها بكل ما يلزمها من العناصر ووسائط النقل والتجهيزات.

الفصل الثاني: الإطار المنهجي والنظري للبحث

يتناول الفصل الثاني الإطار المنهجي للبحث من حيث الاطار الجغرافي والزمني ومنهجياته المطبقة لمعالجة المشكلة البحثية والاطار النظري فقط لتلك المنهجيات، حيث يستكمل الاطار النظري للبحث بالفصل الثالث الذي يستعرض نتائج دراسة البيانات الثانوية لمنطقة البحث خلال فترة (15) عام السابقة لموسمي الدراسة، بهدف تأطير توليفة –اختيار/استبعاد– المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية التي ستستهدفها المنهجيات المتبعة.

1– منطقة البحث:

يتمتع القطاع الزراعي في محافظة حماة بأهمية كبيرة بين المحافظات السورية، وذلك من حيث طبيعة الأرض والمناخ المعتدل فيها التي جعلت منها بيئة ملائمة لتربية الحيوان وزراعة أنواع المحاصيل والخضار الصيفية والشتوية والأشجار المثمرة كافة، إذ بلغت نسبة مساحة محاصيل الحبوب المزروعة فيها بوصفها كأحد أهم المحاصيل الاستراتيجية (25.55%) من إجمالي الأراضي القابلة للزراعة في المحافظة التي تشكل (4.4%) من مساحة الحبوب على مستوى سورية في الموسم الزراعي (2018/2017)، تليها من حيث الأهمية نسبة المساحات المزروعة بالأشجار المثمرة والفاكهة، ولاسيما الزيتون واللوزيات والفستق الحلبي والتين والعنب التي تمتاز بها المحافظة عن باقي المحافظات بنسبة بلغت (28.87%) من إجمالي الأراضي القابلة للزراعة في المحافظة التي شكلت (10.36%) من مساحاتها على مستوى سورية، أما نسبة المساحات المزروعة بالمحاصيل الطبية والعطرية فقد بلغت (4.97%) من إجمالي مساحتها على مستوى سورية خلال الموسم الزراعي ذاته، كما تتميز محافظة حماة بزراعة توليفة واسعة من محاصيل الخضار كافة، ولا سيما البطاطا بالعرى الربيعية والخريفية والصيفية بنسبة بلغت (1%) من المساحات القابلة للزراعة في الموسم الزراعي (2018/2017) والتي شكلت (17.52%) من مساحة البطاطا على مستوى سورية في الموسم ذاته. كما تُزرع فيها أنواع محاصيل الخضار الشتوية والصيفية والبقوليات كافة بنسب بلغت على الترتيب (9.23%)، (1%)، (6.26%) من إجمالي مساحاتها على مستوى سورية. (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018).

الجدول (1). أهمية منطقة البحث من حيث استعمالات الأراضي.

المساحة (هكتار)	**سورية**	**محافظة حماة**	**منطقة البحث**	**% محافظة حماة من سورية**	**% منطقة البحث من محافظة حماة**
المساحة الكلية	18517971	877254	346585	4.74	39.51
مساحة الأراضي القابلة للزراعة 2018 (مستثمرة، غير مستثمرة)	6079150	397797	223620	6.54	56.21
مساحة الأراضي القابلة للزراعة 2018 (مستثمرة فقط)، المزروعة فعلا والسبات.	5728323	374196	216144	6.53	57.76
مساحة الأراضي القابلة للزراعة 2018 (مستثمرة : المزروعة فعلا فقط)	4188258	268271	162944	6.41	60.74
مساحة الأراضي القابلة للزراعة 2018 (مستثمرة : السبات فقط)	1540065	105925	53200	6.88	50.22

المصدر: وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018.

بلغت نسبة الأراضي القابلة للزراعة في محافظة حماة من إجمالي الأراضي القابلة للزراعة على مستوى سورية (6.54%) في الموسم الزراعي (2018/2017)، تشكل مناطق محافظة حماة التي تقابل إدارياً القرى التابعة لمديرية زراعة حماة فقط باستثناء دائرة زراعة سلمية إطار المجتمع المدروس "منطقة البحث"، تبلغ مساحتها الإجمالية (346,585) هكتاراً، منها (223,620) هكتاراً مساحة الأراضي القابلة للزراعة، وهي تشكل (56.21%) من إجمالي مساحة الأراضي القابلة للزراعة في محافظة حماة (المجموعة الإحصائية الزراعية، 2018). تتميز منطقة البحث باعتماد المزارعين فيها على الآبار الجوفية مصدراً رئيسياً في الزراعة، وبتنوع كبير للتركيبة المحصولية في منطقة البحث بالمقارنة مع بقية المناطق الزراعية على مستوى المحافظة و سورية، كما تمتاز بالتكاليف المرتفعة لإنتاج المحاصيل الزراعية عامةً والصيفية خاصةً بوجود تكلفة الري المرتفعة، وهذا يكسبها أهمية تجعلها مكاناً مناسباً لتنفيذ البحث، من حيث استهداف البحث الوصول إلى اقتراح التركيبة المحصولية المثلى التي تخفض من التكاليف الإنتاجية، وتقلص كميات المياه المستخدمة في الري، إضافة إلى إمكانية استبعاد بعض المحاصيل التي ربما لا تحقق الفائدة الاقتصادية على المستوى الجزئي أو الكلي.

2- منهجية البحث:

وفقاً لمفهوم التركيبة المحصولية الواردة في المقدمة وتعريفاتها، ولا سيما بحسب ما عرّفها (Kanwar, 1971) ، و (Kanwar, 1989)، فإن منهجية الدراسة طُبقت فقط لدراسة المحاصيل والخضار الحولية التي تتعاقب فى منطقة البحث وتشغُلها مدة سنة زراعية واحدة فقط، أي باستثناء المساحة المزروعة بالأشجار المثمرة؛ إذ لا يتضمنها مفهوم وتعريف التركيبة المحصولية المدروسة في هذا البحث، نظراً لصعوبة إحلالها محل محاصيل أخرى في موسم زراعي واحد. أيضاً؛ ووفقاً لتعريفات التركيبة المحصولية الواردة سابقاً، ولا سيما كما عرّفها (Shah, 2010) و(Rana et al, 2011). فإن نسبة المساحة التي يشغلها محصول ما مقارنة بنسبة المساحة لمحصول آخر من المساحة الإجمالية الصيفية أو الشتوية بمنطقة ما في فترة زمنية محددة، تعد المعيار الأهم المعتمد بتعريف التركيبة المحصولية ومفهومها، ومن ثمَّ فإن مؤشر المساحة هو المؤشر المرجعي لدراسة التركيبة المحصولية. بناءً على ما سبق؛ طُبقت منهجية الدراسة وفي الفصول المختلفة على المحاصيل ذات الوزن النسبي الأهم من حيث نصيبها من مساحة التركيبة المحصولية الشتوية والصيفية في الـ (15) عاماً السابقة للفترة (2004-2018) بمنطقة البحث في محافظة حماة.

2-1- الاتجاه العام والمتغيرات الوهمية:

لدراسة أثر الأزمة وقياسه في تغيرات المؤشرات المدروسة على مستوى المحصول الواحد (صيفي أو شتوي)، قدّر الاتجاه العام للمؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لأهم المحاصيل والخضار المكونة لتوليفتي التركيبتين الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018)، كما استُخدم منهج المتغيرات الوهمية (Dummy Variables) لبيان أثر الأزمة بافتراض أن العام (2012) هو الحد الفاصل ما بين فترتي المقارنة قبل الأزمة وبعدها.

إن الشكل العام لعلاقة الاتجاه العام لتطور المؤشرات المدروسة وفق منهج المتغيرات الوهمية المطبق هو كما يأتي:

$$Y = \alpha + \beta_1 T + \beta_2 T + \beta_3 T.D$$

حيث:

Y: العامل التابع، وهنا يمثل المؤشر المدروس (المساحة، الإنتاج، الغلة..).

α: ثابت العلاقة، ويمثل قيمة المؤشر المدروس بانعدام تأثيرات العوامل المستقلة.

β_1، β_2، β_3: معاملات المتغيرات المستقلة المؤثرة.

D: متغير وهمي يأخذ قيمتين (0،1): 0 في الفترة (2004–2011) للدلالة على الفترة الأولى فترة ما قبل الأزمة، والقيمة 1 في الفترة (2012–2018) للدلالة على الفترة الثانية لما بعد الأزمة.

T: عامل الزمن ضمن الفترة (2004–2018).

2-2- بحوث العمليات ونماذج البرمجة الخطية:

يُعَد أسلوب البرمجة الخطية أحد أهم أساليب التخطيط، وهو أحد منهجيات بحوث العمليات وأكثرها استخداماً في حل مشكلات البحث عن الأمثلية، ويرجع ذلك إلى أسباب عدّة منها، سهولة حل هذا النوع من النماذج بالنسبة إلى غيرها من الأنواع التي يتطلب حلها طرائق رياضية بالغة التعقيد، ومن ثمَّ فإن نماذج البرمجة الخطية تؤدي إلى نتائج دقيقة نسبياً؛ بالرغم من أن كثيراً من المشكلات لا تأخذ في الواقع الشكل الخطي، بل تأتي في صورة غير خطية، ونظراً لصعوبة حلها وهي على شكلها الواقعي تتَّبع أساليب عدّة لتحويلها بصورة أو بأخرى إلى الشكل الخطي لكي تُحلّ، ويتوصل إلى النتائج المطلوبة. إضافة لذلك فإنها تعامل المتغيرات كلها التي تحدث في العوامل الإنتاجية بطريقة آنية في وقت واحد، ومن ثمَّ يمكن الوصول إلى قرارات لا يمكن الوصول إليها في ظل التعامل مع معطيات وقيود بشكل منفرد.

ومن الأمثلة لما سبق ذكره من مزايا أسلوب البرمجة الخطية، فإنه يمكن استخدامه لتحديد التوزيع الأمثل لاستخدام عوامل الإنتاج التي تحقق أفضل توليفة لمزج هذه العناصر للحصول على أقصى عائد ممكن بأقل تكاليف ممكنة، وذلك في حدود القيود والإمكانيات المتاحة. وفي هذا البحث تُعد البرمجة الخطية إحدى الوسائل التحليلية التي تستخدم في تحديد التركيب المحصولي الأمثل للوحدات الإنتاجية الزراعية؛ بوصفها أسلوباً رياضياً يحقق مَعظَمة العائد الصافي أو قيمة الإنتاج الكلي أو تدنيه التكاليف أو استخدام المياه في الزراعة، أي أنها تصوّر المشكلة وتصنف الأهداف والمحددات برموز رياضية؛ إذ تحتوى على دالة هدف وعدد من المحددات والقيود الخطية، وقيود عدم السلبية.

ولتحقيق أهداف البحث؛ استُخدم أسلوب البرمجة الخطية بطريقة سيمبلكس للوصول إلى لتراكيب المحصولية المثلى المنشودة، التي تختلف باختلاف دوال الهدف من تعظيم للربح الصافي للمزارعين في منطقة البحث أو تعظيم قيمة الإنتاج الكلي فيها أو لتدنية تكاليف الإنتاج واستخدام المياه في الزراعة، وذلك في ظل عدد من القيود والمحددات الإنتاجية الخاصة بكل دالة هدف، ويمكن أن تُؤخذ نتائجها بوصفها أداةً لتوجيه الإنتاج والتخطيط الزراعي في منطقة البحث.

2-2-1- منهج بحوث العمليات:

تعتمد بحوث العمليات على المنهج العلمي ابتداء من بناء النموذج إلى حلّه فاختباره فتطبيقه، على تقدير أن التحضير لاتخاذ القرار في المؤسسات بمساعدة بحوث العمليات يتطلب المرور بمجموعة من المراحل منها:

i. تحديد المشكلة وتحليلها إلى عناصرها الأولية.

ii. بناء النموذج الرياضي المناسب الذي يُماشي طبيعة المشكلة.
iii. اختبار مدى صحة النموذج.
iv. إيجاد حل النموذج بعد معرفة الطريقة التي تخضع لها المشكلة.
v. اختبار مدى مناسبة الحل.
vi. تنفيذ خطة الحل التي تُوصّلَ إليها.

وهي خطوات منهجية لا بد من المرور بها لحل أي مشكلة عملية في الإدارة الاقتصادية للموارد، (راتول، 2006).

2-2-2- مفهوم البرمجة الخطية:

تعرّف البرمجة الخطية بأنها الأسلوب الرياضي الذي يبحث عن أفضل الطرائق لاستخدام الموارد المتاحة بوساطة تحويل المشكلة المدروسة إلى علاقات رياضية خطية. بمعنى آخر: تهدف البرمجة الخطية إلى دراسة البدائل والإمكانيات المتاحة وتحليلها، ثم البحث عن أفضل تلك البدائل والإمكانات التي تحقق الأهداف المرغوبة للإدارة، مثل: الحصول على أكبر ربح ممكن، أو تخفيض التكاليف إلى أقصى حد ممكن.

تشكل البرمجة الخطية جزءاً مهمًّاً من بحوث البرمجة الرياضية التي تشتمل على البرمجة الخطية والبرمجة اللاخطية، كما إن البرمجة الرياضية بدورها تشكل جزءاً من موضوعات أعمّ منها، وهي: "بحوث العمليات"، (المرجع السابق نفسه).

2-2-3- البرنامج الخطي:

هو صيغة رياضية مشتقة من الواقع، هدفها البحث عن أمثلية الاستخدام بوساطة دالة رياضية تتكون من مجموعة من المتغيرات من الدرجة الأولى، تسمى **بدالة الهدف أو الدالة الاقتصادية**، بوجود مجموعة من القيود تكون في شكل معادلات أو متراجحات أو منهما معاً من الدرجة الأولى أيضاً، والمقصود من كلمة أمثلية هو الوصول إلى أعظم قيمة للدالة الاقتصادية أو أدنى قيمة لها بحسب الحالة، في وجود تلك المجموعة من القيود، وألحقت كلمة "**خطي**" بكلمة البرنامج لأن متغيرات كل من الدالة والقيود هي من الدرجة الأولى، أما إذا كانت من الدرجة الثانية والثالثة وغير ذلك فإن البرنامج لا يكون خطياً، وحينئذ نتكلم على البرمجة غير الخطية، (راتول، 2006).

تصنف الأهداف التي تعالجها البرمجة الخطية إلى مجموعتين:

1- **تعظيم دالة الهدف Maximize**: كأن نسعى إلى تحقيق أكبر ربح ممكن أو توفير أعظمي للوقت والجهد أو زيادة الدخل القومي إلى أقصى حد ممكن، وتكون الصيغة العامة لدالة الهدف كما يأتي:

$$\boldsymbol{Max: Z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j}$$

$$S/C \left\{ \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j \leq b_i \right.$$

حيث:

Max: الهدف تعظيم.

Z : دالة الهدف المراد تعظيمها (المتغير المراد تعظيم قيمته).

Cj : أعداد حقيقية تسمى معاملات مسهمة في المتغيرات المؤثرة في دالة الهدف.

a: معاملات المتغيرات ضمن القيود المفروضة على دالة الهدف.

X_j: المتغيرات المؤثرة في الدالة الهدف.

n: عدد المتغيرات المؤثرة في الدالة الهدف.

j: n…….,4,3,2,1

i: M……,3,2,1

b_i: شعاع الثوابت.

2- **تدنية دالة الهدف Minimize**: كأن نسعى إلى تخفيض التكاليف إلى أدنى حد ممكن، أو تقليل الخسائر قدر الإمكان، وتكون الصيغة العامة لدالة الهدف:

$$\boldsymbol{Min: Z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j}$$

$$S/C \quad \begin{cases} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j \geq b_i \end{cases}$$

حيث:

Min: الهدف تدنية.

Z: دالة الهدف المراد تدنيتها.

C_j: أعداد حقيقية تسمى معاملات مسهمة في المتغيرات المؤثرة في دالة الهدف.

a: معاملات المتغيرات ضمن القيود المفروضة على دالة الهدف.

X_j: المتغيرات المؤثرة في الدالة الهدف.

n: عدد المتغيرات المؤثرة في الدالة الهدف.

j:n……., 4,3,2,1

i: M……,4 ,3,2,1.

يظهر من العرض السابق أن البرنامج الخطي في شكليه: التعظيم والتدنئة يتألف من المكونات الآتية:

1. **دالة الهدف:** وهي تعبر عن الهدف الذي تسعى المؤسسة إلى الوصول إليه، كتعظيم الإنتاج أو تعظيم الأرباح، أو تدنية التكاليف...إلخ، وتكون مؤلفة من متغيرات من الدرجة الأولى.

يتضمن البحث أربع دوال هدف، هي: تعظيم ربح المزارعين من التركيبة المحصولية الشتوية والصيفية، تعظيم قيمة الإنتاج الإجمالي للتركيبة المحصولية الصيفية والشتوية، وتدنية تكاليف الإنتاج بالتركيبتين الصيفية والشتوية، وتدنية

استخدام المياه في الري، وجميعها على مستوى منطقة البحث، ومن ثمَّ فإن دوال الهدف تستهدف اختيار مزيج المحاصيل الزراعية الصيفية والشتوية الأكفأ في استخدام الموارد المتاحة التي يمكن أن تحقق الأهداف المرجوة مع مراعاة محددات الموارد.

2. **القيود:** وهي جملة المتراجحات أو المعادلات أو كليهما معاً، تريد المؤسسة أن توجد حلاً لدالة الهدف مع أخذها بعين الاهتمام. يتألف شقها الأيسر من مجموعة من المعاملات مضروبة في مجموعة من المتغيرات من الدرجة الأولى، أما شقها الأيمن فهو أعداد ثابتة موجبة.

جرى توصيف احتياجات الدنم من كل نشاط محصولي من الموارد المتاحة أو ما يسمى بالمعاملات المواردية، مع وضع الشروط أو القيود أو المحددات المتعلقة بالخطة الزراعية بالنسبة إلى المحاصيل المخططة. كما جرى افتراض توفر العمالة الزراعية ورأس المال، إذ لم تُوضع قيود على العمالة الزراعية بسبب توفرها بمنطقة البحث، وذلك بحسب المقابلات المنفذة مع المزارعين بمنطقة البحث، فقد أجمعوا على عدم وجود نقص في العمالة الزراعية، بل هنالك بطالة. كذلك الأمر بالنسبة إلى رأس المال الموجه للإنتاج الزراعي، وهذا الفرض يطابق الفرض المستخدم أيضاً دراسة (حاج حميدي، 2011) التي أكدت توفر العمالة الزراعية ورأس المال بمنطقة البحث وأنها لا تمثل قيوداً على النشاط الزراعي فيها.

3. **شرط عدم السالبية:** ويعني أن قيم المتغيرات كلها يجب أن تكون أكبر من الصفر أو تساويه، لكونها تتعلق بكميات مادية، والكميات المادية لا يمكن أن تساوي قيماً سالبة.

بناء البرنامج الخطي:

إن تشكيل البرنامج الخطي أو بنائه هو أهم خطوات البحث عن الأمثلية، والمقصود به تحويل المسألة من واقع كلامي سردي إلى صياغة علاقة رياضية مكونة من عدد من المتغيرات، بها دالة هدف كما أُشير سابقاً، تكون إما في حالة تعظيم وإما تدنية، وعدد من القيود تكون إما في شكل معادلات وإما متراجحات وإما كليهما معاً. ولتشكيل البرنامج الخطي ينبغي أولاً تحديد المتغيرات، ثم تشكيل جدول المسألة بعد ذلك، بحيث يحتوي هذا الجدول على عناصر المسألة جميعها، من متغيرات وقيود وكذلك الكميات المحددة لدالة الهدف، وقبل ذلك ينبغي التأكد من تجانس المعطيات؛ إذ ينبغي أن تكون وحدات قياس العناصر المتشابهة متجانسة، كما ينبغي أن تكون وحدات قياس العناصر المكونة لدالة الهدف أيضاً متجانسة، (راتول، 2006) و(المحمد وآخرون، 2008).

بناء على ما سبق لا بد –لتطبيق أسلوب البرمجة الخطية في الوصول إلى التراكيب المحصولية المثلى المنشودة في منطقة البحث– من توفر البيانات الآتية:

1- الأنشطة النباتية الزراعية: إذ حُصرت المحاصيل الزراعية المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية والشتوية التي تتنافس على المساحات الزراعية القابلة للزراعة في منطقة البحث.
2- التكاليف الإنتاجية الإجمالية لكل نشاط محصولي من المحاصيل السابقة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية والشتوية بمنطقة البحث.
3- العائد الصافي لكل نشاط محصولي: أيضاً حُسب العائد الصافي لكل محصول من المحاصيل السابق حصرها في منطقة البحث في كلا التركيبتين الصيفية والشتوية، وكميات الإنتاج من المحاصيل المختلفة وأسعار بيعها وصولاً

إلى قيم الإنتاج الإجمالية من تلك المحاصيل المختلفة، وغيرها من البيانات اللازمة للوصول إلى العائد الصافي من كل محصول.

4- الموارد المتاحة: أيضـاً حُصـرت الموارد الزراعية المتاحة في منطقة البحث وأهمها الموارد الأرضـية والمائية، أما الموارد البشـرية والمالية فلا تتوفر بيانات على مسـتوى منطقة البحث مخصـصـة لذلك تمكن من حصـرها، فجرى افتراض توفرها في البرامج الخطية المطبقة كافة، ولا سـيما مع تأكيد ذلك بحسـب المقابلات المنفذة مع المزارعين بمنطقة البحث، ومن ثمَّ فهي لا تشكل قيداً محدداً على الأنشطة الزراعية المختلفة لمنطقة البحث.

5-القيود والمحددات: أُخذ بعين الاهتمام القيود والمحددات جميعها المفروضـة على المزارعين في منطقة البحث، التي تشكل الموارد المتاحة المشار إليها سابقاً أهمها.

استُخدم أسلوب البرمجة الخطية بطريقة (سيمبلكس) للوصول إلى التراكيب المحصولية المثلى؛ إذ اعتُمد على البيانات الميدانية من استمارة الاستبيان المعدة للبحث، في بناء البرنامج الخطي للتراكيب المحصولية المقصودة التي كانت كما يأتي:

1- التركيبة المحصولية (الصيفية، الشتوية) التي تعظم ربح المزارع:

$$\boldsymbol{Max: P = p_1X_1 + p_2X_2 + p_3X_3 + \cdots \ldots + p_nX_n}$$

$$S/C \begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \ldots + a_{1n}X_n \leq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \ldots + a_{2n}X_n \leq b_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \ldots + a_{3n}X_n \leq b_3 \\ \ldots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \ldots + a_{mn}X_n \leq b_m \\ X_1, X_2, \ldots, X_n \geq 0 \end{cases}$$

حيث:

1) P: دالة الهدف، وهي مجموع الأرباح الصافية للمزارع من محاصيل التركيبة المحصولية المختلفة، (ل.س).
2) Max : تعني تعظيم (Maximization) الدالة P.
3) $X_1, X_2, X_3, .., X_n$: متغيرات البرنامج الخطي المؤثرة في الدالة الهدف، وهي تمثل هنا مساحات المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (دونم)، وهي قيم موجبة كما هو موضح في القيد الأخير لعدم السالبية.
4) $p_1 + p_2 + p_3 \ldots + p_n$: معاملات المتغيرات المؤثرة في الدالة، تمثل هنا صافي ربح الدنم من المحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (ل.س/دونم) ، ويمكن أن تأخذ أي قيمة.
5) $a_{11} + a_{12} + \ldots + a_{1n}$, $a_{21} + a_{22} + \ldots + a_{2n}$, $a_{31} + a_{32} + \ldots + a_{3n}$: معاملات متغيرات البرنامج الخطي ضمن القيود المفروضة، ويمكن أن تأخذ أي قيمة.
6) $b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots b_m$: شعاع الثوابت ويفترض أن تكون موجبة.

7) S/C : أي تحت القيود المفروضة الواجب التقيد بها لتعظيم دالة الهدف.

كما تم قياس ربحية محاصيل التركيبة المحصولية بالاعتماد على المؤشرات والمقاييس المعتمدة في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. واعتماد مساحة الأراضي القابلة للزراعة (صيفاً، شتاءً) بمنطقة البحث قيداً بالنسبة إلى المساحة، ضمن أسلوب البرمجة الخطية المعتمد.

2- التركيبة المحصولية التي تدني تكلفة الإنتاج للمزارع:

$$\boldsymbol{Min: C = c_1X_1 + c_2X_2 + c_3X_3 + \cdots + c_nX_n}$$

$$S/C \begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \ldots + a_{1n}X_n \geq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \ldots + a_{2n}X_n \geq b_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \ldots + a_{3n}X_n \geq b_3 \\ \ldots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \ldots + a_{mn}X_n \geq b_m \\ X_1, X_2 \ldots, X_n \geq 0 \end{cases}$$

حيث:

1) C: دالة الهدف، وهي مجموع التكاليف الإجمالية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية المختلفة للمزارع، (ل.س).
2) Min :تعني تدنئة (Minimization) الدّالة C.
3) $X_1, X_2, X_3, .., X_n$: متغيرات البرنامج الخطي المؤثرة في الدالة الهدف، وتمثل أيضاً مساحات المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (دونم)، وهي قيم موجبة كما هو موضح في القيد الأخير لعدم السالبية.
4) $c_1 + c_2 + c_3 \ldots + c_n$: معاملات المتغيرات المؤثرة في الدّالة، تمثل هنا التكلفة الإجمالية للمحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (ل.س/دونم).
5) $a_{11} + a_{12} + \ldots + a_{1n}$, $a_{21} + a_{22} + \ldots + a_{2n}$, $a_{31} + a_{32} + \ldots + a_{3n}$: معاملات متغيرات البرنامج الخطي ضمن القيود المفروضة عليه، ويمكن أن تأخذ أي قيمة.
6) $b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots b_m$: شعاع الثوابت ويفترض أن تكون موجبة.

كما وجرى قياس التكاليف بناءً على المؤشرات والمقاييس المعتمدة لذلك في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، واعتُمد على كميات المياه المعيارية المعتمدة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، بوصفها قيوداً على كميات المياه التي تحتاج إليها المحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية المقترحة في السيناريوهات والبدائل المختلفة، ضمن أسلوب البرمجة المعتمد، وعلى مساحة الأراضي القابلة للزراعة في منطقة البحث بوصفها قيوداً بالنسبة إلى المساحة.

3- التركيبة المحصولية التي تدني استخدام المياه للري:

$$\boldsymbol{Min: Q = q_1X_1 + q_2X_2 + q_3X_3 + \cdots + q_nX_n}$$

$$S/C \begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \ldots + a_{1n}X_n \geq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \ldots + a_{2n}X_n \geq b_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \ldots + a_{3n}X_n \geq b_3 \\ \ldots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \ldots + a_{mn}X_n \geq b_m \\ X_1, X_2, \ldots, X_n \geq 0 \end{cases}$$

حيث:

1) Q: دالة الهدف، وهي مجموع كميات مياه ري محاصيل التركيبة المحصولية المختلفة التي يعتمدها المزارع، (م^3/دونم).
2) Min : تعني تدنئة (Minimization) الدّالة Q.
3) $X_1, X_2, X_3, .., X_n$: متغيرات البرنامج الخطي، وتمثل مساحات المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (دونم)، وهي قيم موجبة كما هو موضح في القيد الأخير لعدم السالبية.
4) $q_1 + q_2 + q_3 ... + q_n$: معاملات المتغيرات المؤثرة في الدّالة، تمثل هنا الكميات الإجمالية للمياه المستهلكة من المحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (م^3/دونم).
5) $a_{11} + a_{12} + a_{13 + \ldots} + a_{1n}$, $a_{21} + a_{22} + a_{23 + \ldots} + a_{2n}$, $a_{31} + a_{32} + a_{33 + \ldots} + a_{3n}$: معاملات متغيرات البرنامج الخطي ضمن القيود المفروضة عليه، ويمكن أن تأخذ أي قيمة.
6) $b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots b_m$: شعاع الثوابت ويفترض أن تكون موجبة.

اعتُمد على كميات المياه المعيارية المعتمدة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، بوصفها قيوداً على كميات المياه التي تحتاج إليها المحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية المقترحة في السيناريوهات والبدائل المختلفة المقترحة، ضمن أسلوب البرمجة الرياضية المعتمد، وعلى مساحة الأراضي القابلة للزراعة بوصفها قيوداً بالنسبة إلى المساحة، ضمن أسلوب البرمجة الرياضية المعتمد.

4- التركيبة المحصولية التي تعظم قيمة الإنتاج الزراعي الكلي في منطقة الدراسة:

$$\boldsymbol{Max: T_P = t_1X_1 + t_2X_2 + t_3X_3 + \cdots \ldots + t_nX_n}$$

$$S/C \begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \ldots + a_{1n}X_n \leq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \ldots + a_{2n}X_n \leq b_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \ldots + a_{3n}X_n \leq b_3 \\ \ldots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \ldots + a_{mn}X_n \leq b_m \\ X_1, X_2, \ldots, X_n \geq 0 \end{cases}$$

حيث:

1) $\mathbf{T_p}$: دالة الهدف، وهي مجموع قيم الإنتاج الإجمالي من محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية والشتوية المختلفة المعتمدة لدى المزارعين في منطقة البحث، (ل.س).
2) Max :تعني تعظيم (Maximization) الدالة T_P.
3) $X_1, X_2, X_3, .., X_n$: متغيرات البرنامج الخطي، وتمثل مساحات المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية في منطقة البحث، (دونم)، وهي قيم موجبة كما هو موضح في القيد الأخير لعدم السالبية.
4) $t_1 + t_2 + t_3 \ldots + t_n$: معاملات المتغيرات المؤثرة في الدالة، تمثل هنا قيمة الإنتاج الكلي من المحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (ل.س).
5) $a_{11} + a_{12} + \ldots + a_{1n}$, $a_{21} + a_{22} + \ldots + a_{2n}$, $a_{31} + a_{32} + \ldots + a_{3n}$: معاملات متغيرات البرنامج الخطي ضمن القيود المفروضة عليه، ويمكن أن تأخذ أي قيمة.
6) $b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots b_m$: شعاع الثوابت، ويُفترض أن تكون موجبة.

اعتُمد مساحة الأراضي القابلة للزراعة بوصفها قيوداً بالنسبة إلى المساحة، ضمن أسلوب البرمجة الرياضية المعتمد.

2-3- منهجية دراسة استجابة العرض:

إن قرار المزارع بزراعة أحد المحاصيل الصيفية أو الشتوية يتأثر بكثير من المتغيرات، أهمها: أسعار البيع، وتكلفة زراعة المحصول، وإنتاجيته، والخبرة بزراعته، ووجود محاصيل أخرى منافسة أقل تكلفة وأكثر ربحاً، وغيرها من العوامل المؤثرة بالقرار النهائي للمزارع، والممثل لاستجابته لأثر المحصلة النهائية لتفاعل العوامل ذات العلاقة، لكن استجابة المزارع لذلك الأثر تأتي متأخرة عن حدوث التغير في تلك المتغيرات بالفعل، وتتطلب هذه الاستجابة فترة زمنية تختلف بحسب المحصول.

إن الانتقال من الوضع الحالي إلى الوضع الأمثل بالنسبة إلى التركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية يتطلب تبني سياسات -إجراءات- زراعية تُقترح لتؤدي إلى التغيير المطلوب بالمساحات وفق نتائج البرنامج الخطي، ولقياس أثر تلك السياسات المقترحة لتحقيق المطلوب لا بد من دراسة استجابة العرض للمحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية في منطقة البحث لوضع الخطط المناسبة.

اعتمد البحث في دراسة استجابة العرض على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة حول مساحات المحاصيل الداخلة في الدراسة وإنتاجها وأسعارها، وتكلفة كل منها وعوائده، وأسعار عوامل الإنتاج، وذلك في الفترة (2004-2018). كما قدّرت معاملات دالة استجابة عرض المحاصيل التي يستهدفها البرنامج الخطي للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى بحسب الغاية المرجوة، وتقدير المرونات.

استخدم نموذج نيرلوف المعدّل (Nerlove,1979)، الذي صمم النموذج ضمن إطار التعديل الجزئي، لذلك جرى افتراض أن الكمية المراد إنتاجها هي Q^* حسبت على أساس العلاقة طويلة الأجل الآتية:

$$Q^* = a + bP_{t-1} \quad (1)$$

حيث:

P: سعر المحصول، t: الزمن.

إن الإنتاج الحقيقي للمحصول Q لا يتغير فوراً إلى *Q بتغير P، ولكنه يستجيب بالعلاقة الآتية:

$$Q_t - Q_{t-1} = \lambda (Q_t^* - Q_{t-1}) \quad (2)$$

حيث λ سرعة التعديل وقيمتها: $0 \leq \lambda \leq 1$.

وبتعويض العلاقة (1) بالعلاقة (2) وإضافة أسعار المحاصيل المنافسة بسنة سابقة (W_{t-1}) والعوامل المؤثرة الأخرى بسنة سابقة (W_{t-1}) وإدخال حدّ الخطأ U_t في العلاقة ومن ثم باعتماد النموذج اللوغاريتمي المزدوج، فإن النموذج النهائي يصبح على الشكل الآتي (3):

$$Ln\ Q_t = A_0 + A_1\ Ln\ Q_{t-1} + A_2\ Ln\ P_{t-1} + A_3\ PW_{t-1} + A_4\ W_{t-1} + U_t \quad (3)$$

حيث:

$$a.\lambda = A_0\ ;\ A_1 = 1-\lambda\ ;\ A_2 = \lambda b$$

A_1، A_2، A_3، A_4: تمثل المرونات قصيرة الأجل للعرض. و بقسمة المرونات قصيرة الأجل على سرعة التعديل (λ) يمكن حساب B_1، B_2، B_3، B_4 التي تمثل المرونات طويلة الأجل.

تمثل المساحة المزروعة بهذه الدراسة المتغير التابع في العلاقات المختلفة، وبالتالي يصبح النموذج المستخدم على النحو الآتي (4):

$$Ln\ A = b_0 + b_1\ Ln\ P_{t-1} + b_2\ Ln\ PC_{t-1} + b_3\ Ln\ A_{t-1} + b_4\ Ln\ F_{t-1} + b_5\ Ln\ C_{t-1} + b_6\ Ln\ R_{t-1} \quad (4)$$

حيث:

b_0، b_1، b_2، b_3، b_4، b_5، b_6: المعلمات المقدّرة.

A: المساحة المزروعة بالمحصول.

P_{t-1}: سعر المحصول لسنة سابقة.

PC_{t-1}: أسعار المحاصيل المنافسة لسنة سابقة.

A_{t-1}: المساحة المزروعة بالمحصول لسنة سابقة.

F_{t-1}: ربحية المحصول لسنة سابقة.

C_{t-1}: تكلفة المحصول لسنة سابقة.

R: المخاطرة الإنتاجية (تخوف المزارع من التغيير بسبب الأسعار غير المضمونة) التي تمثل التغيرات في الإنتاج بحسب الأسعار في السنوات الفائتة، ويُحسب R من العلاقة الآتية:

$$Risk = (P_{(t-1)} - Mat)^2 / Mat$$

حيث:

Mat: معلمة التعديل للدالة وتحسب من العلاقة:

$$Mat = 0.333\,(P_{(t-2)} + P_{(t-3)} + P_{(t-4)})$$

$P_{(t-1)}$, $P_{(t-2)}$, $P_{(t-3)}$, $P_{(t-4)}$: سعر المحصول لسنة سابقة، ولسنتين، وثلاث سنوات، وأربع سنوات على الترتيب.

اعتُمدت المساحة المزروعة لسنة سابقة بوصفها أحد المتغيرات وذلك باعتماد نموذج التعديل الجزئي. أما بالنسبة إلى الأسعار، فاعتُمدت الأسعار لسنة سابقة للمحاصيل المزروعة بوصفها تعبيراً عن توقعات المنتج. كما قدّرت معلمات النماذج باستخدام أسلوب الانحدار المرحلي Stepwise، بعد التأكد من أن البيانات لا تعاني مشكلة الارتباط الذاتي بوساطة اختبار Durbin-Watson.

3- زمان تنفيذ البحث:

نُفذّ البحث في الموسمين (2017/2016) و(2018/2017)؛ إذ اعتُمدت البيانات الأولية لمحاصيل التركيبة الشتوية والصيفية المزروعة خلالهما، وذلك في كل ما يتعلق بتكاليف مستلزمات الإنتاج وأجور العمليات الزراعية وأسعار بيع المحاصيل والربحية وقيمة الإنتاج والمساحات المزروعة بالمحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الشتوية والصيفية فيهما.

4- مصادر البيانات:

اعتمد البحث على نوعي البيانات الأولية والثانوية:

1) **بيانات أولية:** بوساطة استمارة الاستبيان المختبرة والشاملة للتساؤلات جميعها التي كفلت الحصول على البيانات التي تطلبها البحث بما يخدم أهدافه، إذ جُمعت من مزارعي القرى المختارة بمنطقة البحث، باستخدام أسلوب المعاينة العشوائية البسيطة.

2) **بيانات ثانوية:** شملت البيانات المنشورة وغير المنشورة الصادرة عن المكتب المركزي للإحصاء ومديرية الإحصاء والتخطيط في وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، ولا سيما نشرات المحاصيل الصيفية والشتوية ونشرات استعمالات الأراضي على مستوى الدوائر الزراعية في محافظة حماة في (15) موسماً زراعياً السابقة، والتقارير الدورية والدراسات المنفذة من قبل المركز الوطني للسياسات الزراعية (NAPC) وقاعدة بياناته، والدراسات الصادرة عن الجامعات والهيئات والمراكز البحثية والدراسات الصادرة عن المنظمات العالمية والعربية.

5- عينة البحث:

شكّل مزارعو قرى الدوائر الزراعية التابعة لمديرية زراعة حماة فقط –باستثناء السلمية– إطار المجتمع المدروس، سحبت منه عينة عشوائية من المزارعين في القرى التابعة لمديرية زراعة حماة (دائرة حماة، دائرة محردة، دائرة صوران، دائرة حربنفسه، دائرة مصياف)، إذ جرى اختيار عدد من القرى عشوائياً من كل دائرة، ومن ثم جُمعت البيانات من مزارعي تلك القرى المختارة بشكل عشوائي، حيث توزعت العينة العشوائية على القرى التالية:

الربيعة، الشيحة، كفر الطون، معردفتين، شيزر، الخالدية، الرقيطة، الرملية، الشير، خطاب، أرزه، كفربهم، دير الفرديس، جدرين، جرنية العاصي، سريحين، براق، حربنفسه، صوران، قمحانة، الهاشمية، معردس، متنين، محردة، معرشحور، سوبين، تل سكين، تومين، زور بلحسين.

بلغ متوسط عدد الحائزين في القرى التابعة لمديرية زراعة حماة باستثناء دائرة زراعة سلمية (75000) حائزاً في الموسمين (2017/2016) و(2018/2017)، (مديرية زراعة حماة، 2018).

حُسب حجم العينة بالقانون الآتي (Yamane. 1967).

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

حيث:

n: حجم العينة.

N: حجم المجتمع المدروس.

e: درجة الخطأ المسموح به.

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

وبدراسة العينة لوحظ أنها تتوزع توزعاً طبيعياً وتمثل المجتمع تمثيلاً جيداً.

الفصل الثالث: المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمحاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة

يتناول الفصل الثالث كجزء من الدراسة النظرية للبحث بالاعتماد على البيانات الثانوية المتعلقة بمنطقة البحث، دراسات الاتجاه العام للمؤشرات الإنتاجية والاقتصادية، لأهم المحاصيل والخضار المكونة لتوليفتي التركيبتين الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في محافظة حماة في الفترة (2004–2018)، مع الأخذ بعين الاهتمام وجوب دراسة أثر الأزمة في الاتجاه العام لتطوّر تلك المؤشرات على مستوى المحصول الواحد ضمن التركيبتين.

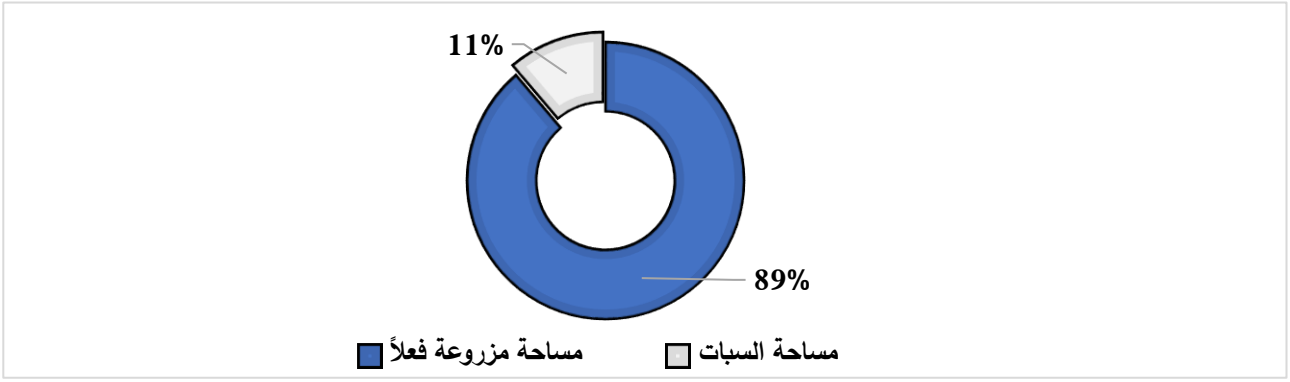
وفقاً لمنهجية البحث، ونظراً لكون المساحة هي المؤشر المرجعي الأساس لمنهجية دراسات التركيبة المحصولية؛ فقد أُجريت دراسات الاتجاه العام للمؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمحاصيل التركيبة المحصولية، بناء على نتائج مقاطعة وتحليل البيانات الأولية والثانوية لمساحات المحاصيل والخضار الصيفية والشتوية بالتركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية بمنطقة البحث، فاختيرت المحاصيل ذات الوزن النسبي الأكبر من حيث مؤشر متوسط مساحاتها من إجمالي منطقة البحث في فترة الدراسة، والتي تبين أنها تتوافق مع المحاصيل ذات القيم العظمى لمؤشر الوزن النسبي لمساحتها بحيازات مزارعي العينة، وبناء عليه؛ استبعدت المحاصيل ذات الوزن النسبي الأقل أهمية من حيث قيمة مؤشر مساحتها.

أولاً: المؤشرات الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004–2018)

فيما يأتي دراسات الاتجاه العام للمؤشرات الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية على مستوى منطقة البحث في محافظة حماة في (15) موسم زراعي الأخيرة المقابلة للفترة (2004–2018)، حيث دُرس تطوّر المساحة لكافة المحاصيل والخضار المكونة للتركيبتين الصيفية والشتوية المزروعة فيها.

1- تطوّر مساحات أهم محاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004–2018)

بلغ متوسط المساحة القابلة للزراعة المستثمرة (المزروعة فعلاً والسبات) في الفترة (2004–2018) في منطقة البحث (214,707) هكتاراً، منها (190,648) هكتاراً متوسط مساحة الأراضي المروية والبعلية المزروعة فعلاً،

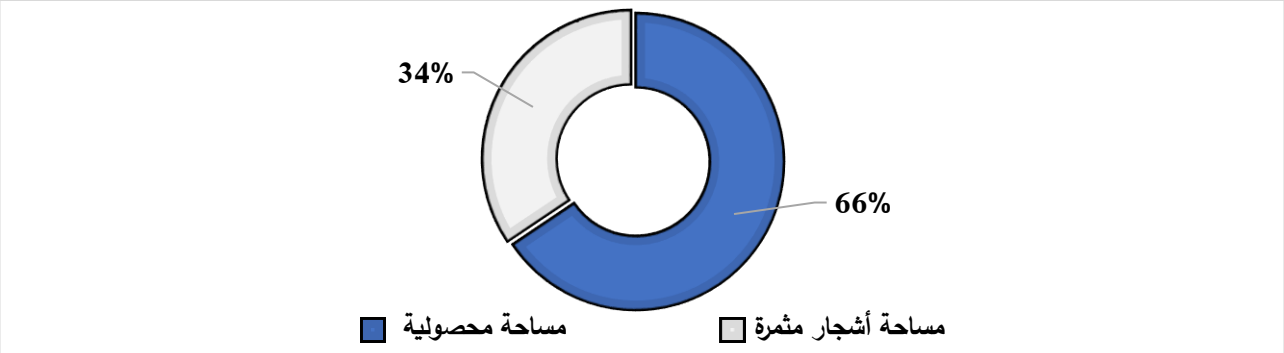


الشكل (1). الوزن النسبي لمتوسط مساحات الأراضي المزروعة فعلاً والسبات بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018).

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

و(24,059) هكتار متوسط الأراضي المتروكة للراحة (السبات)، وبأهمية نسبية من إجمالي الأراضي المستثمرة بلغت (89%)، (11%) على الترتيب، الشكل (1).

كما بلغ متوسط المساحة المزروعة فعلياً (دون السبات) بالمحاصيل والأشجار المثمرة في الفترة (2004–2018) في منطقة البحث (190,382) هكتاراً، منها (124,851) هكتاراً متوسط المساحة المحصولية و (65,531) هكتاراً متوسط المساحة المزروعة بالأشجار المثمرة، وبأهمية نسبية من إجمالي الأراضي المزروعة فعلاً في منطقة البحث بلغت (66%)، (34%) على الترتيب، الشكل (2).

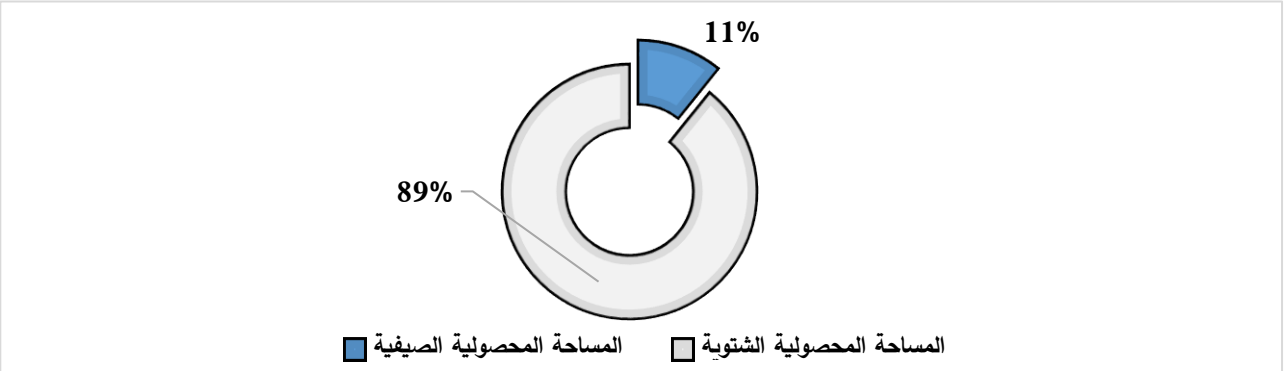


الشكل (2). الوزن النسبي للمساحة المحصولية ومساحة الأشجار المثمرة في منطقة البحث في الفترة (2004–2018).

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

واذا ما أُضيفت مساحات الأراضي المتروكة للراحة (السبات) إلى المساحة المحصولية بوصفها جزءاً من الأراضي المستثمرة بمنطقة البحث وضمن الإطار المفهومي والتعريفي للتركيبة المحصولية، فإن الوزن النسبي لمتوسطات تلك المساحات في الفترة السابقة ذاتها تصبح (70%) للمساحة المحصولية، و(30%) لمساحة الأراضي المزروعة بالأشجار المثمرة، أي إن منهجية الدراسة طُبّقت على (70%) من مساحات أراضي منطقة البحث.

بلغ متوسط إجمالي مساحات محاصيل التركيبة الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) التي تتنافست على المساحة المحصولية الشتوية (112,121) هكتاراً مقابل (13,577) هكتاراً متوسط مساحات محاصيل التركيبة الصيفية في الفترة ذاتها، أي: بأهمية نسبية بلغت (11%) لمتوسط مساحات محاصيل التركيبة الصيفية و(89%) لمتوسط مساحات محاصيل التركيبة الشتوية، وهذا يشير إلى أهمية مطلقة نسبياً لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية، نظراً إلى انخفاض تكاليف إنتاجها مقارنة بمحاصيل التركيبة الصيفية، ولا سيما تكلفة الري، الشكل (3).

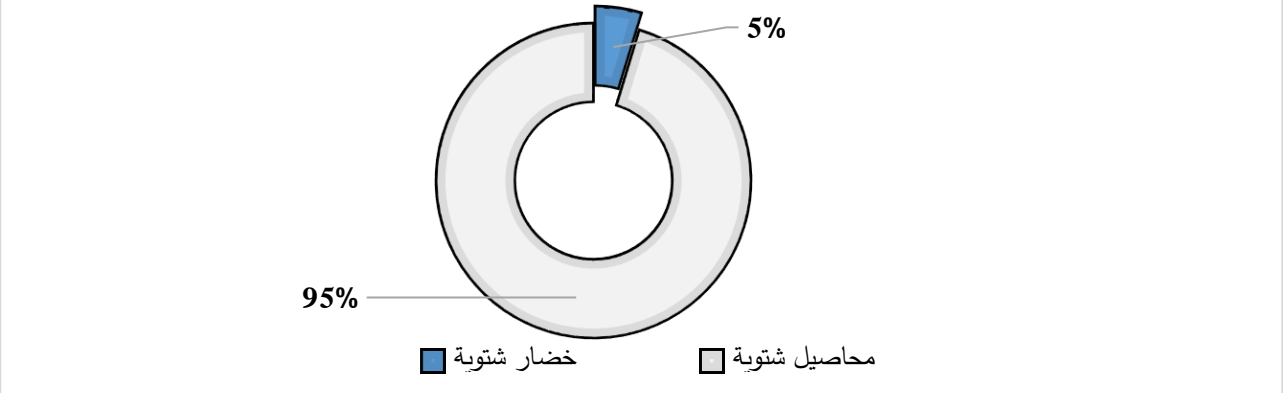


الشكل (3). الوزن النسبي للمساحة المحصولية الصيفية والشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018).

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

1-1- تطوّر مساحات التركيبة المحصولية الشتوية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)

بلغ متوسط المساحة المحصولية الشتوية في الفترة (2004-2018) بمنطقة البحث (112,121) هكتاراً، شكّل متوسط مساحة المحاصيل الشتوية البالغ (106,872) هكتاراً النسبة الأكبر من المساحة المحصولية الشتوية بنسبة بلغت (95%)، مقابل (5,249) هكتاراً متوسط مساحة الخضار الشتوية بوزن نسبي بلغ (5%) من إجمالي المساحة المحصولية الشتوية في الفترة ذاتها، الشكل (4).



الشكل (4). الوزن النسبي للمحاصيل والخضار الشتوية.

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

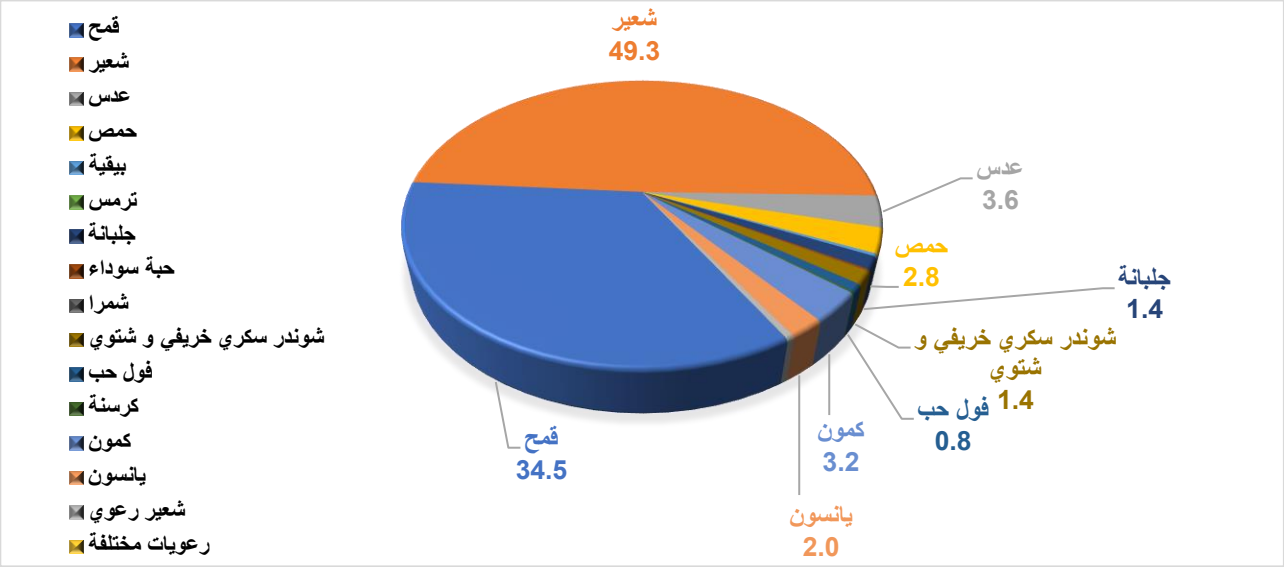
وبالتالي هنالك سيادة مطلقة نسبياً للمحاصيل الشتوية على المساحة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث في الفترة المدروسة مقارنة بالخضار الشتوية المنافسة. نستعرض فيما يأتي تطوّر مساحات المحاصيل والخضار الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004-2018).

1-1-1- تطوّر مساحات المحاصيل الشتوية:

تنافست على المساحة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة المحاصيل في الفترة (2004-2018) مجموعات عدّة من المحاصيل الزراعية الشتوية مكونة من (16) محصولاً هي: (القمح، والشعير، والعدس، والحمص، والفول الحب، والجلبانة، والكرسنة، والكمون، واليانسون، والشوندر السكري الشتوي والخريفي، والبيقية، والترمس، والشمرا، والحبة السوداء، والشعير الرعوي، ومحاصيل رعوية مختلفة)، تباينت من حيث نصيبها من تلك المساحة بشكل كبير.

تُعد مجموعة محاصيل الحبوب (القمح والشعير) أهم المحاصيل الشتوية التي شغلت معظم المساحة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة المحاصيل الشتوية في الفترة المدروسة؛ فبلغت الأهمية النسبية لمتوسط المساحة المزروعة بالشعير بمنطقة البحث فيها (49%)، يليه القمح بنسبة (34%) من إجمالي مساحة المحاصيل الشتوية، تليها مجموعة المحاصيل البقولية كالعدس والحمص والفول الحب، إذ بلغت الأهمية النسبية لمساحاتها (4%)، (3%)، (1%) من إجمالي مساحة المحاصيل الشتوية في الفترة نفسها، تلتها المحاصيل الطبية والعطرية كالكمون واليانسون بالمرتبة الثالثة من حيث

أهميتها النسبية على مستوى منطقة البحث بنسب بلغت (3%)، (2%) على الترتيب من إجمالي مساحة المحاصيل الشتوية في فترة الدراسة، الشكل (5).



الشكل(5). الأهمية النسبية لمحاصيل التركيبة الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018).

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

أما سائر المحاصيل الأخرى فكانت حصتها منخفضة جداً، وبعضها خرج نهائياً من التركيبة الشتوية لمنطقة البحث، ولا سيما بالنسبة إلى الشوندر السكري الشتوي والخريفي والترمس والمحاصيل الرعوية المختلفة، الجدول الملحق (7).

بناء على ما سبق استهدفت منهجية البحث المحاصيل ذات الوزن النسبي الأهم من حيث نصيبها من مساحة التركيبة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة المحاصيل، وهي: مجموعة محاصيل الحبوب (الشعير، القمح)، من مجموعة محاصيل البقوليات (العدس، الحمص)، ومن مجموعة المحاصيل الطبية والعطرية (الكمون، اليانسون). بلغت حصة المحاصيل الشتوية السابقة في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث (95%) من إجمالي المساحة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة المحاصيل الشتوية مقابل (5%) لسائر المحاصيل الشتوية المذكورة سابقاً.

1) تطوّر مساحات القمح:

تراجعت المساحات المزروعة بالقمح بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) لمصلحة محاصيل شتوية أخرى أكثر ربحية، ووصلت إلى أدنى قيمة (18,890) هكتاراً بالعام 2016، مقارنة بالقيمة العظمى (57,202) هكتاراً بالعام (2005)، إذ بلغ متوسط المساحات المزروعة بالقمح في الفترة (2004–2011) في منطقة البحث (48,096.88) هكتاراً، لتنخفض في فترة ما بعد الأزمة (2012–2018) إلى (23,856) هكتاراً. بينت نتائج التحليل لتطوّر المساحات المزروعة بالقمح في منطقة البحث في الفترة المرصودة، لقياس أثر الزمن والأزمة "المتغير الوهمي" في تطوّر مساحات القمح، فكانت علاقة الانحدار للنموذج التام لمساحات القمح بدلالة الزمن والأزمة كالآتي:

$$Y_{Wheat.Area} = 608668.57 - 2838.15\,X - 13169.9D + 851.26\,D.X$$

T.Stat: (18.76)** (-4.42)** (-1.30) (0.84)

R^2=(0.93) F=(50.8)**

يبين النموذج التام السابق أنه ليس هناك فروق إحصائية معنوية بين معدلات التغير في المساحات المزروعة بالقمح في منطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018) مقارنة بفترة ما قبل الأزمة (2004–2011)، وبالتالي ليس هناك أثر معنوي للأزمة في تغيرات المساحات المزروعة بالقمح بمنطقة البحث.

بناء على النتيجة السابقة أُعيد تقدير نموذج الانحدار لتطوّر مساحات القمح في منطقة البحث في الفترة (2004–2018) بعد إزالة المتغير الرمزي (D) الدّال على الأزمة ومعاملة الفترتين على أنهما فترة واحدة، فكانت علاقة الاتجاه العام لتطوّر مساحات القمح كما يأتي:

$$Y_{Wheat.Area} = 61172.5 - 3048.5\,X$$

T.Stat: (12.17)** (-12.09)**

R^2= (0.92) F= (146.30)**

تبيّن علاقة الاتجاه العام لتطوّر مساحات القمح في منطقة البحث في الفترة (2004–2018) الأثر السلبي المعنوي للزمن في تغيرات المساحات المزروعة بالقمح عند مستوى معنوية (99%)، إذ انخفضت بمقدار (3,048.5) هكتار في كل موسم زراعي، وإليه تُعزى (92%) من التغيرات في مساحات القمح بمنطقة البحث.

2) تطوّر مساحات الشعير:

اختلف تطوّر مساحات الشعير المزروعة في منطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة مقارنة بما قبلها، فبلغ متوسط المساحة في الفترة (2004–2011) لما قبل الأزمة (59,627.12) هكتاراً، مقارنة بمتوسط أقل لمساحاته في الفترة (2012–2018) بعد الأزمة البالغ (44,399.43) هكتاراً، ومن ثمَّ تراجعت المساحات المزروعة به من القيمة العظمى بالعام (2009) البالغة (70,908) هكتاراً إلى أدنى قيمة في العام (2018) والبالغة (29,951) هكتاراً. كما بينت نتائج تحليل تطوّر المساحات المزروعة بالشعير في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، لقياس أثر الزمن والأزمة، فكانت علاقة الانحدار للنموذج التام لمساحات الشعير كالآتي:

$$Y_{Barley.Area} = 49002.04 + 2361.13\,X + 54694.96\,D - 7302.60\,D.X$$

T.Stat: (10.32)** (2.51)* (3.70)** (-4.91)**

R^2=(0.81) F=(16.01)**

يُشير النموذج التام السابق إلى أن هنالك أثراً معنوياً للأزمة في تغيرات المساحات المزروعة بالشعير في منطقة البحث، حيث اختلفت معدلات تغير المساحات المزروعة بالشعير في منطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018) مقارنة بفترة ما قبل الأزمة (2004–2011) بوصفها الفترة المرجعية.

3) تطوّر مساحات العدس:

تباينت حصة محصول العدس من مساحات التركيبة المحصولية الشتوية في منطقة البحث تبايناً كبيراً في الفترة (2004–2018)، فبلغت قيمتها العظمى (5,552) هكتاراً في العام (2007) مقابل أدنى قيمة (2,059) في العام (2018)، في حين بلغ متوسط المساحة في الفترة (2004–2011) لما قبل الأزمة (4,348.38) هكتاراً مقابل (3,183.29) هكتاراً في الفترة ما بعد الأزمة، كما تميزت الفترة بعد الأزمة بمعدل تراجع أكبر لمساحات العدس مقارنة بمعدل التراجع في فترة ما قبل الأزمة. كما بينت نتائج تحليل تطوّر المساحات المزروعة بالعدس في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، لقياس أثر الأزمة في تطوّر مساحات العدس، فكانت علاقة الانحدار للنموذج التام لمساحات العدس بدلالة الأزمة كالآتي:

$$Y_{Lentil.Area} = 4638.46 - 64.46\,X + 4480.54\,D - 430.18\,D.X$$

T.Stat: (9.56)** (-0.67) (2.96)* (-2.83)*

R^2=(0.74) F=(10.39)**

يبيّن النموذج التام أن هنالك فروقاً إحصائية معنوية بين معدلات تغير المساحات المزروعة بالعدس بمنطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018) مقارنة بفترة ما قبل الأزمة (2004–2011) بوصفها الفترة المرجعية، ومن ثمَّ هنالك أثر معنوي للأزمة في تغيرات المساحات المزروعة بالعدس في منطقة البحث.

4) تطوّر مساحات الحمص:

تميّز الاتجاه العام لتطوّر مساحات الحمص في منطقة البحث في الفترة المدروسة بتذبذب كبير، إذ بلغت القيمة العظمى لمساحاته (3,911) هكتاراً بالعام 2008، مقابل أدنى قيمة (2,279) هكتاراً بالعام 2016، وبمتوسط مساحة لفترة ما قبل الأزمة (2004–2011) بلغ (2,967.6) هكتاراً بفارق بسيط عن متوسط الفترة (2012–2018) لما بعد الأزمة والبالغ (2,893.6) هكتاراً. كما بينت نتائج تحليل تطوّر المساحات المزروعة بالحمص في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، لقياس أثر الأزمة في تطوّر مساحات الحمص أن علاقة الانحدار للنموذج التام لمساحات الحمص بدلالة الزمن والأزمة هي:

$$Y_{Chickpea.Area} = 2862.68 + 23.32\,X + 2595.46\,D - 237.04\,D.X$$

T.Stat: (7.19)** (0.3) (2.09) (-1.9)

R^2=(0.31) F=(1.69)

إذ تبيّن أن هذا النموذج لا يمكن الاعتماد عليه في دراسة تطوّر مساحات الحمص بمنطقة البحث في الفترة المدروسة، كما إنه ليس هناك فروق معنوية بين معدلات تغير المساحات المزروعة بالحمص في منطقة البحث في فترتي المقارنة، ومن ثمَّ لا أثر للأزمة أو للزمن في تغيرات مساحات الحمص، أي إن هنالك عوامل أخرى أدّت إلى التغيرات الكبيرة في مساحات الحمص بمنطقة البحث في الفترة المدروسة لم يشملها النموذج التام لعلاقة الانحدار السابقة.

5) تطوّر مساحات الكمون:

تراجعت المساحات المزروعة بالكمون في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، إذ بلغت قيمتها العظمى (5,459.7) هكتاراً بالعام 2005 مقابل القيمة الدنيا بالعام 2015 والبالغة (1,785) هكتاراً، كما بلغ متوسط المساحات المزروعة بالكمون بالمنطقة في الفترة (2004–2011) لما قبل الأزمة (4,321.39) هكتاراً، في حين بلغ (2,455.14) هكتاراً في فترة ما بعد الأزمة. وبتحليل تطوّر مساحات الكمون في المنطقة في الفترة المدروسة لقياس أثر الأزمة فيها، تُوصّل إلى علاقة انحدار النموذج التام لمساحات الكمون الآتية:

$$Y_{Cumin.Area} = 5692.15 - 304.61\,X - 1559.15\,D + 164.79\,D.X$$

T.Stat: (16.4)** (-4.43)** (-1.44) (1.52)

R^2=(0.89) F=(29.3)**

تُشير العلاقة السابقة إلى أنه ليس هناك فروق إحصائية معنوية بين معدلات تغير المساحات المزروعة بالكمون في منطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018) مقارنة بفترة ما قبل الأزمة (2004–2011)، ومن ثمَّ ليس هناك أثر

معنوي للأزمة في تغيرات المساحات المزروعة بالكمون بمنطقة البحث، فأُعيد تقدير نموذج الانحدار للمحصول بعد إزالة المتغير الرمزي (D) ومعاملة الفترتين على أنهما فترة واحدة، فكانت علاقة الاتجاه العام لتطوّر مساحات الكمون كما يأتي:

$$\boldsymbol{Y_{Cumin.Area} = 5420.86 - 246.3\,X}$$
T.Stat: (22.12)** (-9.14)**

R^2= (0.87) F= (83.48)**

تبيّن من العلاقة السابقة أن مساحات الكمون انحسرت بمعدل (246.3) هكتاراً في كل موسم زراعي في منطقة البحث، وأن (87%) من التباينات المفسّرة في مساحات الكمون في فترة الدراسة تعود لأثر الزمن فقط، في حين (13%) من التباين يعود لعوامل مؤثرة أخرى لم تتضمنها العلاقة.

6) تطوّر مساحات اليانسون:

ازدادت المساحات المزروعة باليانسون في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، إذ بلغت قيمة عظمى بالعام 2016 وقدرها (4,433) هكتاراً، مقابل القيمة الدنيا (597) هكتاراً التي سادت بالعام 2004، كما بلغ متوسط المساحات المزروعة باليانسون في فترة ما قبل الأزمة (1,485.16) هكتاراً مقابل (2,952.43) هكتاراً في فترة ما بعد الأزمة. وبدراسة انحدار مساحات اليانسون في المنطقة في الفترة المدروسة، لقياس أثر الأزمة فيها، توصّل إلى علاقة انحدار النموذج التام لمساحات اليانسون الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{Anise.Area} = -494.98 + 440.03\,X + 4322.55\,D - 512.96\,D.X}$$
T.Stat: (-0.69) (3.12)** (1.95) (-2.3)*

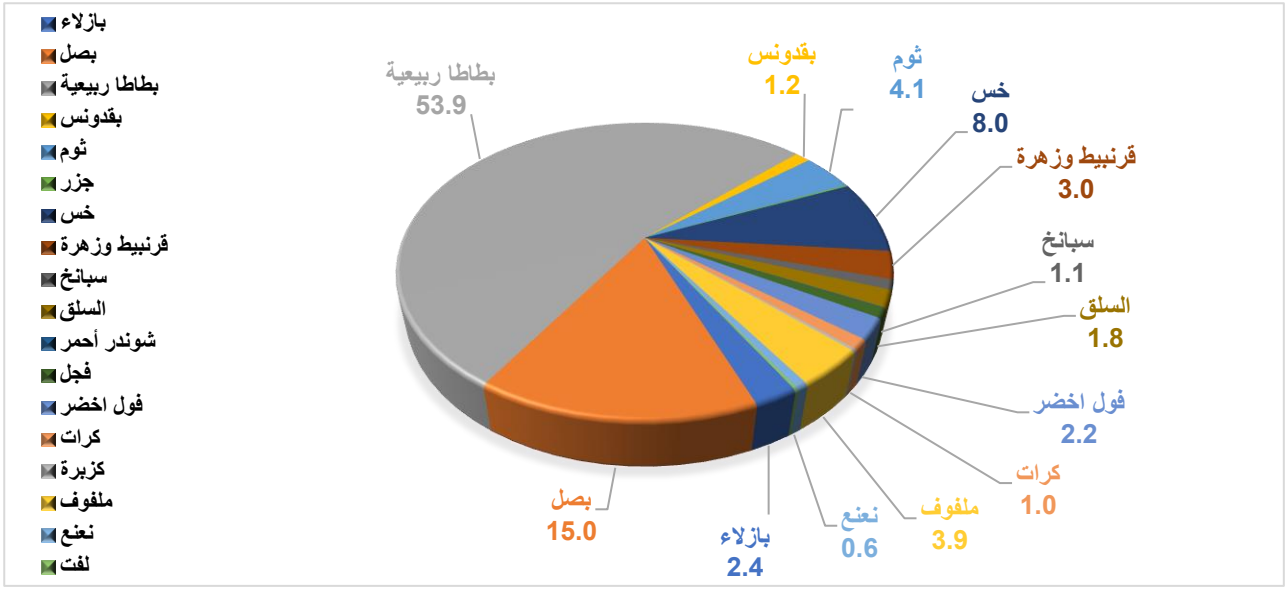
R^2=(0.64) F=(6.5)**

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروق إحصائية معنوية بين معدلات تغير المساحات المزروعة باليانسون في منطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018) مقارنة بفترة ما قبل الأزمة (2004–2011)، إذ أثّرت الأزمة سلباً في مساحاته.

1–1–2– تطوّر مساحات الخضار الشتوية:

تنافست على المساحة الشتوية المخصصة لزراعة الخضار الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) مجموعة من الخضار الشتوية تكونت من (18) محصولاً هي: (البصل، والبطاطا الربيعية، والثوم، والخس، والقرنبيط والزهرة، والملفوف، والبازلاء، والجزر، والسبانخ، والسلق، والشوندر الأحمر، والفجل، والفول الأخضر، والكرات، والكزبرة، والنعنع، والبقدونس، واللفت)، وكما هو الحال بالنسبة إلى المحاصيل الشتوية فقد تباينت من حيث نصيبها من تلك المساحة بشكل كبير أيضاً.

تُعد البطاطا الربيعية من أهم الخضار الشتوية التي شغلت معظم المساحة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة الخضار الشتوية بمنطقة البحث في الفترة المدروسة (2004–2018)؛ إذ بلغت الأهمية النسبية لمتوسط المساحة المزروعة بالبطاطا الربيعية (54%)، تليها متوسط المساحات المزروعة بالبصل بنسبة (15%) من إجمالي مساحة الخضار الشتوية. في حين بلغت الأهمية النسبية لمتوسط مساحات الخس (8%)، و(4%) للثوم، (4%) للملفوف، في حين بلغت فقط (3%) لمساحات القرنبيط والزهرة، كما هو مبيّن بالشكل (6).



الشكل (6). الوزن النسبي لمساحات الخضار الشتوية في منطقة البحث.

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

أما سائر الخضار الشتوية الأخرى فقد كانت حصتها منخفضة جداً وبعضها خرج نهائياً أو أنها غير مستقرة في تركيبة الخضار الشتوية في منطقة البحث، الجدول الملحق (8). ومن ثمَّ طُبقت منهجية البحث على الخضار الشتوية ذات الوزن النسبي الأهم من حيث نصيبها من مساحة التركيبة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة الخضار الشتوية في فترة الدراسة بمنطقة البحث، وهي: البطاطا الربيعية، والبصل، والثوم، والخس، والقرنبيط والزهرة، والملفوف؛ إذ بلغ متوسط مساحاتها في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث (88%) من إجمالي المساحة المحصولية الشتوية المخصصة لزراعة الخضار الشتوية مقابل (12%) لسائر الخضار الشتوية المذكورة سابقاً.

1) تطوّر مساحات البطاطا الربيعية:

تراجعت المساحات المزروعة بالبطاطا الربيعية في منطقة البحث في فترة ما بعد الأزمة مقارنة بما قبلها؛ إذ بلغت قيمتها العظمى (3,674) هكتاراً بالعام 2012 –حيث لم تكن تأثيرات الأزمة فعّالة– مقابل القيمة الدنيا بالعام 2013 والبالغة (2,210) هكتاراً، كما بلغ متوسط المساحات الشتوية المزروعة بالبطاطا الربيعية في الفترة (2004–2011) لما قبل الأزمة (3,044.51) هكتاراً في حين بلغ (2,693.57) هكتار في فترة ما بعد الأزمة. وبدراسة تطوّر مساحات البطاطا الربيعية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018) لقياس أثر الأزمة والزمن، تُوصل إلى علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Botato.Area} = 2472.33 + 127.15\,X + 1316.67\,D - 218.44\,D.X$$

T.Stat: (9.23)** (2.4)* (1.58) (-2.61)*

R^2=(0.51) F=(3.87)*

تبيّن العلاقة وجود فروق إحصائية معنوية بين معدلات تغير المساحات المزروعة بالبطاطا الربيعية بمنطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018)، مقارنة بفترة ما قبل الأزمة (2004–2011).

2) تطوّر مساحات البصل:

تميزت مساحات البصل الشتوي بعدم استقرارها في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث؛ إذ بلغت قيمة عظمى (1,134) هكتاراً بالعام 2014، بالمقارنة مع القيمة الدنيا البالغة (180) هكتاراً فقط بالعام 2006، كما بلغ متوسط مساحات البصل الشتوي (783.98) هكتاراً بالفترة ما قبل الأزمة (2004–2011)، في حين بلغ متوسط مساحاته (823.86) هكتاراً في الفترة (2012–2018) لفترة ما بعد الأزمة. وبتقدير علاقة الانحدار لمساحات البصل الشتوي في الفترة المدروسة (2004–2018)، لقياس أثر الأزمة والزمن في تطوّر مساحاته، تُوصّل إلى علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{W.Onion.Area} = 712.95 + 15.78\,X + 893.91\,D - 81.03\,D.X}$$

T.Stat: (4.11)** (0.46) (1.65) (-1.49)

R^2=(0.20) F=(0.911)

يُلحظ أن النموذج التام لانحدار مساحات البصل الشتوي في منطقة البحث لا يمكن الاعتماد عليه في تمثيل التغيرات المفسّرة في مساحات البصل الشتوي في الفترة المدروسة، نظراً إلى قيمة معامل التحديد (R^2) غير المعنوية والمنخفضة أساساً، ومن ثمَّ فالتغيرات في مساحات البصل تعود إلى أسباب أخرى لم يتضمنها النموذج، ولا أثر للأزمة في تغيرات مساحات البصل الشتوية.

3) تطوّر مساحات الثوم:

تميّز محصول الثوم باتجاه عام إيجابي لتطور مساحاته المزروعة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) بعامة، على الرغم من الاختلاف الكبير في متوسطات المساحات ما بين فترتي المقارنة لما قبل الأزمة وبعدها، إذ بلغ متوسط مساحات الثوم في الفترة قبل الأزمة (134.82) هكتاراً لتتضاعف بنحو (2.3) مرة في الفترة بعد الأزمة؛ فبلغ متوسط المساحة (317) هكتاراً، أما المساحة الدنيا (111) هكتاراً فكانت بالعام 2009، والعظمى (461) هكتاراً بالعام 2018. أما دراسة أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحات الثوم في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، فبينت علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{Garlic.Area} = 116.84 + 4\ X + 58.74\,D + 7.79\,D.X}$$

T.Stat: (1.96) (0.34) (0.32) (0.42)

R^2=(0.67) F=(7.3)**

أنه ليس هناك فروق معنوية بين معدلات تغير مساحات الثوم في منطقة البحث بين فترتي قبل الأزمة وبعدها.

4) تطوّر مساحات الخس:

تميز الاتجاه العام لمساحات الخس بمنطقة البحث في الفترة المدروسة بالاستقرار النسبي؛ إذ بلغ متوسط الفترة ما قبل الأزمة (432.12) هكتاراً و (421) هكتاراً لفترة ما بعدها، فنلحظ أن الفارق ضئيل بينهما مقارنة بمحاصيل وخضار أخرى ضمن التركيبة المحصولية الشتوية، أما المساحة الدنيا البالغة (301) هكتاراً فكانت بالعام 2017، في حين أن العظمى (483) هكتاراً كانت بالعام 2011. ولقياس أثر الأزمة والزمن في تغيرات مساحات الخس في المنطقة في الفترة المدروسة، قُدّرت علاقة الانحدار للنموذج التام وكانت كما يأتي:

$$\boldsymbol{Y_{Lettuce.Area} = 421.98 + 2.25\ X + 189.31\,D - 18.11\,D.X}$$

T.Stat: (11.53)** (0.31) (1.66) (-1.58)

R^2=(0.24) F=(1.17)

فتبيّن من العلاقة السابقة أنه لا أثر للزمن أو الأزمة في التغيرات المحدودة نسبياً في مساحات الخس، وأنها ترجع إلى متغيرات أخرى لم يتضمنها النموذج المقدّر السابق.

5) تطوّر مساحات القرنبيط والزهرة:

ازدادت حصة القرنبيط والزهرة من المساحات الشتوية للخضار بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، إذ بلغ متوسط مساحاتها (128.15) هكتاراً في الفترة (2004–2011) مقارنة مع متوسط الفترة (2012–2018) البالغ (197.57) هكتاراً، كما بلغت مساحته قيمة عظمى (302) هكتاراً بالعام 2016 مقابل القيمة الدنيا (64) هكتاراً بالعام 2009. أما علاقة الانحدار للنموذج التام فكانت كما يأتي:

$$\boldsymbol{Y_{cauliflower.Area} = 168.08 - 8.87\ X - 178.8\ D + 26.23\ D.X}$$

T.Stat: (5.1)** (-1.36) (-1.74) (2.54)*

R^2=(0.60) F=(5.54)**

أي إن هنالك فروقاً معنوية بمعدلات تغير مساحات القرنبيط والزهرة بين فترتي المقارنة ما قبل الأزمة وبعدها.

6) تطوّر مساحات الملفوف:

تباينت مساحات الملفوف الشتوي بشدة في بعض الأعوام في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث، إذ بلغت قيمة عظمى (768.3) هكتاراً بالعام 2005، بالمقارنة مع القيمة الدنيا البالغة (69) هكتاراً فقط بالعام 2009، في حين بلغ متوسط مساحات الملفوف (199.1) هكتاراً بالفترة ما قبل الأزمة (2004–2011) بفارق كبير عن متوسط مساحاته في الفترة (2012–2018) لفترة ما بعد الأزمة: بلغ (22.7) هكتاراً فقط. وبتقدير علاقة الانحدار لمساحات الملفوف في الفترة (2004–2018)، لبيان أثر الأزمة والزمن في تطوّر مساحاته، تُوصّل إلى علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{Cabbage.Area} = 382.85 - 40.83\ X - 313.56\ D + 53.26\ D.X}$$

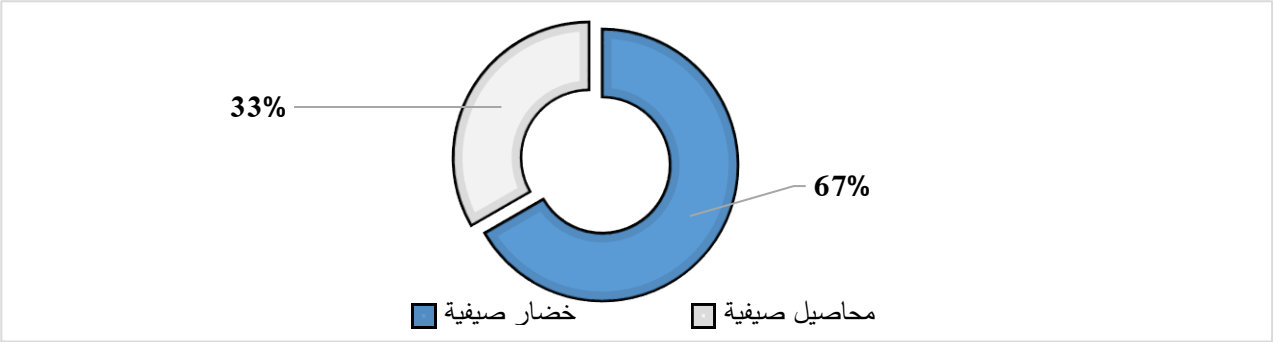
T.Stat: (2.88)** (-1.55) (-0.76) (1.29)

R^2=(0.19) F=(0.88)

يُلحظ أن النموذج التام لانحدار مساحات الملفوف في منطقة البحث لا يمكن الاعتماد عليه في تمثيل التغيرات بمساحاته في الفترة المدروسة، ومن ثمَّ فالتغيرات في مساحات الملفوف تعود إلى أسباب أخرى لم يتضمنها النموذج، ولا أثر للزمن أو للأزمة في تغيرات مساحات المحصول بمنطقة البحث.

1-2- تطوّر مساحات التركيبة المحصولية الصيفية في محافظة حماة في الفترة (2004–2018)

بلغ متوسط المساحة المحصولية الصيفية في الفترة (2004–2018) في منطقة البحث (13,577) هكتاراً، شكّل متوسط مساحة الخضار الصيفية البالغ (9,052) هكتاراً النسبة الأكبر من المساحة المحصولية الصيفية بنسبة بلغت (67%)، مقابل (4,524) هكتاراً متوسط مساحة المحاصيل الصيفية بوزن نسبي بلغ (33%) من إجمالي المساحة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث في الفترة ذاتها، الشكل (7).



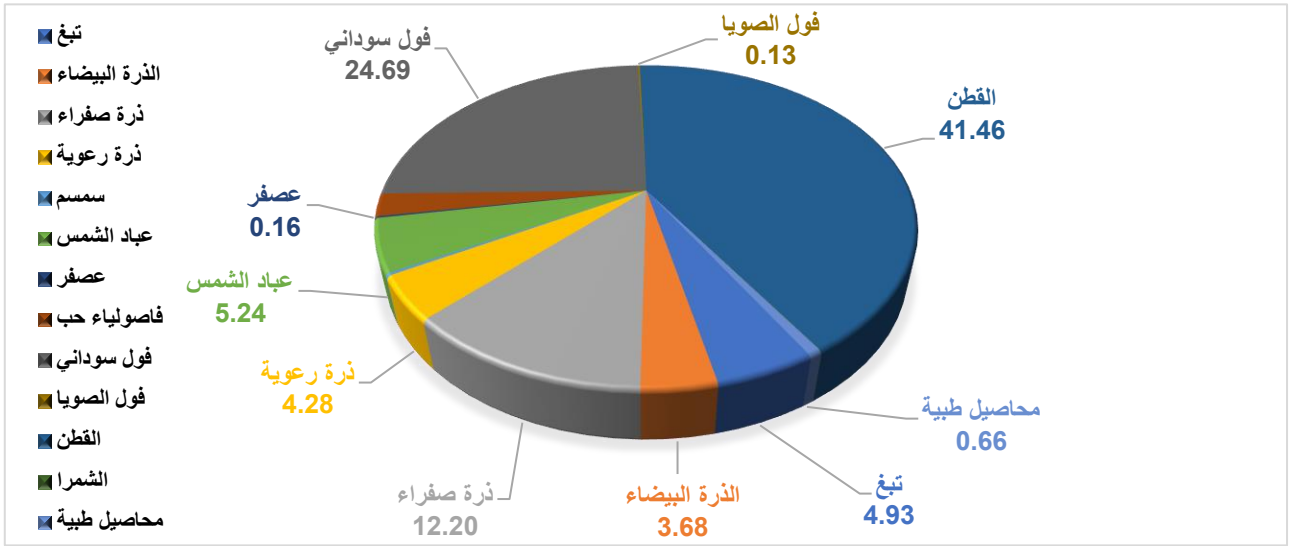
الشكل (7). الوزن النسبي للمحاصيل والخضار الصيفية.

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

1-2-1-تطور مساحات المحاصيل الصيفية:

تنافست على المساحة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة المحاصيل بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018) مجموعات عدّة من المحاصيل الزراعية الصيفية مكونة من (13) محصولاً هي: (التبغ، والذرة البيضاء، والذرة الصفراء، والذرة الرعوية، والسمسم، وعباد الشمس، والعصفر، والفاصولياء الحب، والفول السوداني، والفول الصويا، والقطن، والشمرا، والمحاصيل الطبية)، تباينت من حيث أهميتها النسبية من تلك المساحة بشكل كبير.

شكّلت مجموعة المحاصيل الصناعية (التبغ والقطن) أهم المحاصيل الصيفية التي شغلت الجزء الأهم من المساحة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة المحاصيل الصيفية في منطقة البحث في الفترة المدروسة (2004-2018)؛ إذ بلغت الأهمية النسبية لمتوسط المساحة المزروعة بالقطن فيها (41.46%)، يليه محصول التبغ بنسبة (4.93%) من إجمالي مساحة المحاصيل الصيفية، تلتها مجموعة المحاصيل البقولية كالفول السوداني والفاصولياء الحب والفول الصويا بالمرتبة الثانية، إذ بلغت الأهمية النسبية لمساحاتها (24.69%)، (2.29%)، (0.13%) من إجمالي مساحة المحاصيل الصيفية في الفترة نفسها. وتأتي بالمرتبة الثالثة مجموعة محاصيل الحبوب الصيفية كالذرة الصفراء والذرة الرعوية والذرة البيضاء بنسب بلغت (12.2%)، (4.28%)، (3.68%) على الترتيب. أما مجموعة المحاصيل الزيتية فكانت بالمرتبة



الشكل (8). الوزن النسبي لمساحات المحاصيل الصيفية في منطقة البحث.

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

الأقل نصيباً من حيث حصتها من المساحة المحصولية الصيفية في منطقة البحث في فترة الدراسة، وتضم: محصول عباد الشمس والسمسم والعصفر وفق النسب (5.24%)، (0.23%)، (0.16%) على الترتيب، الشكل (8).

تجدر الإشارة إلى أن بعض محاصيل المجموعات السابقة قد انحسرت مساحاته كثيراً، أو خرجت نهائياً في السنوات الأخيرة من مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة المحاصيل الصيفية، وإما نتيجة لسياسات حكومية متخذة كما هي الحال بالنسبة للقطن، وإمّا نتيجة لعدم ملاءمتها وتكاليفها الإنتاجية المرتفعة كفول الصويا، وإمّا نتيجة استبدال بعض منها بمحاصيل أفضل ربحاً، كما هي الحال بالنسبة إلى السمسم والعصفر والشمرا والمحاصيل الطبية، الجدول الملحق (9).

بناء على ما سبق استهدفت منهجية الدراسة المحاصيل ذات الوزن النسبي الأهم من حيث نصيبها من مساحة التركيبة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة المحاصيل، وهي: مجموعة المحاصيل الصناعية (القطن، والتبغ)، ومن مجموعة محاصيل البقوليات الصيفية (الفول السوداني)، ومن مجموعة محاصيل الحبوب الصيفية (الذرة الصفراء، والذرة البيضاء)، ومحصول (عباد الشمس) من مجموعة المحاصيل الزيتية. شكّلت مساحات المحاصيل الصيفية المختارة السابقة في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث ما نسبته (92.2%) من إجمالي المساحة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة المحاصيل الصيفية.

1) تطوّر مساحات القطن:

تراجعت مساحات القطن في حماة بعامةً وبمنطقة البحث بخاصة في الجزء الثاني من الفترة (2004–2018)، نظراً إلى تكاليفه الإنتاجية المرتفعة وخاصة المياه والأسمدة، حيث خرج القطن من مساحات توليفة التركيبة المحصولية الصيفية المخصصة للمحاصيل كما في العام (2017)، في حين أن المساحة العظمى للمحصول (6,361) هكتاراً كانت بالعام (2005)، أما متوسط مساحته بالفترة الأولى (2004–2011) قبل الأزمة فقد كانت (3,346.5) هكتاراً تراجعت بشدة لتصل (160.16) هكتاراً في الفترة الثانية (2012–2018) بعد الأزمة. وهنا لا بد من الإشارة إلى أن مساحات القطن بحماة اقتصرت زراعتها على منطقة الغاب من المحافظة في السنوات الأخيرة، إذ تُعد تكلفة المياه من قنوات الري الحكومية منخفضة جداً بالمقارنة مع تكلفتها الباهظة بمنطقة البحث، حيث الاعتماد على المياه الجوفية مصدراً للري، كما إن وجود محاصيل وخضار صيفية منافسة قوية –أكثر ربحاً–على مساحاته قد أدت إلى انحسار –وخروج– مساحات القطن من منطقة البحث في فترة الدراسة.

وبدراسة أثر الزمن والأزمة في الاتجاه العام لتطوّر مساحات القطن في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، توّصل إلى علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{Cotton.Area} = 7500.02 - 923\ X - 6199.99\ D + 828.02\ D.X}$$

T.Stat: (10.71)** (-6.65)** (-2.84)* (3.77)**

R^2=(0.89) F=(30.49)

تُشير العلاقة السابقة إلى أن هنالك فروقاً معنوية بين معدلات التغير للمساحات المزروعة بالقطن في منطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018) مقارنة بفترة ما قبل الأزمة (2004–2011)، ومن ثمَّ أثّرت الأزمة معنوياً في المساحات المزروعة بالقطن بمنطقة البحث.

2) تطوّر مساحات التبغ:

تراجعت المساحات المزروعة بالتبغ في منطقة البحث في بداية الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018)، وبلغ متوسط مساحة المحصول فيها (187.56) هكتاراً مقارنة بمتوسط مساحته البالغ (250.36) في الفترة (2004–2011) لما قبل الأزمة، لكن مساحاته ازدادت في السنوات الأخيرة من الفترة الثانية متجاوزة الحدود العليا لمساحاته المزروعة بالفترة الأولى، إذ بلغت المساحة الدنيا (119.1) هكتاراً بالعام 2013، والمساحة العظمى (327) هكتاراً كانت بالعام. ولدراسة أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحات التبغ، قدّرت علاقة الإنحدار للنموذج التام الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{Tobacco.Area} = 256.45 - 1.35\ X - 353.9\ D + 25.1\ D.X}$$

T.Stat: (5.88)** (-0.16) (-2.61)* (1.84)

R^2=(0.47) F=(3.26)

تبيّن العلاقة السابقة أن مساحات التبغ بمنطقة البحث قد انحسرت معنوياً بأثر الأزمة.

3) تطوّر مساحات الفول السوداني:

تميّزت مساحات الفول السوداني بالاستقرار نسبياً في الفترة (2004–2018)، فبلغت مساحاته قيمة عظمى (1,601) هكتاراً بالعام (2007) مقارنة بالمساحة الدنيا (639.3) هكتاراً بالعام (2010)، أما متوسط مساحات المحصول بالفترة ما قبل الأزمة فقد كانت (1,076.75) هكتاراً مقابل (1,142.63) هكتاراً في فترة بعد الأزمة.

أما علاقة الانحدار للنموذج التام لتطوّر مساحات الفول السوداني في الفترة (2004–2018) فكانت كما يأتي:

$$\boldsymbol{Y_{Peanuts.Area} = 1246.96 - 37.82\ X + 238.1\ D + 9.29\ D.X}$$

T.Stat: (6.19)** (-0.95) (0.38) (0.15)

R^2=(0.12) F=(0.49)

تبيّن العلاقة أنه ليس هناك أي فروق إحصائية في تغيرات مساحات الفول السوداني في منطقة البحث في الفترة المدروسة، أي لم تؤثر الأزمة فيها.

4) تطوّر مساحات الذرة البيضاء:

تراجعت المساحات المزروعة بالذرة البيضاء تراجعاً كبيراً في الفترة (2004–2018) لتقتصر زراعتها على مساحات ضئيلة جداً في السنوات الأخيرة، فقد بلغت المساحة العظمى (499.7) بالعام 2004 في حين بلغت المساحة الدنيا (5) هكتارات فقط بالعام 2018، أما متوسط مساحات الذرة البيضاء في الفترة (2004–2011) قبل الأزمة فقد بلغ (280.39) هكتاراً مقابل (33.64) هكتاراً فقط متوسط مساحاتها في الفترة (2012–2018) لما بعد الأزمة. ولدراسة أثر الأزمة والزمن في تطوّر مساحات الذرة البيضاء في منطقة البحث، قدّرت علاقة الانحدار للنموذج التام، فكانت كما يأتي:

$$\boldsymbol{Y_{White.corn.Area} = 600.53 - 71.14\ X - 477.1\ D + 63.66\ D.X}$$

T.Stat: (28.1)** (-16.81)** (-7.17)** (9.51)**

R^2=(0.98) F=(195.57)**

إذ تبيّن العلاقة الأثر المعنوي السلبي للأزمة في تطوّر مساحات الذرة البيضاء.

5) تطوّر مساحات الذرة الصفراء:

تراوحت مساحات الذرة الصفراء المزروعة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) ما بين القيمة الدنيا (98.2) هكتاراً بالعام 2012 والقيمة العظمى (1063.5) هكتاراً بالعام 2015، وبمتوسط مساحة (435.34) هكتاراً في الفترة (2004–2011) و (675) هكتاراً متوسط المساحة بالفترة (2012–2018). أما أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحاتها في فترة الدراسة فكانت وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Yellow.corn.Area} = 372.64 + 13.93\,X - 1077.64\,D + 101.07\,D.X$$

T.Stat: (2.71)* (0.51) (-2.52)* (2.35)*

R^2=(0.63) F=(6.345)**

إذ يبيّن النموذج التام وجود أثر معنوي سلبي للأزمة في تطوّر مساحات الذرة الصفراء في منطقة البحث في فترة الدراسة.

6) تطوّر مساحات عباد الشمس:

تباينت المساحات المزروعة بعباد الشمس في منطقة البحث في فترة الدراسة (2004–2018)، فبلغت قيمة دنيا (54) هكتاراً بالعام 2017 مقابل القيمة العظمى (623.7) هكتاراً بالعام 2004، كما بلغ متوسط فترة ما قبل الأزمة (246.16) هكتاراً مقابل (222.14) هكتاراً متوسط الفترة ما بعد الأزمة. وبدراسة أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحات المحصول بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، قدّرت علاقة الانحدار للنموذج التام كما يأتي:

$$Y_{Sunflower.Area} = 553.27 - 68.25\,X + 412.91\,D + 6.24\,D.X$$

T.Stat: (5.49)** (-3.42)** (1.32) (0.2)

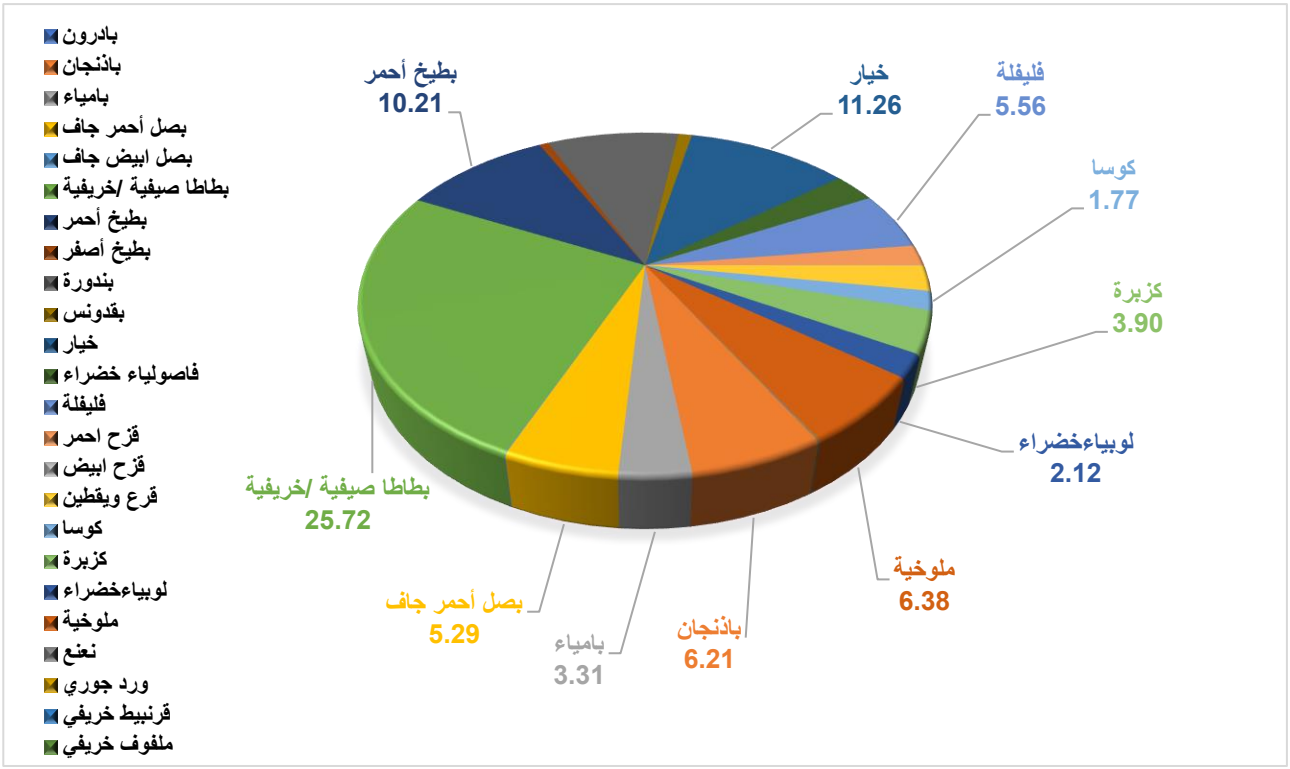
R^2=(0.62) F=(6.09)*

تبيّن العلاقة السابقة أنه لا أثر للأزمة في تطوّر مساحات محصول عباد الشمس بمنطقة البحث في الفترة المدروسة، وأن التغيرات الطارئة على مساحاته إنما هي بدلالة تطوّر الزمن فقط، حيث انحسرت مساحاته بمقدار (68.25) هكتاراً في كل عام في فترة الدراسة (2004–2018).

1–2–2–تطوّر مساحات الخضار الصيفية:

تضم توليفة الخضار الصيفية التي تنافست على المساحة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة الخضار في منطقة البحث في الفترة (2004–2018) مجموعة مكونة من (24) محصول من الخضار الصيفية وهي: (البطاطا الصيفية والخريفية، والبندورة، والخيار، والباذنجان، والفليفلة، والبصل الأحمر الجاف، والباميا، والبادرون، والبصل الأبيض الجاف، والبطيخ الأحمر، والبطيخ الأصفر، والفاصولياء الخضراء، والكزبرة، والملوخية، واللوبياء الخضراء، والبقدونس، والنعنع، والقرع الأحمر، والقرع الأبيض، والقرع واليقطين، والكوسا، والقرنبيط الخريفي، والملفوف الخريفي، والورد الجوري)، تباينت مساحاتها كثيراً في فترة الدراسة، وبعضها خرج نهائياً من التركيبة المحصولية، وخاصة خلال السنوات الأخيرة.

تُعد مجموعة محاصيل الفصيلة الباذنجانية كالبطاطا الصيفية والخريفية والباذنجان والبندورة والفليفلة من أهم الخضار الصيفية التي شغلت الجزء الأهم من المساحة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة الخضار الصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، إذ بلغت الأهمية النسبية لمتوسط المساحة المزروعة بالبطاطا الصيفية والخريفية (25.72%)، تليها مساحات البندورة بنسبة (9.25%) من إجمالي مساحة الخضار الصيفية، و(6.21%)، (5.56%) نسبة مساحات الباذنجان والفليفلة على الترتيب، تلتها مجموعة المحاصيل القرعية، ولا سيما الخيار والبطيخ الأحمر بالمرتبة الثانية بنسبة مساحة بلغت (11.26%)، (10.21%) على الترتيب، ومن ثم مجموعة المحاصيل الورقية كالملوخية والباميا، بالإضافة إلى الكزبرة بالمرتبة الثالثة، حيث بلغ الوزن النسبي لمساحاتها على الترتيب (6.38%)، (3.9%)، (3.31%) من إجمالي مساحة الخضار الصيفية في الفترة نفسها، ومن ثم مساحات مجموعة المحاصيل الزنبقية، وخاصة البصل الأحمر الجاف بنسبة بلغت (5.29%)، الشكل (9).



الشكل (9). الوزن النسبي لمساحات الخضار الصيفية في منطقة البحث.

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

طُبقت منهجية الدراسة على الخضار الصيفية ذات الوزن النسبي الأهم من حيث نصيبها من مساحة التركيبة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة الخضار، وهي: مجموعة خضار الفصيلة الباذنجانية (البطاطا الصيفية والخريفية، والباذنجان، والبندورة، والفليفلة)، ومن مجموعة الخضار القرعية (الخيار، والبطيخ الأحمر)، ومن مجموعة الخضار الورقية (الملوخية، والباميا، إضافة إلى الكزبرة "من الفصيلة الخيمية")، أما من مجموعة الخضار الزنبقية "البصلية" فقط (البصل الأحمر الجاف)، حيث بلغ نصيب الخضار الصيفية السابقة في الفترة (2004–2018) في منطقة البحث (87.08%) من إجمالي المساحة المحصولية الصيفية المخصصة لزراعة الخضار الصيفية، الجدول الملحق (10).

1) تطوّر مساحات البطاطا الصيفية والخريفية:

تراجعت المساحات المزروعة بالبطاطا الصيفية والخريفية في فترة ما بعد الأزمة عما كانت عليه قبلها، حيث بلغت قيمتها العظمى (3,118.2) هكتاراً بالعام، في حين بلغت المساحة الدنيا (1,289) هكتاراً بالعام 2018. بلغ متوسط المساحة المزروعة بالبطاطا الصيفية والخريفية في الفترة (2004–2011) بمنطقة البحث (2,698.9) هكتاراً مقارنة بمتوسط المساحة في الفترة الثانية (2012–2018) البالغة (1,893.9) هكتاراً. وبدراسة أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحات البطاطا بالعروتين الصيفية والخريفية، تُوصّل إلى علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Potato\ (S/A).Area} = 2642.86 + 12.46\,X + 1333.48\,D - 186\,D.X$$

T.Stat: (13.17)** (0.31) (2.13) (-2.96)**

R^2=(0.82) F=(16.42)*

تبيّن من العلاقة السابقة وجود أثر معنوي سلبي للأزمة في معدل التغير في مساحات البطاطا الصيفية والخريفية في منطقة البحث.

2) تطوّر مساحات الباذنجان:

تطوّرت المساحات المزروعة بالباذنجان إيجاباً بمنطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018) عما كانت عليه بالفترة قبلها (2004–2011)، إذ بلغ أدنى مساحاته (326.4) هكتاراً بالعام 2011 مقارنة بالمساحة العظمى (1,210) هكتاراً بالعام 2015، كما كانت الفروقات كبيرة بمتوسط مساحات الباذنجان ما بين فترتي المقارنة، إذ بلغ متوسط فترة ما قبل الأزمة (383.93) هكتاراً مقارنة بمتوسط ما بعد الأزمة (762.57) هكتاراً. أما أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحات الباذنجان في فترة الدراسة، فتبيّن من علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Aubergine.Area} = 450.76 - 14.85\,X - 101.38\,D + 49.28\,D.X$$

T.Stat: (3.19)** (-0.53) (-0.23) (1.11)

R^2=(0.61) F=(5.84)*

ليس هناك أي أثرٍ ذي دلالة معنوية إحصائية للزمن أو الأزمة في تطوّر مساحات الباذنجان بمنطقة البحث.

3) تطوّر مساحات البندورة:

تراجعت المساحات المزروعة بالبندورة بمنطقة البحث في فترة الدراسة، فبلغ متوسط مساحاتها بالفترة (2004–2011) قبل الأزمة (902.93) هكتاراً مقارنة بمتوسط مساحاتها (758.79) هكتاراً في فترة ما بعد الأزمة (2012–2018)، كما بلغت المساحات المزروعة بالبندورة قيمتها الدنيا (577) هكتاراً بالعام 2018 مقارنة بأكبر مساحة (1101.3) هكتاراً بالعام 2005 في فترة الدراسة (2004–2018). ولتقدير أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحات البندورة في الفترة نفسها بمنطقة البحث، قدّرت علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Tomato.Area} = 1210.96 - 68.45\,X - 319.49\,D + 57.4\,D.X$$

T.Stat: (14.07)** (-4.02)** (-1.19) (2.13)

R^2=(0.67) F=(7.59)**

فتبيّن من العلاقة أنه ليس هناك تأثير معنوي للأزمة في تطوّر مساحاتها، في حين تأثّرت سلباً مساحات البندورة بتطوّر الزمن في الفترة المدروسة عند مستوى ثقة (99%)، ومن ثمَّ أُعيد تقدير النموذج بعد استبعاد عامل الأزمة من المتغيرات المستقلة المؤثرة على مساحات البندورة، فكانت علاقة الانحدار لتطوّر مساحاتها كما يأتي:

$$Y_{Tomato.Area} = 1041.96 - 25.79\,X$$

T.Stat: (14.55)** (-3.27)**

R^2=(0.45) F=(10.72)**

أي إن مساحات البندورة بمنطقة البحث كانت تنخفض معنوياً بمقدار (25.79) هكتاراً في كل عام في الفترة المرصودة.

4) تطوّر مساحات الفليفلة:

تراوحت المساحات المزروعة بالفليفلة في منطقة البحث في الفترة (2004–2018) بين (272.7) هكتاراً في العام 2009 و أقصى مساحة (783.8) هكتاراً بالعام 2015. كما بلغ متوسط مساحاتها (426.9) هكتاراً في الفترة ما قبل الأزمة (2004–2011)، في حين أنه– ونتيجة توسع مزارعي منطقة البحث بزراعتها في الفترة بعد الأزمة (2012–2018)– فبلغ متوسط مساحاتها في (588.09) هكتاراً. ولدى دراسة أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحات الفليفلة في منطقة البحث في فترة الدراسة، تبيّن عدم وجود أي تأثير معنوي، كما تبيّن علاقة الانحدار للنموذج التام التالية:

$$Y_{Capsicum.Area} = 482.4 - 12.32\,X - 331.5\,D + 48.75\,D.X$$

T.Stat: (4.93)** (-0.64) (1.09) (1.59)

R^2=(0.45) F=(2.97)

5) تطوّر مساحات الخيار:

زادت مساحات الخيار في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018) مقارنة بفترة ما قبل الأزمة، حيث بلغ متوسط مساحاته قبل الأزمة (946.41) هكتار مقارنة بمتوسط ما بعد الأزمة (1099.17) هكتاراً، فبلغت المساحات الخيار أقصى قيمة لها (1,298) هكتاراً بالعام 2011 مقارنة بأدنى مساحة (694) هكتاراً بالعام 2006. ولقياس أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحات الخيار في فترة الدراسة (2004–2018)، قدّرت علاقة الانحدار للنموذج التام وكانت كما يأتي:

$$Y_{Cucumber.Area} = 731.83 + 47.68\,X + 1303.68\,D - 125.71\,D.X$$

T.Stat: (6.96)** (2.29)* (3.98)** (-3.82)**

R^2=(0.64) F=(6.46)**

ليتبيّن من العلاقة أن مساحات الخيار قد تأثّرت معنوياً بتطوّر الزمن والأزمة.

6) تطوّر مساحات البطيخ الأحمر:

تباينت مساحة البطيخ الأحمر بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) بشكل طفيف، حيث بلغ متوسط مساحاته في فترة ما قبل الأزمة (951.38) هكتاراً مقابل (889.39) هكتاراً في فترة ما بعد الأزمة، كما بلغ المحصول أقصى مساحة له (1,275.5) هكتاراً بالعام 2010 مقابل المساحة الدنيا (606.5) هكتاراً بالعام 2013. كما أكدت نتائج التحليل عدم تأثر مساحات البطيخ الأحمر بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) بالأزمة أو بتطوّر الزمن فيها، وأن تغيراتها تعود لأسباب أخرى، كما هو مبين في علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{Red\ melon.Area} = 852.73 + 21.92\,X - 210.16\,D - 1.35\,D.X$$

T.Stat: (6.68)** (0.87) (-0.53) (-0.03)

R^2=(0.14) F=(0.58)

7) تطوّر مساحات الملوخية:

ازدادت مساحات الملوخية بمنطقة البحث في الفترة ما بعد الأزمة (2012–2018) بالمقارنة مع ما كانت عليه قبلها (2004–2011)، فقد بلغ متوسط مساحاتها في فترة ما بعد الأزمة (901.39) هكتاراً مقابل (292.04) هكتاراً في

الفترة ما قبل الأزمة، كما كان الفارق كبير أيضاً بين المساحة الدنيا (180.8) هكتاراً المزروعة بالملوخية بالعام 2017 والمساحة العظمى (1,544) هكتاراً بالعام 2005. وبينت علاقة الانحدار للنموذج التام لتطوّر مساحات الملوخية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018):

$$Y_{Molokhia.Area} = 189.98 + 22.68\,X - 2219.98\,D + 221.6\,D.X$$

T.Stat: (2.7)* (1.63) (-10.13)** (10.06)**

R^2=(0.97) F=(125.82)**

أن هنالك فروقاً معنوية بين معدلات تغير مساحات الملوخية بمنطقة البحث في فترتي المقارنة.

8) تطوّر مساحات الباميا:

شهدت مساحات الباميا المزروعة بمنطقة البحث تراجعاً نسبياً، حيث بلغ متوسط الفترة الأولى (2004–2011) القيمة (338.73) هكتاراً مقابل (252.74) هكتاراً متوسط الفترة الثانية (2012–2018)، كما بلغت المساحة الدنيا (158) هكتاراً بالعام 2017 مقابل أعلى قيمة لمساحاتها (436.2) هكتاراً بالعام 2010، في حين أن علاقة الانحدار للنموذج التام في فترة الدراسة كانت:

$$Y_{Okra.Area} = 314.39 + 5.41\,X + 232.61\,D - 29.93\,D.X$$

T.Stat: (8.51)** (0.74) (2.02) (-2.59)*

R^2=(0.65) F=(6.78)**

تشير علاقة الانحدار السابقة إلى أثر معنوي سلبي للأزمة في تطوّر مساحات الباميا في منطقة البحث.

9) تطوّر مساحات الكزبرة:

انحسرت مساحات الكزبرة بمنطقة البحث في السنوات الأخيرة من فترة الدراسة، حيث خرجت نهائياً من توليفة محاصيل التركيبة المحصولية بالعام 2018 مقابل أكبر مساحة مزروعة بها (500) هكتاراً بالعام 2014، أما متوسط مساحاتها بالفترة الأولى فقد بلغ (367.71) هكتاراً مقابل (334.69) هكتاراً متوسط مساحاتها بالفترة الثانية (2012–2018). وبدراسة أثر الزمن والأزمة في تطوّر مساحاتها، قدّرت علاقة الانحدار الآتية:

$$Y_{Coriander.Area} = 346.14 + 4.79\,X + 851.39\,D - 76.7\,D.X$$

T.Stat: (5.95)** (0.42) (4.7)** (4.21)**

R^2=(0.71) F=(8.97)**

ليتبيّن الأثر السلبي للأزمة في تغيرات مساحات الكزبرة بمنطقة الدراسة.

10) تطوّر مساحات البصل الأحمر الجاف:

تراوحت مساحات البصل الأحمر الجاف بمنطقة البحث ما بين القيمة الدنيا (316.5) هكتاراً بالعام 2015 وأكبر مساحة (712) هكتاراً بالعام 2005، كما بلغ متوسط مساحة فترة المقارنة الأولى (2004–2011) من المحصول (536.66) هكتاراً مقابل (411.26) هكتاراً متوسط الفترة الثانية (2012–2018). أما دراسة أثر الأزمة والزمن في تطوّر مساحاته في الفترة (2004–2018)، فتبيّن أنه لا أثر للأزمة في تغيرات المساحات المزروعة به وذلك وفق علاقة الانحدار المقدّرة للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Onion.Area} = 687.79 - 33.58\,X - 191.51\,D + 26.5\,D.X$$

T.Stat: (11.82)** (-2.92)** (-1.06) (1.45)

R^2=(0.64) F=(6.43)**

وبإعادة تقدير العلاقة بجعل فترتي المقارنة فترة واحدة تطوّرت مساحات البصل الأحمر الجاف في الفترة (2004–2018) وفق علاقة الانحدار الآتية:

$$Y_{Onion.Area} = 624.43 - 18.29\,X$$

T.Stat: (15.11)** (-4.02)**

R^2=(0.55) F=(16.19)**

أي إن مساحات المحصول كانت تنخفض معنوياً بمقدار (18.29) هكتاراً سنوياً بمنطقة البحث في فترة الدراسة.

خلاصة؛ على اعتبار أن مؤشر المساحة هو الأساس المرجعي لدراسة التركيبة المحصولية بالبحث، فقد اقتصرت دراسات الاتجاه العام بالفقرات الآتية من الفصل الثالث على المحاصيل ذات الوزن النسبي الأهم من حيث مساحتها بمنطقة البحث والناتجة من مقاطعة البيانات الثانوية المتوفرة والأولية، حيث تبين توافقها من حيث الأهمية النسبية العظمى لمؤشر مساحتها من المساحة القابلة للزراعة بمنطقة البحث، سواء على مستوى البيانات الثانوية أو على مستوى حيازات مزارعي عينة البحث، كما ستبيّن النتائج الواردة لاحقاً بالفقرة (3) من الفصل الرابع[1]. وبناء عليه فإن توليفة المحاصيل الصيفية والشتوية التي أظهرتها نتائج مقاطعة وتحليل كل من البيانات الأولية والثانوية التي تتنافس على المساحة القابلة للزراعة بمنطقة البحث، كانت:

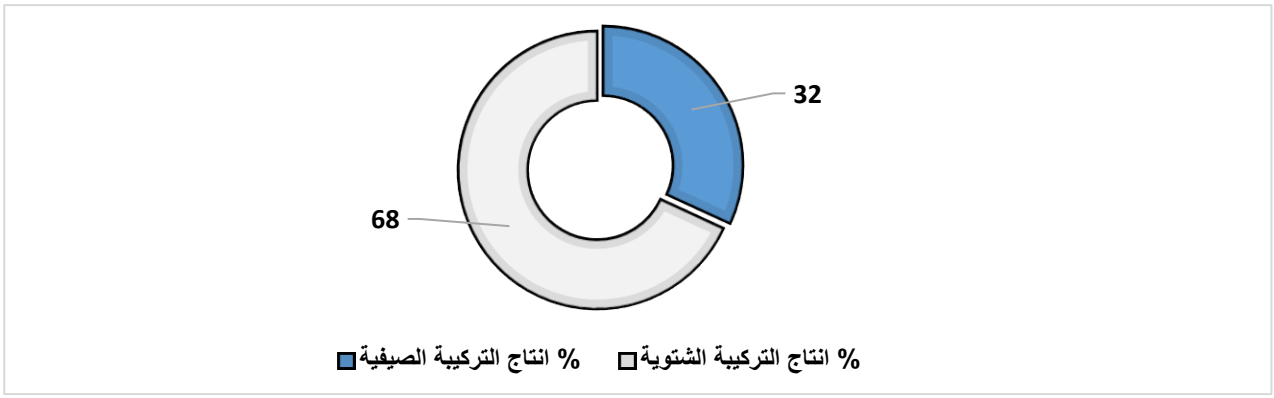
–توليفة المحاصيل الشتوية: مكونة من (9) محاصيل هي القمح، والشعير، واليانسون، والكمون، والبطاطا الربيعية، والحمص، والبصل الشتوي، والثوم، والفول.

–أما توليفة المحاصيل الصيفية: فتكونت من (12) محصولاً هي البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفول السوداني، والبطيخ الأصفر، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر، بالإضافة إلى الذرة الصفراء باعتبارها من المحاصيل الاستراتيجية المخططة، على الرغم من أهميتها النسبية المنخفضة وفقاً لقيمة مؤشر مساحتها.

[1] التركيبة المحصولية السائدة في الموسمين (2017/2016)، (2018/2017)

2- تطوّر إنتاج أهم محاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)

بلغ متوسط وزن الإنتاج الإجمالي السنوي للمحاصيل الزراعية في منطقة البحث لكلا التركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية (506,549) طناً في الفترة (2004-2018)، الجدول الملحق (11). احتل متوسط إنتاج محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية الوزن النسبي الأكبر منها بنسبة (68%) مقارنة بالنسبة (32%) لمتوسط إنتاج محاصيل التركيبة الصيفية في الفترة نفسها ، الشكل (10).

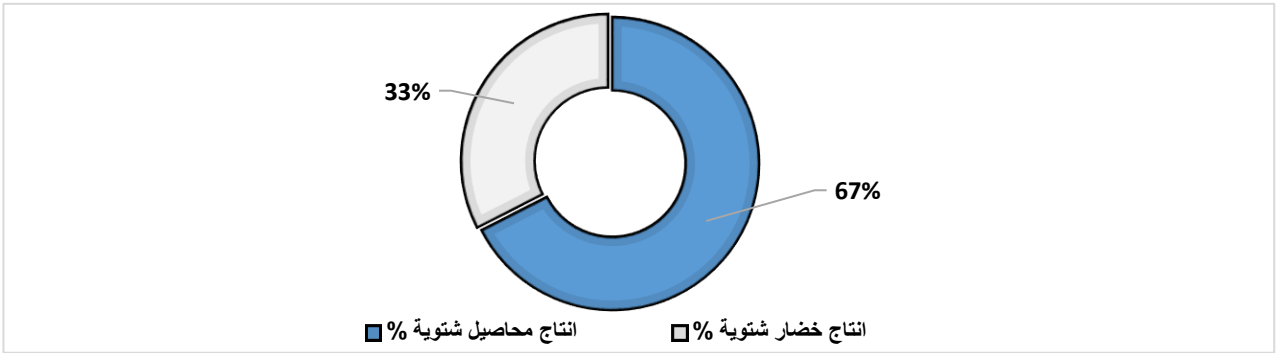


الشكل (10). الوزن النسبي لمتوسط إنتاج التركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية من المتوسط الإجمالي السنوي في الفترة (2004-2018).
المصدر: النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية والشتوية، 2004،..2018.

كما يبين الجدول الملحق (13) تباين قيمة مؤشر الوزن النسبي السنوي لإنتاج التركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية من حجم الإنتاج الإجمالي السنوي في الفترة الأولى (2004-2011) مع الفترة الثانية (2012-2018)، حيث يزيد إسهام حجم الإنتاج الكلي السنوي للتركيبة الصيفية على إسهام التركيبة الشتوية من حجم الإنتاج الإجمالي السنوي في الفترة الثانية بالمقارنة مع ما كانت عليه بالفترة الأولى.

2-1- تطوّر إنتاج محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)

بلغ متوسط إنتاج التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث في الفترة المدروسة (358,279) طناً، شكل إنتاج المحاصيل الشتوية الجزء الأكبر منها بنسبة بلغت (67%) مقارنة بنسبة (33%) لإنتاج الخضار الشتوية، الشكل (11).



الشكل (11). الوزن النسبي لمتوسط إنتاج المحاصيل والخضار الشتوية من المتوسط الإجمالي للتركيبة الشتوية في الفترة (2004-2018).
المصدر: النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية، 2004،..2018.

كما تبيّن وبمقارنة قيمة مؤشر الوزن النسبي على مستوى حجم إنتاج الخضار والمحاصيل الشتوية ما بين الفترة الأولى (2004–2011) والفترة الثانية (2012–2018)، أن الوزن النسبي لإنتاج الخضار الشتوية من إجمالي إنتاج التركيبة الشتوية كان أعلى قيمة في الفترة الثانية بالمقارنة مع الفترة الأولى، الجدول الملحق (12).

2-1-1- تطوّر إنتاج أهم المحاصيل الشتوية:

1) تطوّر إنتاج القمح:

تراجع إنتاج القمح بمنطقة البحث في فترة الدراسة بمعدل يوازي تراجع مساحاته فيها، حيث بلغ متوسط إنتاج منطقة البحث من القمح (145,653) طناً في الفترة الأولى (2004–2011) مقارنة بمتوسط إنتاج الفترة الثانية (57,856) طناً، كما بلغ إنتاج القمح أدنى قيمة له بالعام 2016، في حين أن أكبر إنتاج لمنطقة البحث من القمح كان بالعام 2005. كما بيّنت نتائج تحليل البيانات لقياس أثر الزمن والأزمة في تطوّر إنتاج القمح بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، عدم وجود أثر للأزمة في تطوّر إنتاج القمح، كما هي الحال بالنسبة إلى تطوّر مساحاته، ووفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Wheat.P} = 212484.18 - 14851.43\,X - 28197.15\,D + 4315.49\,D.X$$

T.Stat: (10.26)** (-3.62)** (-0.44) (0.67)

R^2=(0.84) F=(19.41)**

وبإعادة تقدير النموذج باستبعاد الأزمة بوصفها متغيراً وهمياً مؤثراً في تطوّر إنتاج القمح، كانت علاقة الاتجاه العام لتطوّر إنتاج القمح كما يأتي:

$$Y_{Wheat.P} = 201168.87 - 12061\,X$$

T.Stat: (14.75)** (-8.04)**

R^2= (0.83) F= (64.64)**

تبيّن علاقة الاتجاه العام السابقة الأثر السلبي للزمن في تطوّر إنتاج القمح بمنطقة البحث، إذ انخفض الإنتاج بمقدار (12,061) طناً سنوياً في فترة الدراسة، وهذا يوافق دلالة علاقة انحدار تطوّر مساحات القمح في الفترة نفسها.

2) تطوّر إنتاج الشعير:

بلغ إنتاج الشعير بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) حده الأعلى (113,543) طناً بالعام (2009) مقابل أدنى إنتاج (10.754) طناً بالعام (2014)، كما بلغ متوسط إنتاج الفترة الأولى (57,601) طناً بفارق قليل نسبياً عن متوسط الفترة الثانية (44,625) طناً. بينت نتائج تحليل بيانات إنتاج الشعير بمنطقة البحث في فترة الدراسة أنه لا أثر للأزمة في تغيرات الإنتاج، وإنما تعود تغيراته لأسباب أخرى لم تتضمنها علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Barley.P} = 46510.11 + 2464.73\,X + 69151.04\,D - 8384.42\,D.X$$

T.Stat: (1.97) (0.53) (0.94) (-1.13)

R^2=(0.16) F=(0.68)

3) تطوّر إنتاج اليانسون:

تطوّر إنتاج اليانسون إيجابياً في الفترة المدروسة بمنطقة البحث نتيجة لتطوّر مساحاته، إذ بلغ متوسط إنتاج الفترة الأولى (1,995.9) طناً مقارنة بمتوسط إنتاج الفترة الثانية (3,728.43) طناً، كما بلغ الإنتاج الحد الأدنى (823) طناً

بالعام 2007 مقارنة بالقيمة العظمى (5,543) طناً بالعام 2011. وبتحليل بيانات إنتاج اليانسون في فترة الدراسة، لتقدير أثر الأزمة فكانت وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{Anise.P} = -666.68 + 591.68\,X + 5214.1\,D - 659.9\,D.X$$

T.Stat: (-0.69) (3.11)** (1.74) (-2.2)*

R^2=(0.61) F=(5.73)**

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروق معنوية بين معدلات تغير إنتاج اليانسون بمنطقة البحث في الفترة الثانية (2012–2018) مقارنة بالفترة الأولى (2004–2011)، فتأثر إنتاج اليانسون سلباً بالأزمة.

4) تطوّر إنتاج الكمون:

تراوح إنتاج الكمون في فترة الدراسة بمنطقة البحث ما بين (1,088) طناً بوصفه أدنى قيمة بالعام 2014 والقيمة العظمى (3,140) طناً بالعام 2005، حيث بلغ متوسط الفترة الأولى (2.243.6) طناً مقابل (1,970) طناً متوسط إنتاج الفترة الثانية.

كما بينت نتائج تحليل الانحدار لبيانات الإنتاج بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، عدم تأثر الاتجاه العام لإنتاج الكمون بالأزمة، وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Cumin.P} = 2517.96 - 60.96\,X + 762.18\,D - 48.21\,D.X$$

T.Stat: (4.95)** (-0.6) (-0.48) (- 0.30)

R^2=(0.14) F=(0.60)

5) تطوّر إنتاج الحمص:

بلغ متوسط إنتاج الحمص بمنطقة البحث في الفترة الأولى (2,738.6) طناً مقابل متوسط إنتاج الفترة الثانية (3,111.3) طناً، كما بلغ الإنتاج أقصى قيمة له (5,098) طناً بالعام 2013 مقابل أدنى قيمة (1,788) طناً بالعام 2010. وبتحليل بيانات إنتاج منطقة البحث من الحمص في الفترة المدروسة تبيّن عدم تأثره بالأزمة فيها كما هي الحال بالنسبة إلى تطوّر مساحاته، كما تبيّن علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Chickpea.P} = 3430.18 - 153.68\,X + 1127.54\,D + 33.14\,D.X$$

T.Stat: (5.25)** (-1.19) (0.55) (0.16)

R^2=(0.20) F=(0.91)

2-1-2- تطوّر إنتاج الخضار الشتوية:

1) تطوّر إنتاج البطاطا الربيعية:

انخفض إنتاج البطاطا الربيعية بمنطقة البحث في الفترة المدروسة، نتيجة لتراجع مساحاتها في الفترة الثانية مقارنة بالفترة الأولى للمقارنة، إذ بلغ متوسط الإنتاج في الفترة (2004–2011) لما قبل الأزمة (70,390.13) طناً مقابل (50,351) طناً متوسط إنتاج فترة ما بعد الأزمة، كما بلغ الإنتاج الأعظمي (82,398) طناً بالعام 2009، في حين بلغ الإنتاج الأدنى (36,777) بالعام 2014. بينت نتائج التحليل لبيان أثر الأزمة في تطوّر إنتاج البطاطا الربيعية عدم تأثر إنتاجها بالأزمة، وأن تغيراته تعود لأسباب أخرى لم تتضمنها علاقة انحدار النموذج التام المقدّرة الآتية:

$$Y_{S.Botato.P} = 64351.93 + 1341.82\,X + 1583.5\,D - 2640.5\,D.X$$

T.Stat: (9.01)** (0.95) (0.07) (-1.18)

R^2=(0.64) F=(6.43)**

2) تطوّر إنتاج البصل:

بلغ متوسط إنتاج منطقة البحث من البصل الشتوي (19,742.38) طناً في الفترة الأولى (2004–2011) مقارنة بمتوسط إنتاج الفترة الثانية الذي بلغ (17,172) طناً، كما بلغ الحد الأدنى للإنتاج (1,419) طناً بالعام 2006، في حين أن الحد الأعظمي للإنتاج (27,163) طناً كان بالعام 2014. بينت نتائج تحليل بيانات إنتاج البصل في فترة الدراسة عدم وجود أثر للأزمة في تغيرات إنتاجه بمنطقة البحث، وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{W.Onion.P} = 20116.79 - 83.2\,X + 27830.21\,D - 2481.37\,D.X$$

T.Stat: (3.77)** (-0.08) (1.68) (-1.49)

R^2=(0.29) F=(1.49)

3) تطوّر إنتاج الثوم:

تطوّر إنتاج منطقة البحث من الثوم إيجاباً، وذلك نتيجة لزيادة مساحاته فيها في الفترة الثانية بالمقارنة مع الفترة الأولى، إذ بلغ متوسط الفترة الأولى (1,195.86) طناً مقارنة مع (498.13) طناً متوسط الفترة الثانية، كما بلغ الإنتاج ذروته العظمى (2,991) طناً بالعام 2013 مقارنة بالذروة الدنيا للإنتاج (257) طناً بالعام 2009. كما بينت دراسة أثر الأزمة والزمن في تطوّر إنتاج الثوم بمنطقة البحث في فترة الدراسة عدم تأثر إنتاجه بالأزمة كما هي الحال بالنسبة لمساحات الثوم، وذلك وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

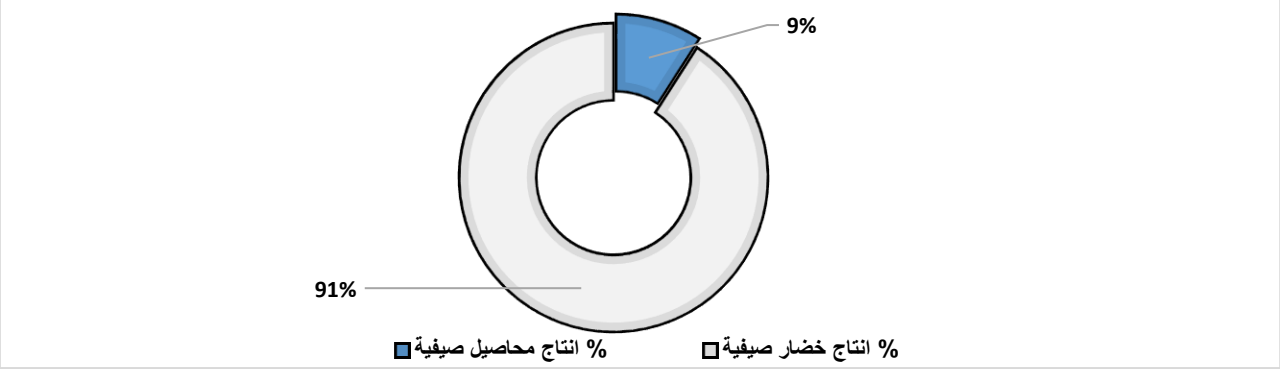
$$Y_{Garlic.P} = 732.5 - 52.08\,X + 1990.79\,D - 75.2\,D.X$$

T.Stat: (1.59) (- 0.57) (1.39) (-0.52)

R^2=(0.38) F=(2.27)

2-2- تطوّر إنتاج محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في محافظة حماة في الفترة (2004–2018)

اختلفت التركيبة الصيفية عن الشتوية من حيث الأهمية النسبية لحجم إنتاج الخضار والمحاصيل الصيفية من إجمالي إنتاج التركيبة الصيفية بمنطقة البحث في الفترة المدروسة، إذ بلغ متوسط حجم إنتاج التركيبة المحصولية الصيفية في منطقة البحث في الفترة المدروسة (148,269) طناً، شكل إنتاج الخضار الصيفية الجزء الأكبر منها بنسبة بلغت (91%) مقارنة بنسبة ضئيلة (9%) فقط لإنتاج المحاصيل الصيفية، الشكل (12) ، والجدول الملحق (15).



الشكل (12). الوزن النسبي لمتوسط إنتاج المحاصيل والخضار الصيفية من المتوسط الإجمالي للتركيبة الصيفية في الفترة (2004–2018).

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

2-2-1- تطوّر إنتاج المحاصيل الصيفية:

1) تطوّر إنتاج الفول السوداني:

تراوح إنتاج منطقة البحث من الفول السوداني في الفترة المدروسة ما بين القيمة الدنيا (2,292) طناً بالعام 2010 والقيمة العظمى (6,010) طناً المنتجة بالعام 2007، كما بلغ متوسط إنتاج الفترة (2004-2011) قبل الأزمة (3,865.63) طناً مقارنة بالمتوسط (3,921.57) طناً إنتاج فترة ما بعد الأزمة (2012-2018). في حين أنه بينت نتائج التحليل عدم تأثر إنتاج محصول الفول السوداني بالأزمة في فترة الدراسة، وذلك وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{Peanuts.P} = 4397.96 - 118.3\,X + 2285.32\,D - 111.85\,D.X$$

T.Stat: (5.6)** (-0.76) (0.93) (-0.45)

R^2=(0.16) F=(0.68)

2) تطوّر إنتاج الذرة الصفراء:

تذبذب إنتاج منطقة البحث من الذرة الصفراء في الفترة (2004-2018) بعامة وفي فترتي المقارنة، فقد تراوح الإنتاج ما بين القيمة الدنيا (169) طناً المنتجة بالعام 2012 والقيمة الإنتاج العظمى (3,208) طناً بالعام 2015، كما بلغ متوسط الإنتاج (1,286.4) طناً في الفترة الأولى (2004-2011) مقارنة مع متوسط الإنتاج بالفترة الثانية (2012-2018) البالغ (1,921.71) طناً. كما بينت نتائج التحليل لبيان أثر الأزمة في إنتاج الذرة الصفراء بمنطقة البحث عدم وجود أية فروق معنوية بكميات الإنتاج في فترتي المقارنة، وفقاً لعلاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{yellow.corn.Area} = 1188.71 + 21.7\,X - 2880.29\,D + 279.4\,D.X$$

T.Stat: (2.45)* (0.23) (-1.91) (1.84)

R^2=(0.49) F=(3.5)*

ومن ثمَّ فالتغيرات الحاصلة على إنتاج الذرة الصفراء تعود لعوامل مؤثرة أخرى لم يتضمنها النموذج.

2-2-2- تطوّر إنتاج الخضار الصيفية:

1) تطوّر إنتاج البطاطا الصيفية والخريفية:

انخفض إنتاج منطقة البحث من البطاطا بالعروتين الصيفية والخريفية في الفترة (2004-2018)، فقد بلغ الإنتاج الأعظمي للعروتين (45,718) طناً بالعام 2004، لينخفض إلى الحد الأدنى من الإنتاج البالغ (14,536) طناً بالعام 2018، كما كان الفرق كبير نسبياً بمتوسط إنتاج فترتي المقارنة؛ إذ بلغ متوسط إنتاج الفترة الأولى (35,107.13) طناً مقارنة بمتوسط إنتاج الفترة الثانية البالغ (21,591.86) طناً. أما نتائج تحليل أثر الأزمة في تطوّر إنتاج منطقة البحث في الفترة المدروسة، فكانت وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتي:

$$Y_{Potato\ (S/A).P} = 46988.79 - 2640.37\,X - 1392.64\,D + 640.01\,D.X$$

T.Stat: (11.52)** (-3.27)** (-0.11) (0.5)

R^2=(0.78) F=(13.22)**

ومن ثمٍّ لم يتأثر إنتاج منطقة البحث من البطاطا الخريفية والصيفية بالأزمة في الفترة (2012-2018) مقارنة بإنتاجها في الفترة المرجعية (2004-2011)، وباعادة تقدير العلاقة السابقة، باستبعاد عامل الأزمة، تصبح كما يأتي:

$$Y_{Potato\ (S/A).P} = 44380.94 - 1947.62\,X$$

T.Stat: (16.31)** (-6.51)**

R^2=(0.77) F=(42.34)**

أي إن الاتجاه العام لإنتاج البطاطا الصيفية والخريفية بمنطقة البحث ينخفض سنوياً بمعدل (1947.62) طناً، وذلك نتيجة لانحسار مساحاتها بالدرجة الأولى.

2) تطوّر إنتاج الخيار:

بلغ متوسط إنتاج الخيار بمنطقة البحث في الفترة الأولى (13,051) طناً مقارنة بالمتوسط في الفترة الثانية والبالغ (12,594.57) طناً، كما بلغ إنتاج منطقة البحث قيمته العظمى (21,628) طناً بالعام 2011 لينخفض إلى قيمته الدنيا بالعام 2018 فبلغ (7,289) طناً. كما بينت نتائج تحليل أثر الأزمة في تطوّر إنتاج الخيار بمنطقة البحث في فترة الدراسة تأثره بالأزمة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{Cucumber.P} = 7301.39 + 1277.69\,X + 19226.04\,D - 2438.76\,D.X}$$

T.Stat: (3.08)** (2.73)* (2.61)* (-3.29)**

R^2=(0.51) F=(3.87)*

أي إن إنتاج الخيار قد تأثر معنوياً بفعل الأزمة وتطوّر الزمن.

3) تطوّر إنتاج البطيخ الأحمر:

تراوح إنتاج البطيخ الأحمر بمنطقة البحث في فترة الدراسة ما بين (19,585) طناً في أدنى قيمة منتجة بالعام 2013 والإنتاج الأعظمي (49,980) طناً بالعام 2016، في حين بلغ متوسط الإنتاج في الفترة ما قبل الأزمة (28,620.38) طناً بالمقارنة مع متوسط إنتاج الفترة الثانية لما بعد الأزمة والذي بلغ (30,812.29) طناً. كا بينت نتائج تحليل أثر الأزمة في إنتاج البطيخ الأحمر بمنطقة البحث في فترة الدراسة عدم تأثر إنتاجه بالأزمة كما في علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{Red\ melon.P} = 20820.86 + 1733.23\,X - 8939\,D - 155.69\,D.X}$$

T.Stat: (3.61)** (1.52) (-0.50) (-0.09)

R^2=(0.26) F=(1.30)

فتغيرات إنتاج البطيخ بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) تعود لتأثير عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج السابق.

4) تطوّر إنتاج الملوخية:

ازداد متوسط إنتاج منطقة البحث من الملوخية في الفترة (2012–2018) عما كان عليه في الفترة (2004–2011)؛ فبلغ (8,849.25) طناً بالفترة الأولى مقارنة بإنتاج الفترة الثانية الذي وصل إلى (18,899.43) طناً وذلك نتيجة للتوسع الأفقي بزراعتها بمنطقة البحث، كما بلغ إنتاجها بالعام 2012 أدنى قيمة (4,045) طناً، في حين وصل إنتاجها إلى (28,903) طناً بالعام 2018 في أعلى قيمة للإنتاج. كما بينت نتائج التحليل لتقدير أثر الأزمة في تطوّر إنتاج الملوخية بمنطقة البحث في فترة الدراسة، تأثر إنتاجها بالأزمة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام التالية:

$$\boldsymbol{Y_{Molokhia.P} = 6642.11 + 490.48\,X - 40485.25\,D + 3904.74\,D.X}$$

T.Stat: (2.98)** (1.11) (-5.84)** (5.6)**

R^2=(0.91) F=(37.93)**

تؤكد العلاقة السابقة وجود فروق معنوية بمعدلات تغير إنتاج الملوخية بمنطقة البحث في الفترة الثانية لما بعد الأزمة مقارنة بالفترة المرجعية لما قبل الأزمة.

5) تطوّر إنتاج الباميا:

تراوح إنتاج الباميا في فترة الدراسة ما بين (153) طن بوصفه أدنى قيمة بالعام 2018 وأعلى قيمة للإنتاج (677) طناً بالعام 2006، في حين بلغ متوسط إنتاج الباميا بمنطقة البحث في الفترة (2004–2011) لما قبل الأزمة (497.13) طناً مقارنة بمتوسط إنتاج الفترة الثانية بعد الأزمة البالغ (267) طناً فقط. في حين أكدت نتائج التحليل عدم تأثر إنتاج الباميا بمنطقة البحث بالأزمة وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{Okra.P} = 562.75 - 14.58\,X + 180.39\,D - 25.1\,D.X$$

T.Stat: (9.22)** (-1.21) (0.95) (-1.31)

R^2=(0.79) F=(13.62)**

فالتغيرات في إنتاج الباميا بمنطقة البحث تعود لتأثيرات عوامل أخرى مختلفة عما تضمنته العلاقة السابقة.

6) تطوّر إنتاج الفليفلة:

بلغ متوسط إنتاج الفليفلة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2011) لما قبل الأزمة (8,360.63) طناً مقارنة بمتوسط الإنتاج في الفترة الثانية (2012–2018) بعد الأزمة (7,641.57) طناً، كما بلغ الإنتاج قيمته الدنيا (4,428) طناً بالعام 2009 في حين بلغ القيمة العظمى (12,431) طناً بالعام 2007. كما تطوّر إنتاج الفليفلة في فترة الدراسة وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{Capsicum.P} = 10618.71 - 501.8\,X - 7413.71\,D + 871.51\,D.X$$

T.Stat: (6.03)** (-1.44) (-1.35) (1.58)

R^2=(0.23) F=(1.07)

أيضاً وكما هي الحال بالنسبة إلى تطوّر إنتاج البندورة فلم تؤثر الأزمة في إنتاج الفليفلة بمنطقة البحث، فالعلاقة السابقة لا يمكن الاعتماد عليها في مقارنة الاتجاه العام لتطوّر إنتاج الفليفلة وتقديره بمنطقة البحث في فترتي المقارنة، والتغيرات في إنتاج المحصول إنما تعود لعوامل مؤثرة أخرى لم يتضمنها النموذج المقدّر السابق.

7) تطوّر إنتاج الباذنجان:

تراوح إنتاج الباذنجان في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث ما بين (6,415) طناً بوصفه أدنى قيمة بالعام 2011 والقيمة العليا البالغة (24,789) طناً بالعام 2015، كما بلغ متوسط الإنتاج في الفترة الأولى (8,898.37) طن، في حين بلغ الإنتاج بالفترة الثانية (14812.86) طناً. في حين بينت نتائج تحليل الانحدار لقياس أثر الأزمة في إنتاج الباذنجان بمنطقة البحث عدم تأثره بالأزمة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Aubergine.P} = 12700.82 - 844.99\,X - 3026.11\,D + 1273.17\,D.X$$

T.Stat: (3.53)** (-1.19) (-0.27) (1.13)

R^2=(0.41) F=(2.59)

8) تطوّر إنتاج البندورة:

بلغ إنتاج البندورة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) أدنى قيمة له بالعام 2011، فبلغ (5,186) طناً مقارنة بأعلى قيمة لإنتاجها بالعام 2008 بلغت (12,813) طناً، كما بلغ متوسط إنتاج الفترة الأولى (9,323.38) طناً مقارنة بمتوسط إنتاج الفترة الثانية البالغ (8,678.57) طناً. تأثر إنتاج البندورة بمنطقة البحث في فترة الدراسة بالأزمة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{Tomato.P} = 13353.29 - 895.54\,X - 11163.29\,D + 1436.25\,D.X$$
T.Stat: (7.98)** (-2.7)* (-2.14) (2.74)*
R^2=(0.46) F=(3.14)

من معطيات العلاقة السابقة تبيّن أنه لا يمكن الاعتماد عليها في مقارنة تطوّر الاتجاه العام لإنتاج البندورة وتقديره بمنطقة البحث في فترتي المقارنة، ومن ثمَّ فالتغيرات في إنتاج البندورة في الفترة كلياً تعود لتأثير عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج التام السابق.

9) تطوّر إنتاج البصل الأحمر الجاف:

انخفض متوسط إنتاج منطقة البحث من البصل الأحمر الجاف في الفترة (2012–2018) إلى نصف قيمة متوسط إنتاج الفترة المرجعية (2004–2011)، فبلغ متوسط الفترة الأولى (12,898.5) طناً مقارنة بمتوسط إنتاج الفترة الثانية (7,859.43) طناً، يفسر ذلك نتيجة انحسار مساحات المحصول بالفترة ما بعد الأزمة عما كانت عليه في الفترة المرجعية، كما بلغ إنتاج منطقة البحث من البصل الحد الأدنى (6,455) طناً بالعام 2015 وحده الأعلى (19,825) طناً بالعام 2004. في حين أثّرت الأزمة في إنتاج منطقة البحث من البصل الأحمر الجاف في فترة الدراسة وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{Onion.P} = 20109.64 - 1602.48\,X - 9043.64\,D + 1335.26\,D.X$$
T.Stat: (17.08)** (-6.87)** (-2.47)* (3.62)**
R^2=(0.89) F=(29.88)**

تبيّن العلاقة السابقة تأثر إنتاج البصل الأحمر بالأزمة معنوياً.

3- تطوّر غلّة أهم محاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004–2018).

طُبّقت منهجية الدراسة ووفق السياق السابق ذاته المطبق بدراسة تطوّر إنتاج محاصيل وخضار التركيبتين الصيفية والشتوية ذات الوزن النسبي الأهم بحصتها من مساحة منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، بدراسة الاتجاه العام لتطوّر مؤشر غلّة المحاصيل السابقة ذاتها مع الاخذ بعين الاهتمام تفصيل دراسته، وفقاً لنظم الزراعة المتبعة بمنطقة البحث مروية وبعلية على مستوى المحصول الواحد.

3-1- تطوّر غلّة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في محافظة حماة في الفترة (2004–2018)

3-1-1- تطوّر غلّة المحاصيل الشتوية:

1) تطوّر غلّة القمح:

<u>القمح المروي</u>:

تراجعت غلّة القمح المروي بمنطقة البحث في الفترة المدروسة من متوسط غلّة بلغ (4,018) كغ/هكتار بالفترة الأولى (2004–2011) إلى (2,931) كغ/هكتار في الفترة الثانية لما بعد الأزمة (2012–2018)، كما بلغت غلّة المحصول قيمة عظمى (4,787.17) كغ/هكتار بالعام 2005، في حين أن أقل غلّة للقمح المروي بلغت (2,229.62) كغ/هكتار بالعام 2014. تطوّرت غلّة القمح المروي بمنطقة البحث في فترة الدراسة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{I.Wheat.Y} = 4753.81 - 163.47\,X + 819.36\,D - 56.71\,D.X$$

T.Stat: (8.28)** (-1.44) (-0.46) (- 0.32)

R^2=(0.54) F=(4.23)*

تبيّن العلاقة السابقة أن غلّة القمح المروي لم تتأثر بالأزمة، وأن تغيراتها تعود إلى تأثير عوامل أخرى.

القمح البعلي:

تراجع أيضاً متوسط غلّة القمح البعلي بمنطقة البحث من (1,546) كغ/هكتار في الفترة الثانية (2012–2018) مقارنة بمتوسط غلّة الفترة المرجعية الأولى (2004–2011) التي بلغت (1,128) كغ/هكتار، كما بلغت الغلّة الدنيا (312.58) كغ/هكتار بالعام 2008، إذ بلغت معدلات الهطول المطري حدودها الدنيا في ذلك العام، مقارنة بالغلّة العظمى (2,200.82) كغ/هكتار بالعام 2006. أيضاً بينت نتائج تحليل بيانات تطوّر غلّة القمح البعلي في الفترة المدروسة عدم تأثرها بالأزمة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{R.Wheat.Y} = 1969.77 - 94.25\,X + 491.85\,D - 16.87\,D.X$$

T.Stat: (4.18)** (-1.01) (0.34) (-0.11)

R^2=(0.25) F=(1.25)

2) تطوّر غلّة الشعير:

الشعير المروي:

بلغ متوسط غلّة الشعير المروي بمنطقة البحث في فترة ما قبل الأزمة (2,521) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلته بالفترة الثانية البالغ (1,863) كغ/هكتار، أما أكبر غلّة فبلغت (3,531.52) كغ/هكتار بالعام 2011 مقارنة بأدنى غلّة (895.76) كغ/هـ بالعام 2014. تطوّرت غلّة الشعير المروي في فترة الدراسة وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{I.Barley.Y} = 2632.15 - 24.64\,X - 115.63\,D - 29.82\,D.X$$

T.Stat: (4.4)** (-0.21) (-0.06) (-0.16)

R^2=(0.21) F=(0.98)

تبيّن العلاقة السابقة أنه ليس هناك تأثير للأزمة في تطوّر غلّة الشعير البعلي بمنطقة البحث في فترة الدراسة.

الشعير البعلي:

تباينت قيم غلّة الشعير البعلي في فترة الدراسة، فبلغت أعلى قيمة (1,410.43) كغ/هكتار بالعام 2009 في حين أن الغلّة الدنيا (116.64) كغ/هكتار كانت بموسم الجفاف بالعام 2008، إذ معدلات الهطول المطري المنخفضة جداً. بلغ متوسط غلّة الشعير البعلي بمنطقة البحث (851) كغ/هكتار في فترتي المقارنة على الرغم من تباينات الغلّة فيهما. كما تطوّرت غلّة الشعير البعلي في فترة الدراسة وفق علاقة النموذج التام الآتية:

$$Y_{R.Barley.Y} = 939.44 - 19.73\,X + 263.21\,D - 9.62\,D.X$$

T.Stat: (2.63)* (-0.28) (0.24) (-0.09)

R^2=(0.02) F=(0.06)

إذ تبيّن عدم وجود أثر معنوي للأزمة في تطوّراتها بمنطقة البحث، وإنما تغيراتها تعود لأسباب أخرى لم تتضمنها العلاقة وأهمها معدلات الهطول المطري.

3) تطوّر غلّة اليانسون:

اليانسون المروي:

يشبه اليانسون تقريباً باحتياجه المائي القمح المروي بمنطقة البحث، وتراوحت غلّته ما بين (748.1) كغ/هكتار بالعام 2014 وأعلى قيمة (1601.34) كغ/هكتار بالعام 2004، في حين بلغ متوسط الغلّة بالفترة (2004–2011) قبل الأزمة (1,347) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلّته في الفترة الثانية (2012–2018) والبالغة (1,305) كغ/هكتار. بينت نتائج التحليل أن تطوّر غلّة اليانسون المروي بمنطقة البحث في فترة الدراسة كان وفق العلاقة الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{I.Anise.Y} = 1447.75 - 22.46\,X - 261.42\,D + 32.37\,D.X}$$

T.Stat: (7.26)** (-0.57) (-0.42) (0.52)

R^2=(0.04) F=(0.15)

إذ تبيّن العلاقة السابقة عدم وجود أثر للأزمة في تطوّر غلّة اليانسون المروي بمنطقة البحث في فترة الدراسة.

اليانسون البعلي:

دخلت زراعة اليانسون البعلي ضمن توليفة التركيبة الشتوية لمنطقة البحث بالعام 2009 بمساحات محدودة لم تتجاوز (5) هكتارات، تراوحت غلّة المحصول ما بين (371) كغ/هكتار بالعام 2010 وأكبر غلّة (1,020.41) كغ/هكتار بالعام 2015، كما بلغ متوسط غلّة اليانسون البعلي في الفترة الأولى (240) كغ/هكتار وهي لثلاثة مواسم بدءاً من 2009 مقابل متوسط غلته في الفترة الثانية والبالغة (666) كغ/هكتار. في حين بينت نتائج التحليل لبيان أثر الأزمة في تطوّر غلّة اليانسون البعلي، وجود أثر سلبي للأزمة في تطوّرها في فترة الدراسة بمنطقة البحث، وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{R.Anise.Y} = -311.78 + 122.63\,X + 1590.25\,D - 173.68\,D.X}$$

T.Stat: (-1.5) (2.98)** (2.46)* (-2.67)*

R^2=(0.64) F=(6.47)**

ومن ثمَّ فهنالك فروق مفسّرة إحصائياً ما بين غلّة اليانسون البعلي في الفترة الثانية لما بعد الأزمة مقارنة بالفترة المرجعية لما قبل الأزمة.

4) تطوّر غلّة الكمون:

الكمون المروي:

بلغ متوسط غلّة الكمون المروي بمنطقة البحث في الفترة الأولى (939) كغ/هكتار مقابل متوسط غلّته في الفترة الثانية (1,086) كغ/هكتار، كما بلغ المحصول أعلى غلّة له (1,538.94) كغ/هكتار بالعام 2011 وأدنى غلّة (473.69) كغ/هكتار بالعام 2007. بيّنت نتائج تحليل بيانات الغلّة في الفترة (2004–2018) عدم تأثر غلّة الكمون المروي فيها بالأزمة، وأن تغيراتها تعود لتأثير عوامل أخرى لم تتضمنها علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{I.Cumin.Y} = 611.34 + 72.71\,X + 331.82\,D - 60.78\,D.X}$$

T.Stat: (2.76)* (1.66) (0.48) (-0.88)

R^2=(0.26) F=(1.27)

الكمون البعلي:

تراوحت غلّة الكمون البعلي ما بين (220.4) كغ/هكتار بالعام 2008 –أدنى معدلات هطول مطري– وأعلى قيمة للغلّة (793.27) كغ/هكتار بالعام 2015، في حين بلغ متوسط غلّة المحصول في الفترة الأولى (448) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلّته في الفترة الثانية الذي بلغ (620) كغ/هكتار. كما بينت نتائج تحليل بيانات غلّة المحصول في فترة الدراسة عدم وجود أي أثر للأزمة في تطوّر غلّة الكمون البعلي بمنطقة البحث، كما في علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{R.Cumin.Y} = 367.35 + 17.93\,X + 532.22\,D - 41.19\,D.X$$

T.Stat: (2.66)* (0.66) (1.24) (-0.95)

R^2=(0.29) F=(1.48)

5) تطوّر غلّة الحمص:

الحمص المروي:

تراوحت غلّة الحمص المروي بمنطقة البحث في الفترة المدروسة ما بين الغلّة الدنيا (906.36) كغ/هكتار والغلّة العظمى (2,236.36) كغ/هكتار بالعامين 2014، 2005 على الترتيب، في حين بلغ متوسط غلته في الفترة الأولى (1,423) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلّة الفترة الثانية (1,585) كغ/هكتار. وتطوّرت غلّة الحمص المروي في فترة الدراسة وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{I.Chickpea.Y} = 1630.44 - 46.1\,X - 584.2\,D + 90.96\,D.X$$

T.Stat: (4.94)** (- 0.7) (- 0.57) (0.88)

R^2=(0.11) F=(0.45)

أي إن الأزمة لم تؤثر في تطوّر غلّة الحمص المروي في فترة الدراسة بمنطقة البحث، وتغيراته تعود لأثر عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج التام.

الحمص البعلي:

بلغ متوسط غلّة الحمص البعلي بمنطقة البحث (876) كغ/هكتار في الفترة الأولى مقارنة بمتوسط غلّة (802) كغ/هكتار في الفترة الثانية، وبلغت الغلّة قيمة دنيا (424.56) كغ/هكتار بالعام 2014 مقابل القيمة العظمى (1,530.95) كغ/هكتار بالعام 2005. بينت نتائج تحليل بيانات غلّة الحمص البعلي في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث عدم وجود تأثير للأزمة في تغيراتها، وذلك وفقاً لعلاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{R.Chickpea.Y} = 1201.38 - 72.2\,X - 708.11\,D + 97.97\,D.X$$

T.Stat: (5.56)** (-1.69) (-1.05) (1.45)

R^2=(0.23) F=(1.12)

3-1-2- تطوّر غلّة الخضار الشتوية:

1) تطوّر غلّة البطاطا الربيعية:

البطاطا الربيعية المروية:

تراجعت غلّة البطاطا الربيعية المروية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) من قيمة الغلّة العظمى (27,081.48) كغ/هكتار بالعام 2006 إلى أدنى قيمة لها (13,360) كغ/هكتار بالعام 2014، كما بلغ متوسط الغلّة في

الفترة الأولى (2004–2011) لما قبل الأزمة (23,698) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط الغلّة في فترة المقارنة الثانية (18,926) كغ/هكتار. كما بينت نتائج تحليل بيانات غلّة البطاطا الربيعية المروية في فترة الدراسة عدم وجود أي تأثير للأزمة في تغيرات الغلّة في فترتي المقارنة، كما هو مبين بعلاقة الانحدار الآتية:

$$Y_{I.S.Botato.Y} = 26693.18 - 665.62\,X - 9887.89\,D + 842.31\,D.X$$

T.Stat: (13.55)** (-1.71) (-1.61) (1.37)

R^2=(0.60) F=(5.45)*

البطاطا الربيعية البعلية:

بلغ متوسط غلّة البطاطا الربيعية البعلية بمنطقة البحث في فترة المقارنة الأولى (11,523) كغ/هكتار انخفض في فترة المقارنة الثانية إلى (9,576) كغ/هكتار، كما بلغت غلّة المحصول أعلى قيمة لها (15,004.36) كغ/هكتار بالعام 2007، في حين بلغت القيمة الدنيا (7,629.63) كغ/هكتار بالعام 2012. أيضاً لم تتأثر الغلّة بالنسبة إلى البطاطا الربيعية البعلية بالأزمة في فترتي المقارنة، كما في العلاقة الآتية:

$$Y_{R.S.Botato.Y} = 12785.78 - 280.58\,X - 3668.58\,D + 318.84\,D.X$$

T.Stat: (9)** (-1) (-0.83) (0.72)

R^2=(0.30) F=(1.76)

2) تطوّر غلّة البصل:

البصل المروي:

بلغت غلّة البصل الشتوي المروي حدّها الأعلى (32,870.08) كغ/هكتار بالعام 2005 مقارنة بالحد الأدنى (10,115.38) كغ/هكتار بالعام 2006، كما بلغ متوسط غلّة المحصول في الفترة الأولى (26,864) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلّته في الفترة الثانية (23,466) كغ/هكتار. تطوّرت غلّة البصل الشتوي المروي في فترة الدراسة وفق للعلاقة الآتية:

$$Y_{I.W.Onion.Y} = 26881.57 - 3.86\,X + 15166.52\,D - 1544.67\,D.X$$

T.Stat: (5.85)** (-0.004) (1.06) (-1.07)

R^2=(0.22) F=(1.06)

تبيّن العلاقة أن لا أثر للأزمة في تغيرات الغلّة في فترة الدراسة، ومن ثمَّ فليس هناك فروق معنوية بين غلّة البصل الشتوي المروي بين فترتي المقارنة.

البصل الشتوي البعلي:

بلغ متوسط غلّة البصل الشتوي البعلي في الفترة (2004–2011) قبل الأزمة (5,672) كغ/هكتار مقارنة بغلته (4,502) كغ/هكتار في الفترة (2012–2018) لما بعد الأزمة، كما بلغت غلّة المحصول القيمة العظمى لها (6,976.56) كغ/هكتار بالعام 2006، في حين كانت الغلّة الدنيا (3,766.13) كغ/هكتار بالعام 2014. تطوّرت غلّة البصل الشتوي البعلي في فترتي المقارنة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{R.W.Onion.Y} = 7231.98 - 346.76\,X - 2716.76\,D + 345.63\,D.X$$

T.Stat: (19.84)** (-4.8)** (-2.39)* (3.03)**

R^2=(0.81) F=(15.47)**

تبيّن العلاقة السابقة وجود تأثير معنوي إيجابي للأزمة في تطوّر غلّة البصل الشتوي البعلي بمنطقة البحث في فترة الدراسة.

3) تطوّر غلّة الثوم:

الثوم المروي:

تراوحت غلّة الثوم المروي بمنطقة البحث في فترة الدراسة ما بين القيمة الدنيا (2,528.3) كغ/هكتار بالعام 2017 والقيمة العظمى (12,947.37) كغ/هكتار بالعام 2004، كما بلغ متوسط غلّة الثوم المروي في فترة المقارنة الأولى (7,157) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلته في الفترة الثانية والبالغ (4,263) كغ/هكتار. بينت نتائج تحليل بيانات غلّة الثوم المروي بمنطقة البحث عدم تأثرها بالأزمة؛ إذ اقتصر تأثرها بتقدم الزمن في فترة الدراسة، كما تبيّن علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{I.Garlic.Y} = 13060.14 - 1311.81\ X - 633.05\ D + 631.44\ D.X$$

T.Stat: (11.71)** (-5.94)** (-0.18) (1.81)

R^2=(0.84) F=(18.96)**

بناء على العلاقة السابقة فإن الأزمة لم تؤثر معنوياً في قيم غلّة الثوم المروي بمنطقة البحث في فترتي المقارنة، وبإعادة تقدير العلاقة السابقة بعد استبعاد المتغير الوهمي، تصبح العلاقة كما يأتي:

$$Y_{I.Garlic.Y} = 10240.25 - 554.24X$$

T.Stat: (9.33)** (-4.59)**

R^2=(0.62) F=(21.08)**

تبيّن العلاقة السابقة أن غلّة الثوم المروي كانت تتراجع سنوياً بمقدار (554.24) كغ/هكتار في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث.

الثوم البعلي:

بلغ متوسط غلّة الثوم البعلي في الفترة الأولى (2,414) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلّة الفترة الثانية البالغ (1,975) كغ/هكتار، كما بلغت الغلّة قيمة عظمى (3,333.33) كغ/هكتار بالعام 2006، في حين بينما بلغت الحد الأدنى للغلّة (1,655.17) كغ/هكتار بالعام 2014. اختلف محصول الثوم البعلي عن المروي من حيث الاتجاه العام لتطوّر غلته بمنطقة البحث في الفترة المدروسة نفسها؛ إذ أثّرت الأزمة معنوياً في تطوّر غلته وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{R.Garlic.Y} = 3517.67 - 245.18\ X - 2543.95\ D + 328.62\ D.X$$

T.Stat: (16.4)** (-5.77)** (-3.81)** (4.89)**

R^2=(0.80) F=(15.13)**

تبيّن العلاقة السابقة أن الأثر المعنوي للأزمة في تطوّر غلّة الثوم البعلي.

3-2- تطوّر غلّة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في محافظة حماة في الفترة (2004–2018)

3-2-1- تطوّر غلّة المحاصيل الصيفية:

1) تطوّر غلّة الفول السوداني:

يُزرع الفول السوداني مروياً بمنطقة البحث تراوحت غلته ما بين (2,878.46) كغ/هكتار في أدنى قيمة في فترة الدراسة بالعام 2017 وأكبر غلّة له كانت (3,825.1) كغ/هكتار بالعام 2005، كما بلغ متوسط غلّته في الفترة الأولى (3,582) كغ/هكتار التي لم تنخفض كثيراً في الفترة الثانية؛ إذ بلغت (3,414) كغ/هكتار.

أما تحليل بيانات غلّة الفول السوداني في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث لتقدير أثر الأزمة والزمن في تغيرات الغلّة، فأظهرت تطوّر غلّة المحصول وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{I.Peanuts.Y} = 3449.7 + 29.43\,X + 1457.59\,D - 153.89\,D.X$$

T.Stat: (19.37)** (0.83) (2.63)* (-2.76)*

R^2=(0.50) F=(3.68)*

تبيّن العلاقة أن الأزمة قد أثّرت سلباً في غلّة الفول السوداني.

2) تطوّر غلّة الذرة الصفراء:

خلافاً للذرة البيضاء تُزرع الذرة الصفراء بمنطقة البحث مروية فقط، بلغت غلتها الحد الأدنى (1,720.98) كغ/هكتار بالعام 2012، في حين بلغت حدها الأعلى (3,374.27) كغ/هكتار بالعام 2004، كما بلغ متوسط الغلّة في الفترة الأولى (2,957) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلتها في الفترة الثانية والبالغ (2,709) كغ/هكتار. كما بينت نتائج تحليل بيانات غلّة الذرة الصفراء في فترة الدراسة، عدم تأثرها بالأزمة وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{I.Yellow.corn.Y} = 3152.34 - 43.51\,X - 1207.66\,D + 107.17\,D.X$$

T.Stat: (10.18)** (-0.71) (-1.25) (1.11)

R^2=(0.20) F=(0.89)

3-2-2- تطوّر غلّة الخضار الصيفية:

1) تطوّر غلّة البطاطا الصيفية والخريفية:

تُزرع البطاطا بالعروة الصيفية والخريفية مروية فقط بمنطقة البحث، إذ تراوحت غلتها في الفترة (2004–2018) ما بين أدنى قيمة (8,865.67) كغ/هكتار بالعام 2010 وأعلى قيمة لغلتها (17,101.71) كغ/هكتار بالعام 2004، كما بلغ متوسط غلّة المحصول في الفترة الأولى (13,038) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلته في الفترة الثانية (11,453) كغ/هكتار. وبدراسة أثر الأزمة في تغيرات الغلّة في فترة الدراسة تبيّن وجود أثر معنوي للأزمة وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{\text{I.Potato (S/A).Y}} = 17648.43 - 1024.62\,X - 5987.74\,D + 1007.33\,D.X$$

T.Stat: (12.21)** (-3.58)** (-1.33) (2.23)*

R^2=(0.59) F=(5.18)*

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروق معنوية ما بين غلّة البطاطا الصيفية والخريفية في فترة ما بعد الأزمة مقارنة مع الفترة المرجعية قبل الأزمة بمنطقة البحث.

2) تطوّر غلّة الخيار:

<u>الخيار المروي</u>:

تباينت غلّة الخيار المروي بمنطقة البحث في فترة ما بعد الأزمة مقارنة بالفترة المرجعية، فبلغ متوسط غلته بالفترة الأولى (19,717) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط الفترة الثانية البالغ (13,570) كغ/هكتار، كما بلغ الحد الأدنى للغلّة (9,744.51) كغ/هكتار، في حين بلغ الحد الأعلى (21,424.33) كغ/هكتار. أما نتائج تحليل بيانات غلّة الخيار المروي في فترة الدراسة فبينت عدم تأثرها بالأزمة، وعدم وجود فروق معنوية ما بين تغيرات الغلّة في فترة الدراسة كما في العلاقة الآتية:

$$Y_{I.Cucumber.Y} = 19297.96 + 93.23\,X + 223.23\,D - 589.14\,D.X$$

T.Stat: (11.88)** (0.29) (0.04) (-1.16)

R^2=(0.76) F=(11.38)**

الخيار البعلي:

تراجعت غلّة الخيار البعلي في فترة ما بعد الأزمة مقارنة بما قبلها، إذ بلغ متوسط غلته بالفترة الأولى (4,290) كغ/هكتار بينما بلغ بالفترة الثانية (1,925) كغ/هكتار، وبلغ الحد الأدنى لغلّة المحصول (476.65) كغ/هكتار، في حين أنَّ الغلّة العظمى بلغت (6,529.41) كغ/هكتار. بينت نتائج تحليل بيانات الغلّة للخيار البعلي في الفترة (2004–2018) وجود أثر معنوي إيجابي للأزمة في تغيرات غلّة المحصول وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{R.Cucumber.Y} = 6903.36 - 580.74\,X - 6728.32\,D + 726.54\,D.X$$

T.Stat: (7.08)** (-3.01)** (-2.22)* (2.38) *

R^2=(0.67) F=(7.59)**

وفقاً للعلاقة السابقة فإن هنالك فروقاً معنوية ما بين غلّة الخيار البعلي بالفترة الثانية عما كانت عليه بالفترة المرجعية ما قبل الأزمة.

3) تطوّر غلّة البطيخ الأحمر:

البطيخ الأحمر المروي:

تراوحت غلّة البطيخ الأحمر المروي بمنطقة البحث في فترة الدراسة ما بين أدنى غلّة (30,761.02) كغ/هكتار بالعام 2014 والغلّة العظمى (50,143.48) كغ/هكتار بالعام 2016، في حين بلغ متوسط غلّة المحصول في الفترة الأولى للمقارنة (40,304) كغ/هكتار مقابل (36,342) كغ/هكتار غلته بالفترة الثانية. كما بينت نتائج تحليل أثر الأزمة في تغيرات غلّة البطيخ الأحمر المروي بمنطقة البحث في فترة الدراسة عدم وجود أثر للأزمة أو الزمن في تغيرات الغلّة ما بين فترتي المقارنة، وأن التغيرات الطارئة فيها إنما تعود لأثر عوامل أخرى لم تتضمنها علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{I.Red\ melon.Y} = 42136.3 - 407.13\,X - 9749.51\,D + 736.74\,D.X$$

T.Stat: (10.20)** (-0.5) (-0.76) (0.57)

R^2=(0.18) F=(0.81)

البطيخ الأحمر البعلي:

تباينت غلّة البطيخ الأحمر البعلي بمنطقة البحث في الفترة المدروسة، ولا سيما في فترة المقارنة الأخيرة، فبلغ متوسط الغلّة للبطيخ البعلي في الفترة المرجعية (7,814) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلته في الفترة الثانية بعد الأزمة والبالغة (6,604) كغ/هكتار، كما بلغت غلته حدها الأعلى (19,000) كغ/هكتار بالعام 2017 مقارنة بالحد الأدنى (1,489) كغ/هكتار بالعام 2014، بعد استبعاد العام 2018؛ إذ انعدمت الغلّة نظراً لخروج البطيخ الأحمر البعلي من التركيبة الصيفية للخضار. كما بينت نتائج التحليل لبيانات غلّة البطيخ الأحمر البعلي في فترة الدراسة عدم تأثرها بالأزمة وتقدم الزمن وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{R.Red\ melon.Y} = 13355.02 - 1231.24\,X - 16045.17\,D + 2005.72\,D.X$$

T.Stat: (3.57)** (-1.66) (-1.38) (1.71)

R^2=(0.25) F=(1.25)

من معطيات العلاقة السابقة تبيّن عدم إمكانية اعتمادها في تقدير أثر الأزمة والزمن في تغيرات غلّة البطيخ الأحمر البعلي، ومن ثمَّ ليس هناك فروق معنوية بغلّة المحصول في فترتي المقارنة.

4) تطوّر غلّة الملوخية:

تُزرع الملوخية بمنطقة البحث مروية فقط، وحيث بلغت غلتها حدها الأعلى (35,002.15) كغ/هكتار بالعام 2004، بينما بلغت أدنى غلّة (18,314.77) كغ/هكتار بالعام 2017، كما بلغ متوسط غلّة الملوخية في الفترة الأولى (30818) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلتها في الفترة الثانية (21,760) كغ/هكتار. تطوّرت غلّة الملوخية بمنطقة البحث في فترة الدراسة وفق العلاقة الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{I.Molokhia.Y} = 34217.91 - 755.51\,X - 3889.40\,D + 41.51\,D.X}$$

T.Stat: (14.64)** (-1.63) (-0.53) (0.06)

R^2=(0.78) F=(12.76)**

تبيّن العلاقة السابقة؛ عدم وجود فروق معنوية بغلّة الملوخية في فترتي المقارنة، وأن تغيراتها تعود لتأثير عوامل أخرى.

5) تطوّر غلّة الباميا:

الباميا المروية:

تراوحت غلّة الباميا المروية ما بين (1,581.4) كغ/هكتار في حدّها الأدنى بالعام 2018 في فترة الدراسة، وما بين الحد الأعلى للغلّة (5,000) كغ/هكتار بالعام 2007، كما بلغ متوسط غلّة الباميا المروية في الفترة الأولى (4,245) كغ/هكتار لتنخفض في الفترة الثانية إلى (2,864) كغ/هكتار. بينت نتائج تحليل بيانات غلّة الباميا المروية في فترة الدراسة أنها لم تتأثر بالأزمة، فتطوّرت فيها وفق العلاقة الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{I.Bamya.Y} = 4546.95 - 67.01\,X + 1814.33\,D - 224.42\,D.X}$$

T.Stat: (9.25)** (-0.69) (1.18) (-1.46)

R^2=(0.69) F=(8.11)**

أي أنه ليس هناك فروق معنوية بغلّة الباميا المروية ما بين فترتي المقارنة، وتغيراتها فيها إنما تعود لأثر عوامل أخرى.

الباميا البعلية:

تراوحت غلّة الباميا البعلية بمنطقة البحث في الفترة المدروسة ما بين (540.86) كغ/هكتار في أدنى قيمة بالعام 2014 وما بين الغلّة العظمى (1,862.82) كغ/هكتار بالعام 2005، كما بلغ متوسط غلتها في الفترة الأولى (1,231) كغ/هكتار لينخفض في الفترة الثانية إلى (817) كغ/هكتار. تطوّرت غلّة الباميا البعلية في فترة الدراسة وفق العلاقة الآتية:

$$\boldsymbol{Y_{R.Bamya.Y} = 1562.65 - 73.67\,X - 247.57\,D + 32.2\,D.X}$$

T.Stat: (6.64)** (-1.58) (-0.34) (0.44)

R^2=(0.48) F=(3.34)

تبيّن معطيات العلاقة السابقة أنه لا يمكن الاعتماد عليها بتقدير أثر الأزمة وتطوّر الزمن في تغيرات غلّة الباميا البعلية، ومن ثمَّ فلم تتأثر غلتها بالأزمة.

6) تطوّر غلّة الفليفلة:

تُزرع الفليفلة بمنطقة البحث مروية فقط، وتراوحت غلتها في فترة الدراسة ما بين أدنى غلّة (12,334.95) كغ/هكتار بالعام 2016 وأكبر غلّة (25,269.54) كغ/هكتار بالعام 2006، كما بلغ متوسط غلتها في الفترة الأولى للمقارنة (19,460) كغ/هكتار بالمقارنة مع متوسط غلّة المحصول في الفترة الثانية (13,036) كغ/هكتار. كما بينت نتائج دراسة أثر الأزمة والزمن في تغيرات غلّة الفليفلة المروية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، عدم وجود أثر للأزمة فيها وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{I.Capsicum.Y} = 22728.01 - 726.20\,X - 7220.28\,D + 520.19\,D.X$$

T.Stat: (14.53)** (-2.34)* (-1.48) (1.06)

R^2=(0.80) F=(14.68)**

تبيّن العلاقة السابقة عدم وجود فروق معنوية بغلّة الفليفلة المروية في فترتي المقارنة، وبإعادة تقدير العلاقة السابقة بعد استبعاد المتغير الوهمي الخاص بالأزمة فإن غلّة المحصول تتطوّر في فترة الدراسة وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{I.Capsicum.Y} = 22637.87 - 771.99\,X$$

T.Stat: (20.28)** (-6.29)*

R^2=(0.75) F=(39.52)**

بناء على العلاقة السابقة فإن غلّة المحصول تنخفض سنوياً بمقدار (771.99) كغ/هكتار سنوياً في الفترة (2004–2018).

7) تطوّر غلّة الباذنجان:

يُزرع الباذنجان بمنطقة البحث مروياً، وتراوحت غلته في الفترة (2004–2018) ما بين الحد الأدنى (15,000) كغ/هكتار بالعام 2017 والحد الأعلى للغلّة (28,566) كغ/هكتار بالعام 2004، كما بلغ متوسط غلّة المحصول في الفترة الأولى (22,923) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلته في الفترة الثانية (19,055) كغ/هكتار. كما بينت نتائج دراسة أثر الأزمة في تغيرات الغلّة في فترة الدراسة عدم تأثر غلّة الباذنجان بالأزمة، واقتصر الأثر على تطوّر الزمن ضمن علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{I.Aubergine.Y} = 28553.07 - 1251.15\,X - 6565.32\,D + 1006.74\,D.X$$

T.Stat: (13.26)** (-2.93)** (-0.98) (1.49)

R^2=(0.59) F=(5.38)*

تؤكد العلاقة السابقة أن الأزمة لم تؤثر معنوياً في تغيرات غلّة الباذنجان في الفترة ما بعد الأزمة عن تغيراتها في الفترة المرجعية قبل الأزمة، وبإعادة تقدير العلاقة السابقة بدلالة الزمن فقط تصبح علاقة الاتجاه العام لتطوّر غلّة المحصول كما يأتي:

$$Y_{I.Aubergine.Y} = 25909.14 - 598.91\,X$$

T.Stat: (16.63)** (-3.49)**

R^2=(0.48) F=(12.21)**

تبيّن العلاقة السابقة أن غلّة الباذنجان كانت تنخفض بمقدار (598.91) كغ/هكتار سنوياً في الفترة (2004–2018).

8) تطوّر غلّة البندورة:

<u>البندورة المروية:</u>

تراوحت غلّة البندورة المروية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) ما بين (15,186.68) كغ/هكتار في أدنى قيمة لغلتها وبين القيمة العظمى للغلّة البالغة (33,699.86) كغ/هكتار، في حين بلغ متوسط غلّة البندورة المروية

في فترة المقارنة الأولى (24,124) كغ/هكتار، وبلغ متوسط الغلّة بالفترة الثانية (19,287) كغ/هكتار. كما بينت نتائج التحليل لقياس أثر الأزمة في تغيرات غلّة البندورة المروية في فترة الدراسة عدم وجود أية تغيرات معنوية بغلّة المحصول في فترة المقارنة الثانية عما كانت عليه في الفترة المرجعية قبل الأزمة، كما في العلاقة الآتية:

$$Y_{I.Tomato.Y} = 27109.64 - 663.55\,X - 20583.37\,D + 1726.97\,D.X$$

T.Stat: (9.55)** (-1.18) (-2.33)* (1.94)

R^2=(0.49) F=(3.46)*

البندورة البعلية:

بلغت البندورة البعلية قيمة الغلّة الدنيا (1,163.98) كغ/هـ بالعام 2015، في حين بلغت الغلّة العليا (2,998.88) كغ/هكتار بالعام 2004، كما بلغ متوسط غلتها في الفترة (2004–2011) قبل الأزمة (2,281) كغ/هكتار مقارنة بمتوسط غلّة المحصول في الفترة (2012–2018) لما بعد الأزمة (1,438) كغ/هكتار. كما بينت نتائج تحليل غلّة البندورة البعلية في فترة الدراسة عدم تأثرها بالأزمة، كما في علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{R.Tomato.Y} = 3025.29 - 165.45\,X - 1532.17\,D + 160.88\,D.X$$

T.Stat: (12.62)** (-3.48)** (-2.05) (2.14)

R^2=(0.78) F=(13.37)**

9) تطوّر غلّة البصل الأحمر الجاف:

يُزرع البصل الأحمر الجاف بمنطقة البحث مروياً فقط، فقد بلغ متوسط غلته في فترة المقارنة الأولى قبل الأزمة (23,601) كغ/هكتار انخفضت في الفترة الثانية بعد الأزمة إلى متوسط غلّة بلغ (19,226) كغ/هكتار، كما بلغت غلّة المحصول حدها الأدنى (16,906.78) كغ/هكتار بالعام 2016 من فترة الدراسة مقابل أعلى قيمة للغلّة (31,171.38) كغ/هكتار. وبدراسة أثر الأزمة والزمن في تغيرات غلّة البصل الأحمر الجاف في فترة الدراسة، تبيّن أن غلّة المحصول قد تأثّرت إيجاباً بالأزمة، كما في علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{I.Onion.Y} = 30122.86 - 1449.38\,X - 7283.37\,D + 1148.24\,D.X$$

T.Stat: (24.67)** (-6)** (-1.91) (3)**

R^2=(0.86) F=(22.03)**

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروق مفسرة إحصائياً ما بين قيم الغلّة لمحصول البصل الأحمر الجاف في فترتي المقارنة.

ثانياً: المؤشرات الاقتصادية لمحاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004–2018) على مستوى سورية

فيما يأتي؛ استعراض لدراسات الاتجاه العام لتطوّر تكاليف وأسعار أهم محاصيل وخضار التركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في محافظة حماة في الفترة (2004–2018)، اعتماداً على البيانات ذات العلاقة على مستوى سورية، إذ تتوفر تلك البيانات كمتوسطات للتكاليف الإنتاجية أو للأسعار الرسمية أو متوسط أسعار جملة المنتجات الزراعية، وذلك على مستوى سورية فقط وليست بشكل مفصّل على مستوى المحافظات أو المناطق الزراعية.

1- تطوّر تكاليف أهم محاصيل التركيبة المحصولية بمحافظة حماة في الفترة (2004-2018).

بينت نتائج تحليل البيانات الثانوية الرسمية المتاحة عن التكاليف الإنتاجية لأهم المحاصيل الزراعية في سورية، التي بدورها شكلت أهم المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018) وجود قفزات في مستويات التكاليف الإنتاجية للمحاصيل المختلفة على مستوى كامل الفترة بعامة وما بين فترتي المقارنة بخاصة، إذ تأثّرت التكاليف الإنتاجية في الفترة المدروسة بأول ارتفاع لأسعار المحروقات بنحو أكثر من (3.6) ضعفاً عما كانت عليه قبل العام 2008، بالإضافة إلى الآثار الناتجة عن قرار تحرير أسعار الأسمدة الكيميائية في الموسم الصيفي (2009/2008) والمطبق بتاريخ (2009/4/1). واستمرت التكاليف الإنتاجية بالارتفاع في الفترة ما بعد الأزمة، نتيجة الآثار التي نتجت عنها، وتُعد زيادة أسعار المحروقات والأسمدة الكيميائية أحد أهم تلك الآثار، وما لذلك من أثر في مجمل التكاليف الإنتاجية لمختلف بنود العمليات والمستلزمات الزراعية، حيث تبيّن الدراسة أن التكاليف الإنتاجية للمحاصيل المروية إرتفعت بمعدلات أكبر من الزيادة بتكاليف المحاصيل البعلية، والصيفية منها أكثر من الشتوية، وذلك يعود إلى استخدام أكبر للمحروقات وللأسمدة الكيميائية بالزراعات المروية مقارنة بالبعلية، وبالمحاصيل الصيفية مقارنة بالشتوية.

1-1- المحاصيل والخضار الشتوية:

1) القمح:

تبيّن نتائج دراسة البيانات الثانوية لتكاليف القمح المروي في سورية في فترة الدراسة أنها متماثلة تقريباً ما بين القمح المروي القاسي والمروي الطري، وكذلك بالنسبة إلى التكاليف الإنتاجية للقمح البعلي الطري والقاسي. تراوحت التكاليف الإنتاجية للقمح المروي (القاسي، الطري) في سورية في الفترة (2004-2018) ما بين (38,526) ل.س/هكتار حداً أدنى لمتوسط التكاليف الإجمالية وما بين حدها الأعلى البالغ (413,140) ل.س/هكتار، أما القمح البعلي (القاسي، الطري) فقد تراوح متوسط التكاليف الإنتاجية ما بين (11,231) ل.س/ هكتار و(147,517) ل.س/هكتار، في حين أن متوسط التكاليف الإجمالية للقمح المروي (القاسي، الطري) بلغ (48,390) ل.س/هكتار في الفترة الأولى ليرتفع في الفترة الثانية للمقارنة إلى (211,291) ل.س/هكتار، كذلك بالنسبة إلى القمح البعلي (القاسي، الطري) فقد ارتفع متوسط التكاليف الإنتاجية الإجمالية من (14,833) ل.س/هكتار بوصفه متوسطاً للفترة الأولى إلى (68,467) ل.س/هكتار متوسط الفترة الثانية للمقارنة. وبدراسة أثر الأزمة في تغيرات متوسط التكاليف الإنتاجية الإجمالية إلى القمح في سورية في الفترة (2004-2018)، تبيّن وجود أثر معنوي للأزمة في تطوّر تكاليف القمح المروي والبعلي (القاسي، الطري)، حيث تطوّرت التكاليف الإنتاجية للمحصول وفق العلاقات الواردة بالجدول (2).

الجدول (2). تطوّر الاتجاه العام لمتوسط التكاليف الإنتاجية الإجمالية للقمح في سورية في الفترة (2004-2018).

القمح القاسي المروي	
علاقة الانحدار للنموذج التام	$Y_{S.Wheat.C} = 30752.6 + 3941.1\,X - 512245.9\,D + 53798.74\,D.X$ T.Stat: (2.5)* (1.62) (-13.37)** (13.98)** R^2=(0.99) F=(258.52)**
القمح القاسي البعلي	
علاقة الانحدار للنموذج التام	$Y_{S.Wheat.Im} = 9059.3 + 1291.5\,X - 163581.9\,D + 17159.26\,D.X$ T.Stat: (1.47) (1.06) (-8.5)** (8.87)** R^2=(0.97) F=(104.42)**

القمح الطري المروي	
$Y_{S.Wheat.Ex} = 30426 + 3969.3\ X - 512620.7\ D + 53812.4\ D.X$ T.Stat: (2.48)* (1.63) (-13.4)** (14)** R^2=(0.99) F=(259.38)**	علاقة الانحدار للنموذج التام
القمح الطري البعلي	
$Y_{S.Wheat.Av} = 9386.3 + 1201.7\ X - 179862.6\ D + 18841.1\ D.X$ T.Stat: (1.42) (0.92) (-8.74)** (9.11)** R^2=(0.97) F=(105.43)**	علاقة الانحدار للنموذج التام

المصدر: المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية، 2004،..2018.

2) الشعير البعلي:

تراوح متوسط التكاليف الإجمالية الإنتاجية للشعير البعلي في سورية في الفترة المدروسة ما بين (6,094) ل.س/هكتار بوصفه أدنى تكلفة بالعام 2005، وما بين التكلفة العليا بالعام 2018 والبالغة (73,541) ل.س/هكتار، كما بلغ متوسط التكاليف الإجمالية للشعير في الفترة الأولى ما قبل الأزمة (7,398) ل.س/هكتار ليرتفع بشكل كبير جداً في الفترة الثانية فبلغ بالمتوسط (35,215) ل.س/هكتار. كما بينت نتائج التحليل لتطوّر متوسط التكاليف الإجمالية للشعير البعلي في سورية في الفترة (2004–2018)، لقياس أثر الزمن والأزمة "المتغير الوهمي" في متوسط تكاليف الشعير الإنتاجية، فكانت علاقة الانحدار للنموذج التام لمتوسط تكاليف الشعير الإجمالية بدلالة الزمن والأزمة كالآتي:

$$Y_{S.Barley.C} = 5034.95 + 525.11\ X - 90302.86\ D + 9515.11\ D.X$$

T.Stat: (1.45) (0.76) (-8.36)** (8.76)**

R^2=(0.96) F=(96.32)**

تبيّن العلاقة السابقة؛ أن هنالك فروقاً معنوية مفسرة إحصائياً بتغيرات متوسط التكلفة الإنتاجية الإجمالية للشعير البعلي في سورية في فترتي المقارنة قبل الأزمة وبعدها.

3) الحمص البعلي:

تراوحت التكاليف الإجمالية للحمص البعلي في سورية في الفترة (2004–2018) ما بين أدنى قيمة لها (15,179.4) ل.س/هكتار بالعام 2004 وأعلى قيمة (239,171) ل.س بالعام 2018؛ إذ حيث بلغ متوسط التكلفة الإجمالية للمحصول في الفترة الأولى (20,881) ل.س/هكتار مقارنة بمتوسط التكلفة الإجمالية في الفترة الثانية البالغ (108,265) ل.س/هكتار. كما بينت نتائج تحليل بيانات التكلفة للمحصول في الفترة المدروسة تأثرها معنوياً بالأزمة وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{S.Chickpea.C} = 11629.64 + 2055.78\ X - 297421.98\ D + 30782.34\ D.X$$

T.Stat: (0.86) (0.77) (-7.08)** (7.29)**

R^2=(0.95) F=(65.57)**

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروقات مفسرة إحصائياً ما بين تغيرات تكاليف الحمص البعلي في فترتي المقارنة.

4) البطاطا الربيعية المروية:

بلغت أدنى قيمة للتكاليف الإجمالية للبطاطا الربيعية المروية في سورية في فترة الدراسة (178,222) ل.س/هكتار بالعام 2004 مقابل أعلى قيمة للتكلفة الإجمالية (2,639,887) ل.س/هكتار بالعام 2017، حيث بلغ متوسط التكاليف الإجمالية للمحصول في الفترة الثانية (1,481,889) ل.س/هكتار مقارنة بما كان عليه متوسط التكلفة الإجمالية في الفترة

المرجعية والبالغ (263,150) ل.س/هكتار. كما بينت نتائج تحليل بيانات تكلفة البطاطا الربيعية الإجمالية أنها تطوّرت في الفترة المدروسة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{SS.Botato.C} = 155190.99 + 23990.87\,X - 3437469.84\,D + 373023.15\,D.X$$

T.Stat: (1.31) (1.02) (-9.32)** (10.06)**

R^2=(0.98) F=(144.06)**

تبيّن العلاقة السابقة أن متوسط التكاليف الإجمالية للبطاطا الربيعية في سورية في الفترة المدروسة قد تأثر معنوياً بالأزمة، فهنالك فروق معنوية بتغيرات التكلفة الإنتاجية للمحصول ما بين فترتي المقارنة قبل الأزمة وبعدها.

5) الثوم المروي:

بلغ متوسط التكاليف الإجمالية الإنتاجية للثوم في سورية في الفترة الثانية للمقارنة (694,178) ل.س/هكتار مقارنة بمتوسط تكاليف المحصول الإنتاجية الإجمالية في الفترة المرجعية قبل الأزمة (138,799) ل.س/هكتار، حيث بلغ الحد الأدنى لتكلفة الثوم المروي الإنتاجية (98,188) ل.س/هكتار بالعام 2005 مقابل التكلفة الإنتاجية العظمى (1,469,034) ل.س/هكتار. وبدراسة أثر الأزمة في تغيرات التكلفة الإجمالية للثوم المروي في سورية في الفترة (2004–2018)، تبيّن أن التكلفة الإجمالية للمحصول تتطوّر في الفترة المدروسة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Garlic.C} = 73623.99 + 14483.29\,X - 1724341.28\,D + 180924.64\,D.X$$

T.Stat: (0.62) (0.62) (-4.66)** (4.87)**

R^2=(0.90) F=(32.01)**

تبيّن علاقة النموذج التام السابقة وجود أثر معنوي للأزمة في تغيرات التكاليف الإجمالية للثوم المروي في سورية في الفترة المدروسة، فهنالك فروق إحصائية مفسرة بتغيرات التكاليف الإنتاجية للمحصول ما بين فترتي المقارنة قبل الأزمة وبعدها.

1–2– المحاصيل والخضار الصيفية:

1) الذرة الصفراء المروية:

تراوح متوسط تكلفة الذرة الصفراء المروية الإجمالية في سورية في الفترة (2004–2018)، ما بين (35,210) ل.س/هكتار بوصفه أدنى تكلفة بالعام 2004، وبين أكبر تكلفة للهكتار بلغت (421,124) ل.س/هكتار بالعام 2018، كما بلغ متوسط تكلفة الذرة الصفراء في الفترة الأولى (48,614) ل.س/هكتار مقارنة بمتوسط التكلفة في الفترة الثانية (242,822) ل.س/هكتار.

وبدراسة أثر الأزمة في تغيرات تكلفة المحصول تبيّن وجود فروق معنوية ما بين فترتي المقارنة كما تبيّن العلاقة الآتية:

$$Y_{S.Yellow.corn.C} = 25437.13 + 5150.37\,X - 476528.41\,D + 52675.71\,D.X$$

T.Stat: (2.68)* (2.74)* (-16.13)** (17.74)**

R^2=(0.99) F=(530.13)**

تبيّن علاقة الانحدار للنموذج التام السابقة أن متوسط التكلفة الإجمالية للذرة الصفراء في سورية قد تأثّرت معنوياً بالأزمة.

2) الفول السوداني المروي:

ارتفعت التكلفة الإجمالية للفول السوداني المروي في سورية في الفترة المدروسة بشكل كبير جداً، حيث بلغ متوسط تكلفته في الفترة الثانية (426,492) ل.س/هكتار مقارنة بما كان عليه في الفترة المرجعية فبلغ (103,144) ل.س/هكتار، حيث بلغ الحد الأدنى لتكلفة المحصول (74,861) ل.س/هكتار، في حين كانت التكلفة العظمى (723,314)

ل.س/هكتار. وبدراسة أثر الأزمة وتطوّر الزمن في وسطي تكلفة المحصول الإجمالية في فترة الدراسة، تبيّن وجود أثر معنوي للأزمة، كما تبيّن علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Peanuts.C} = 65127.61 + 8447.98\,X - 841812.18\,D + 91816.7\,D.X$$

T.Stat: (3.39)** (2.22)* (-14.05)** (15.25)**

R^2=(0.99) F=(369.21)**

تبيّن العلاقة أن هنالك فروقاً مفسرة إحصائياً بتغيرات وسطي تكلفة الفول السوداني في سورية في فترتي المقارنة.

3) البصل الأحمر الجاف:

أيضاً ارتفع وسطي التكلفة الإجمالية للبصل الأحمر الجاف في سورية في الفترة الثانية مقارنة بما كان عليه في الفترة المرجعية، فبلغ متوسط الفترة الأولى (175,508) ل.س/هكتار ليزداد إلى (639,072) ل.س/هكتار متوسط الفترة الثانية للمقارنة، كما بلغ الحد الأدنى (124,160) ل.س/هكتار بالعام 2004، والأعلى (639,072) ل.س/هكتار بالعام 2017.

كما بينت نتائج التحليل تأثر التكلفة الإجمالية للبصل الجاف بالأزمة، كما تبيّن علاقة الانحدار الآتية:

$$Y_{I.Onion.Y} = 89827.26 + 19040.13\,X - 1303043.54\,D + 135317.22\,D.X$$

T.Stat: (1.47) (1.58) (-6.86)** (7.09)**

R^2=(0.96) F=(80.92)**

وفقاً لعلاقة النموذج التام السابقة هنالك فروق معنوية ما بين تغيرات وسطي التكلفة الإجمالية للبصل الأحمر الجاف في فترتي المقارنة.

4) البطاطا الصيفية المروية:

بلغ الحد الأدنى لوسطي تكلفة إنتاج البطاطا الصيفية المروية في سورية في الفترة المدروسة (182,123) ل.س/هكتار وذلك بالعام 2004، في حين بلغت أعلى قيمة بالعام 2018؛ فوصلت إلى (3,010,734) ل.س/هكتار، حيث بلغ متوسط الفترة الثانية لوسطي تكلفة المحصول الإجمالية (1,656,072) ل.س/هكتار، مقارنة مع متوسط الفترة المرجعية البالغ (276,899) ل.س/هكتار. أثّرت الأزمة معنوياً في تطوّر وسطي التكلفة الإجمالية للبطاطا الصيفية المروية وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{S.S.\text{Potato.C}} = 155861.1 + 26897.39\,X - 3642787.85\,D + 401685.83\,D.X$$

T.Stat: (1.85) (1.61) (-13.9)** (15.25)**

R^2=(0.99) F=(351.08)**

بناء على النموذج التام السابق هنالك فروق معنوية بتغيرات وسطي التكلفة الإجمالية للبطاطا الصيفية المروية ما بين فترتي المقارنة.

5) البطاطا الخريفية المروية:

تراوح وسطي التكلفة الإجمالية للبطاطا الخريفية ما بين أدنى قيمة بلغت (139,205) ل.س/هكتار بالعام 2005 والقيمة العظمى للتكلفة الإجمالية البالغة (2,321,613) ل.س/هكتار، أما متوسط تكلفة المحصول الإجمالية فبلغ في فترة المقارنة الثانية (1,297,300) ل.س/هكتار مقارنة بمتوسط تكلفة البطاطا الخريفية في الفترة المرجعية البالغ (190,060) ل.س/هكتار. كما أثّرت الأزمة معنوياً أيضاً في تطوّر وسطي التكلفة الإجمالية للبطاطا بالعروة الخريفية في سورية في الفترة المدروسة، وفقاً لعلاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{S.A.\text{Potato.C}} = 115915.42 + 16476.48\,X - 1932456.76\,D + 243010.33\,D.X$$

T.Stat: (0.37) (0.27) (-2) (2.5)*

R^2=(0.79) F=(13.61)**

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروق مفسرة إحصائياً بتغيرات وسطي التكلفة الإجمالية للبطاطا الخريفية المروية في سورية في الفترة (2004–2018).

6) البندورة المروية:

بلغ الحد الأدنى لوسطي التكلفة الإجمالية للبندورة المروية في سورية في فترة الدراسة (201,368) ل.س/هكتار بالعام 2004، في حين بلغ الحد الأعلى (1,838,148) ل.س/هكتار بالعام 2017، كما بلغ متوسط الفترة الثانية (1,149,444) ل.س/هكتار مقارنة بمتوسط تكلفة المحصول الإجمالية في الفترة المرجعية (262,820) ل.س/هكتار. تأثر معنوياً وسطي تكلفة البندورة المروية الإجمالي بالأزمة، وفق علاقة النموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Tomato.C} = 180997.59 + 18182.69\,X - 2321515.59\,D + 255980.81\,D.X$$

T.Stat: (1.88)** (0.96) (-7.76)** (8.51) **

R^2=(0.97) F=(110.88)**

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروق معنوية بتغيرات وسطي التكلفة الإجمالية للبندورة المروية في سورية في فترتي المقارنة.

2- تطوّر أسعار أهم محاصيل التركيبة المحصولية بمحافظة حماة في الفترة (2004-2018).

سعت الحكومة إلى تخفيف حدّة الأعباء الناتجة عن التغيرات في التكاليف الإنتاجية للمحاصيل الزراعية المختلفة، وذلك برفع أسعار بيع المحاصيل الزراعية الاستراتيجية أو باستمرار وبالتوازي مع ارتفاع التكاليف الإنتاجية ولا سيما من ناحية المحروقات والأسمدة الكيميائية.

بينت نتائج تحليل البيانات الثانوية المتاحة عن الأسعار الرسمية للمحاصيل الزراعية الاستراتيجية (التي تسوّقها الدولة)، ومتوسط أسعار الجملة لأهم المحاصيل الزراعية في سورية والتي من جهتها شكّلت أهم المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية في محافظة حماة في الفترة (2004-2018)، أيضاً وجود قفزات في مستويات أسعار بيع المحاصيل الزراعية ولا سيما متوسط أسعار بيع الجملة للمحاصيل المختلفة على مستوى كامل الفترة بعامةً وما بين فترتي المقارنة بخاصةً.

1) القمح:

تبيّن نتائج دراسة البيانات الرسمية لأسعار بيع القمح أنها متماثلة بالنسبة إلى القمح القاسي المروي والبعلي، وكذلك بالنسبة إلى القمح الطري. تراوحت أسعار بيع القمح الطري في سورية ما بين (11، 175) ل.س/كغ متوافقة وبداية الفترة ونهايتها (2004-2018)، في حين تراوحت أسعار بيع القمح القاسي ما بين (12-175) ل.س/كغ ببداية الفترة المدروسة ونهايتها، ومن ثمَّ فقد ارتفعت أسعار بيع المحصول في الفترة الثانية مقارنة بالفترة المرجعية، وذلك من (15) ل.س/كغ متوسط سعر البيع في الفترة المرجعية بالنسبة للقمح الطري إلى (82.57) ل.س/كغ متوسط الفترة الثانية، وكذلك بالنسبة إلى متوسط سعر بيع الكغ من القمح القاسي الذي ارتفع من (16) ل.س/كغ بالفترة المرجعية إلى (82.93) ل.س/كغ في الفترة الثانية للمقارنة. وبدراسة أثر تطوّر الزمن وعامل الأزمة في تطوّر أسعار القمح في الفترة المدروسة تبيّن وجود أثر معنوي للأزمة في تطوّر سعر بيع الكغ من المحصول بنوعيه القاسي والطري، كما في علاقات الانحدار للنماذج التامة الواردة بالجدول (3).

الجدول (3). تطوّر الاتجاه العام لأسعار القمح في سورية في الفترة (2004-2018).

القمح القاسي	
$Y_{S.Wheat.SP} = 8.21 + 1.68\,X - 233.21\;D + 23.98\,D.X$ T.Stat: (0.97) (1.01) (-8.88)** (9.08)** R^2=(0.96) F=(100.76)**	علاقة الانحدار للنموذج التام
القمح الطري	
$Y_{S.Wheat.SP} = 7.03 + 1.78\,X - 234.32\,D + 24.05\;D.X$ T.Stat: (0.83) (1.06) (-8.92)** (9.11)** R^2=(0.97) F=(101.98)**	علاقة الانحدار للنموذج التام

المصدر: المجموعات الإحصائية الزراعية السنوية، 2004،..2018.

تبيّن العلاقات السابقة وجود فروق معنوية بتغيرات سعر بيع الكغ من القمح القاسي والطري في سورية في الفترة الثانية مقارنة بالفترة المرجعية.

2) الشعير:

تراوحت أسعار الشعير الرسمية في سورية في الفترة المدروسة ما بين (8-130) ل.س/كغ متوافقة مع بداية الفترة ونهايتها (2004، 2018)، كما بلغ متوسط سعر الكغ من المحصول في الفترة الثانية (64) ل.س/كغ مقارنة بمتوسط

السعر في الفترة الأولى البالغ (12) ل.س/كغ. أثّرت الأزمة معنوياً في تطوّر سعر الشعير في سورية في فترة الدراسة وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Barley.SP} = 5.07 + 1.6\,X - 168.36\,D + 17.33\,D.X$$

T.Stat: (0.76) (1.2) (-8.06)** (8.26)**

R^2=(0.96) F=(90.42)**

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروق معنوية بتغيرات سعر البيع ما بين فترتي المقارنة.

3) الحمص:

كما هي الحال بالنسبة إلى العدس فإن الحمص كان من المحاصيل التي تسوّقها الدولة فقط في الفترة المرجعية (حتى العام 2009، وفقط بالعام 2013 من الفترة الثانية)؛ إذ تراوح السعر الرسمي للكغ من المحصول ما بين (18–25) ل.س/كغ بالاعوام (2004، 2009) على الترتيب، أما بالنسبة إلى متوسط سعر جملة للمحصول فقد تراوح ما بين الحد الأدنى (39) ل.س/كغ بالعام 2005 وأعلى قيمة بالعام 2017 بلغت (593) ل.س/كغ، أما متوسط سعر جملة الكغ من الحمص في الفترة الأولى فبلغ (53) ل.س/كغ ليرتفع إلى (223) ل.س/كغ بوصفه متوسطاً في الفترة الثانية للمقارنة. كما بينت نتائج تحليل بيانات أسعار بيع الحمص في سورية وجود فارق كبير نسبياً على مستوى كامل الفترة المدروسة ما بين سعر البيع الرسمي ومتوسط سعر بيع الجملة للكغ، ووجود أثر معنوي للأزمة في تغيرات سعر بيع الجملة (على تقدير أن الحمص لم يعد من المحاصيل التي تسوّقها الدولة بالفترة الثانية، باستثناء العام 2013) في فترتي المقارنة وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{S.Chickpea.SP} = 45.64 + 2.11\,X - 881.64\,D + 91.79\,D.X$$

T.Stat: (0.88) (0.21) (-5.47)** (5.67)**

R^2=(0.90) F=(34.35)**

تبيّن علاقة النموذج التام أن هنالك فروقاً معنوية بتغيرات متوسط أسعار جملة الكغ من الحمص في فترتي المقارنة.

4) الكمون:

بلغ متوسط أسعار بيع الجملة للكمون في سورية في الفترة الثانية (809) ل.س/كغ مقارنة بمتوسط أسعار الكغ من المحصول في الفترة المرجعية البالغ (139) ل.س/كغ؛ إذ تراوح متوسط أسعار جملة الكمون في الفترة المدروسة ما بين أدنى قيمة بالعام 2004 البالغة (122) ل.س/كغ وأعلى قيمة (1,436) ل.س/كغ بالعام2017.

أثّرت الأزمة معنوياً في تطوّر الاتجاه العام لمتوسط أسعار جملة الكمون في سورية في الفترة المدروسة وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{S.Cumin.SP} = 125.14 + 3.07\,X - 2077.71\,D + 227.04\,D.X$$

T.Stat: (1.73) (0.21) (-9.21)** (10.02)**

R^2=(0.97) F=(121.99)**

تبيّن علاقة النموذج التام وجود فروق معنوية بتغيرات متوسط أسعار جملة الكمون في فترتي المقارنة.

5) البطاطا:

تراوح متوسط أسعار جملة البطاطا في سورية في الفترة المدروسة ما بين (11–147) ل.س/كغ بوصفه أدنى وأعلى قيمة بالأعوام (2005، 2018) على الترتيب، كما بلغ متوسط الفترة الأولى (15) ل.س/كغ ليرتفع إلى (96)

ل.س/كغ في الفترة الثانية. أكّدت نتائج التحليل الأثر المعنوي للأزمة في تغيرات متوسط أسعار الجملة للبطاطا في الفترة المدروسة، وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Potato.SP} = 10.21 + 1.04\,X - 157.93\,D + 19.25\,D.X$$

T.Stat: (1.12) (0.57) (-5.57)** (6.75)**

R^2=(0.96) F=(87.86)*

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروق معنوية بتطوّر متوسط أسعار جملة البطاطا في سورية في فترتي المقارنة.

6) الثوم:

تباين متوسط أسعار الجملة للثوم في سورية كثيراً في فترة الدراسة، فكانت أدنى قيمة بلغت (27) ل.س/كغ بالعام 2009، في حين كانت القيمة العظمى بالعام 2016 وبلغت (804) ل.س/كغ، كما بلغ متوسط أسعار الجملة للمحصول في الفترة الأولى (48) ل.س/كغ مقارنة بمتوسط الفتر الثانية البالغ (354) ل.س/كغ. أثّرت الأزمة معنوياً في تطوّر متوسط أسعار الثوم في سورية في فترة الدراسة وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{S.Garlic.SP} = 6.64 + 9.19\ X - 769.5\ D + 83.92\,D.X$$

T.Stat: (0.06) (0.42) (-2.26)* (2.45)*

R^2=(0.73) F=(10.10)**

وفقاً للعلاقة هنالك فروق معنوية في فترتي المقارنة بتغيرات متوسط أسعار جملة الثوم في سورية.

7) الذرة الصفراء:

تُعد الذرة الصفراء أحد أهم محاصيل الحبوب التي تُعاني سورية عدم تحقيق الاكتفاء الذاتي منها، وهي من المحاصيل التي كانت تسوّق إلى الدولة في الفترة المرجعية وحتى العام 2012 من الفترة الثانية، إذ لم يصدر للمحصول سعر رسمي، وتراوح السعر الرسمي للذرة الصفراء في سورية ما بين (8–24) ل.س/كغ بالأعوام (2004، 2012) على الترتيب، في حين تراوح متوسط أسعار الجملة للذرة الصفراء في فترة الدراسة ما بين (12–150) ل.س/كغ متوافقة مع بداية الفترة ونهايتها(2004، 2018) على الترتيب، كما بلغ متوسط سعر جملة المحصول في الفترة المرجعية (21) ل.س/كغ، مقارنة بمتوسط سعره بالفترة الثانية البالغ (76.71) ل.س/كغ.

أثّرت الأزمة وتطوّر الزمن معنوياً في متوسط سعر جملة الذرة الصفراء في سورية في فترة الدراسة وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Yellow.corn.SP} = 8.54 + 2.88\,X - 140.68\,D + 16.01\,D.X$$

T.Stat: (1.87) (3.18)** (-9.88)** (11.18)**

R^2=(0.99) F=(293.07)**

كما تؤكّد علاقة النموذج التام السابقة وجود فروق معنوية بتغيرات متوسط سعر الجملة للذرة الصفراء في سورية في فترتي المقارنة.

8) البصل الجاف:

بلغ متوسط سعر جملة البصل الجاف في سورية في الفترة الثانية (83) ل.س/كغ بالمقارنة مع متوسط سعره في الفترة المرجعية البالغ (13) ل.س/كغ، إذ تراوح متوسط سعر جملة المحصول ما بين (8–163) ل.س/كغ بوصفه أدنى وأعلى سعر جملة للمحصول بالأعوام (2005، 2016) على الترتيب. أثّرت الأزمة في تطوّر متوسط أسعار جملة البصل الجاف وفق العلاقة الآتية:

$$Y_{S.Onion.SP} = 9.21 + 0.87\,X - 191.21\,D + 21.24\,D.X$$
T.Stat: (0.58) (0.28) (-3.86)** (4.27)**
R^2=(0.88) F=(25.71)**

تؤكد علاقة النموذج التام السابقة وجود فروق معنوية بتغيرات متوسط أسعار جملة البصل الجاف في سورية في فترتي المقارنة.

9) البطيخ الأحمر:

تراوح متوسط أسعار جملة البطيخ الأحمر ما بين (4–104) ل.س/كغ بالتوافق ما بين بداية الفترة ونهايتها (2004–2018)، كما بلغ متوسط أسعار جملة المحصول بالفترة الأولى (5) ل.س/كغ مقارنة بمتوسط الفترة الثانية البالغ (59) ل.س/كغ. أثّرت الأزمة في تغيرات متوسط أسعار جملة البطيخ الأحمر في سورية وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Red\ melon.SP} = 4.46 + 0.2\,X - 119.04\,D + 14.23\,D.X$$
T.Stat: (1.12) (0.26) (-9.6)** (11.42)**
R^2=(0.98) F=(209.67)**

وفقاً لعلاقة النموذج التام السابقة ثمّة فروقات معنوية بتغيرات متوسط أسعار جملة محصول البطيخ الأحمر في سورية خلال فترتي المقارنة.

10)البندورة:

ارتفع متوسط أسعار جملة البندورة في سورية كثيراً في الفترة الثانية مقارنة بالفترة المرجعية، إذ تراوح متوسط أسعار جملة المحصول ما بين (10–150) ل.س/كغ بالتوافق مع بداية الفترة المدروسة ونهايتها، إذ بلغ متوسط سعر جملة المحصول في الفترة المرجعية (13) ل.س/كغ ارتفع في الفترة الثانية للمقارنة ليصبح (88) ل.س/كغ. أثّرت الأزمة معنوياً في تغيرات متوسط أسعار جملة البندورة في سورية، وفق علاقة الانحدار للنموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Tomato.SP} = 10.57 + 0.51\,X - 179.14\,D + 20.85\ D.X$$
T.Stat: (1.61) (0.39) (-8.77)** (10.15)**
R^2=(0.98) F=(158.44)**

وبحسب العلاقة السابقة فإن هنالك فروقاً معنوية بتغيرات متوسط أسعار جملة البندورة في فترتي المقارنة.

11)الخيار:

تراوح متوسط أسعار جملة الخيار في سورية ما بين (9–209) ل.س/كغ على الترتيب ببداية الفترة المدروسة ونهايتها، كما بلغ متوسط أسعار جملة المحصول في الفترة الثانية (109) ل.س/كغ مقارنة بمتوسط الفترة المرجعية البالغ (14) ل.س/كغ. كما أثّرت الأزمة في تطوّر متوسط أسعار الجملة للخيار في سورية وفق العلاقة:

$$Y_{S.Cucumber.SP} = 9.25 + 1.08\,X - 228.82\,D + 26.27\,D.X$$
T.Stat: (0.99) (0.58) (-7.82)** (8.94)**
R^2=(0.97) F=(124.88)**

تبيّن علاقة النموذج التام السابقة وجود فروق معنوية بتغيرات متوسط أسعار جملة الخيار في فترتي المقارنة.

12)الباذنجان:

بلغ متوسط أسعار جملة الباذنجان في سورية في الفترة الثانية (91) ل.س/كغ مقارنة بما كان عليه في الفترة المرجعية (13) ل.س/كغ، إذ تراوحت قيمة متوسط أسعار جملة المحصول ما بين الحد الأدنى والأعلى (9–157)

ل.س/كغ بالأعوام (2006، 2018) على الترتيب. أثّرت الأزمة معنوياً في تطوّر متوسط أسعار جملة الباذنجان في سورية وفق علاقة انحدار النموذج التام الآتية:

$$Y_{S.Aubergine.SP} = 9.04 + 0.8\,X - 176.18\,D + 20.74\;D.X$$

T.Stat: (2) (0.89) (-12.54)** (14.68)**

R^2=(0.99) F=(359.28)**

تبيّن العلاقة السابقة وجود فروق مفسّرة إحصائياً بتغيرات متوسط أسعار جملة الباذنجان في فترتي المقارنة.

خلاصة دراسة المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمحاصيل التركيبة المحصولية:

تُلخص فيما يأتي نتائج دراسات الاتجاه العام لمؤشرات توليفة المحاصيل الصيفية والشتوية في الفترة (2004-2018) الواردة بالفقرتين "أولاً، وثانياً" السابقين، ولا سيما المتعلقة ببيان أثر الأزمة في تغيرات المؤشرات الإنتاجية والاقتصادية لمحاصيل التركيبة المحصولية في محافظة حماة، وذلك على مستوى منطقة البحث بالنسبة إلى المؤشرات الإنتاجية وعلى مستوى سورية بالنسبة إلى المؤشرات الاقتصادية، فتوصل للنتائج الموجزة الآتية:

1- أثر الأزمة في تطوّر المؤشرات الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية:

- لم تؤثر الأزمة في تغيرات المؤشرات الإنتاجية (المساحة، الإنتاج، الغلّة) للنسبة العظمى من محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، مع أهمية نسبية أكبر للأثر السلبي للأزمة في تطوّر تلك المؤشرات، و لا سيما المساحة، بالمقارنة مع الأثر الإيجابي فيها، الجدول الملحق (22).
- أيضاً لم تؤثر الأزمة في تغيرات المؤشرات الإنتاجية (المساحة، الإنتاج، الغلّة) للنسبة العظمى من محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، مع أهمية نسبية أكبر للأثر السلبي للأزمة في تطوّر تلك المؤشرات ولا سيما المساحة، بالمقارنة مع الأثر الإيجابي فيها، الجدول الملحق (23).

2- أثر الأزمة في تطوّر التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية:

- أثّرت الأزمة تأثيراً إيجابياً مطلقاً في تغيرات التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية كافة، فارتفعت معنوياً التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية كلها في الفترة الثانية بعد الأزمة بالمقارنة بما كانت عليه في الفترة المرجعية قبل الأزمة (على مستوى سورية)، الجدول الملحق (24).
- أيضاً أثّرت الأزمة تأثيراً إيجابياً مطلقاً في تغيرات التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية كافة، فارتفعت معنوياً التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية كلها في الفترة الثانية بعد الأزمة بالمقارنة بما كانت عليه في الفترة المرجعية قبل الأزمة (على مستوى سورية)، الجدول الملحق (25).

3- أثر الأزمة في تطوّر أسعار البيع لمحاصيل التركيبة المحصولية:

- أثّرت الأزمة تأثيراً إيجابياً مطلقاً في تغيرات أسعار بيع محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية كافة، فارتفعت معنوياً أسعار بيع الكغ لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية كلها في الفترة الثانية بعد الأزمة بالمقارنة بما كانت عليه في الفترة المرجعية قبل الأزمة (على مستوى سورية)، الجدول الملحق (26).
- أيضاً أثّرت الأزمة تأثيراً إيجابياً مطلقاً في تغيرات أسعار بيع محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية جميعها، فارتفعت معنوياً أسعار بيع الكغ لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية كلها في الفترة الثانية بعد الأزمة بالمقارنة بما كانت عليه في الفترة المرجعية قبل الأزمة (على مستوى سورية)، الجدول الملحق (27).

الفصل الرابع
النتائج والمناقشة
التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة

يتناول هذا الفصل نتائج تحليل البيانات الميدانية لاستبيان البحث المنفذ في محافظة حماة في الموسم الزراعي (2017/2016)، بالإضافة إلى نتائج البرمجة الخطية للوصول للتركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة، من حيث تعظيمها لربح المزارع أو لقيمة الإنتاج الكلي من منطقة البحث، أو من حيث تدنيتها للتكاليف الإنتاجية أو لاستخدام المياه في ري محاصيل التركيبتين المحصوليتين الشتوية والصيفية السائدتين في الموسم الزراعي (2017/2016).

أولاً: نتائج تحليل البيانات الميدانية

نستعرض أولاً الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لأفراد عينة البحث، ومواصفات حيازاتهم الزراعية، والتركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية السائدتين في الموسم الزراعي (2017/2016) ضمن تلك الحيازات، وأهم العوامل المؤثرة في قرارات مزارعي العينة لاختيار توليفة المحاصيل المكونة للتركيبتين المحصوليتين، ورصد التغيرات الطارئة على مساحات تلك التوليفة من المحاصيل بمقارنة مساحاتها في الموسم (2017/2016) بما كانت عليه في الموسم الزراعي (2013/2012)، ومعرفة أهم المحاصيل الجديدة المدخلة على توليفة محاصيل التركيبة المحصولية السائدة وأسباب إدخالها، بالإضافة إلى دراسة البيانات المتعلقة بالإنتاج والتكاليف الإنتاجية وأسعار البيع لأهم محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية السائدة في الموسم (2017/2016).

1- الخصائص الاقتصادية والاجتماعية لأفراد العينة:

1-1- المستوى التعليمي والخبرة بالزراعة:

بينت نتائج التحليل أن النسبة العظمى من مزارعي العينة هم من فئة المتعلمين بنسة بلغت (95.5%) مقابل (4.5%) نسبة الأميين، كما بلغت نسبة الحاصلين على شهادة تعليم متوسط وما دونها من فئة المتعلمين (85%) مقابل (10.5%) نسبة الحاصلين على شهادات جامعية وما بعد. كما تراوح عدد سنوات الخبرة بالزراعة لمزارعي العينة بين (3-60) عاماً، بمتوسط (27) سنة بانحراف معياري وقدره (12.1) سنة، وبتقسيم مزارعي العينة إلى فئات بحسب سنوات الخبرة بالزراعة تبين أن معظمهم من فئة ذوي الخبرة المتراوحة بين (16-27) عاماً بنسبة بلغت (31.5%)، تلتها فئة المزارعين بخبرة (28-39) عاماً بنسبة (27%).

1-2- مصادر الدخل وتمويل النشاط الزراعي:

تعتمد النسبة العظمى (97.5%) من مزارعي العينة على أموالهم الخاصة في تمويل الأنشطة الزراعية المختلفة بمزارعهم، دون اللجوء إلى القروض الموسيمة بأنواعها المتاحة من المصرف الزراعي التعاوني، أما مصادر الدخل فقد تعددت ولم تقتصر على الزراعة فقط، حيث بلغت نسبة المزارعين ممن لديهم مصادر أخرى للدخل إلى جانب دخلهم

المزرعي (91%) من إجمالي مزارعي العينة مقابل (9%) فقط ممن يعتمدون على الزراعة فقط مصدراً للدخل، حيث بلغ متوسط نسبة إسهام الزراعة في دخل مزارعي العينة (65.2%) تقريباً، في حين بلغ متوسط نسبة إسهام المصادر الأخرى غير الزراعية في دخل مزارعي العينة ممن لديهم أعمال أخرى غير الزراعة (38.29%).

1-3- العمر وحجم وتركيب الاسرة:

بلغ متوسط أعمار مزارعي العينة (49) عاماً تقريباً بانحراف معياري (10.6) سنة، إذ تراوحت الأعمار بين (26-90) عاماً، كما بلغ متوسط حجم الأسرة (6) أفراد بانحراف معياري (2) فرد تقريباً، وتميزت أسر العينة بتنوع متماثل تقريباً ما بين الجنسين، أما بالنسبة إلى عدد العاملين بالزراعة من أسر العينة فقد كانت النسبة العظمى من الذكور، بمتوسط (2.3) فرداً مقابل (1.8) فرداً من إناث أُسر العينة عاملات في مزارع الأسرة.

2- مواصفات الحيازات الزراعية:

2-1- تفتت الحيازات وتشتتها:

تمتاز محافظة حماة عامة ومنطقة البحث خاصة؛ بتشتت وتفتت نسبي بالحيازات الزراعية، وذلك نتيجة كثير من العوامل المؤثرة، أهمها: قوانين الإرث، فقد بلغت نسبة مزارعي العينة ممن توزعت حيازاتهم على أكثر من قطعة زراعية واحدة (28%) على مستوى العينة، في حين تراوحت حجوم الحيازات الزراعية لأفراد العينة ما بين (3-125) دونماً في أدنى وأقصى حجم على مستوى مزارعي العينة كافة، وبمتوسط (32.22) دونماً وانحراف معياري كبير بلغ (24.25) دونماً، حيث شكّلت فئة المزارعين شاغلي الحيازات الزراعية الصغيرة نسبياً بين (9-32) دونماً النسبة العظمى على مستوى العينة نسبة بلغت (58%) تليها فئتا مزارعي الحيازات المتوسطة والكبيرة بنسب (25%)، (11.5%) على الترتيب، مقابل (5.5%) من مزارعي العينة يعملون ضمن حيازات زراعية صغيرة تتراوح بين (3-8) دونماً فقط، الجدول (4).

الجدول (4). فئات الحيازات الزراعية لمزارعي عينة البحث.

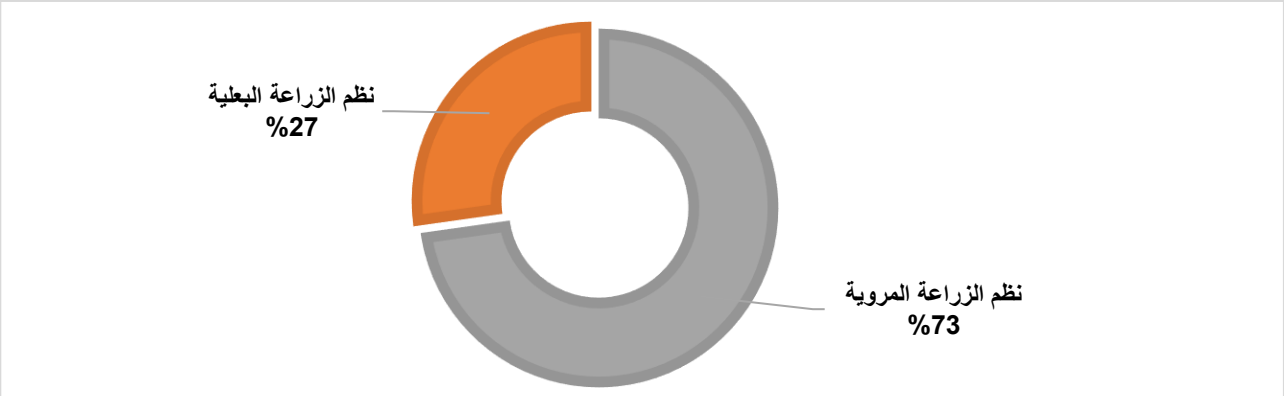
فئات الحيازات الزراعية		التكرار	النسبة المئوية	النسبة المئوية المضبوطة	النسبة المئوية التجميعية
Valid	3-8 Dunm	22	5.5	5.5	5.5
	9-32 Dunm	232	58.0	58.0	63.5
	33-56 Dunm	100	25.0	25.0	88.5
	57-125 Dunm	46	11.5	11.5	100.0
	Total	400	100.0	100.0	

المصدر: عينة البحث، 2017.

كما بينت النتائج أن نسبة مزارعي العينة المالكين لحيازاتهم الزراعية "طابو" قد بلغت (16.9%)، مقارنة بالنسبة العظمى لمالكي أراضي الإصلاح الزراعي والبالغة (75.4%)، أما نسبة المزارعين العاملين بحيازات زراعية بمقتضى عقد مزارعة مع المالك الأساسي وفقاً لقانون تنظيم العلاقات الزراعية فبلغت (4.68%)، و(0.94%) فقط نسبة المزارعين الذين يعملون بحيازاتهم مشاركة مع مزارعين آخرين بالمنطقة مقابل نسبة من الأرباح والتكاليف الإنتاجية، كما بلغت نسبة المزارعين المستأجرين لحيازاتهم العاملين بها مقابل بدل سنوي أو موسمي ثابت يدفع مسبقاً (2.11%) من إجمالي أفراد العينة.

2-2- نظم زراعة الحيازات:

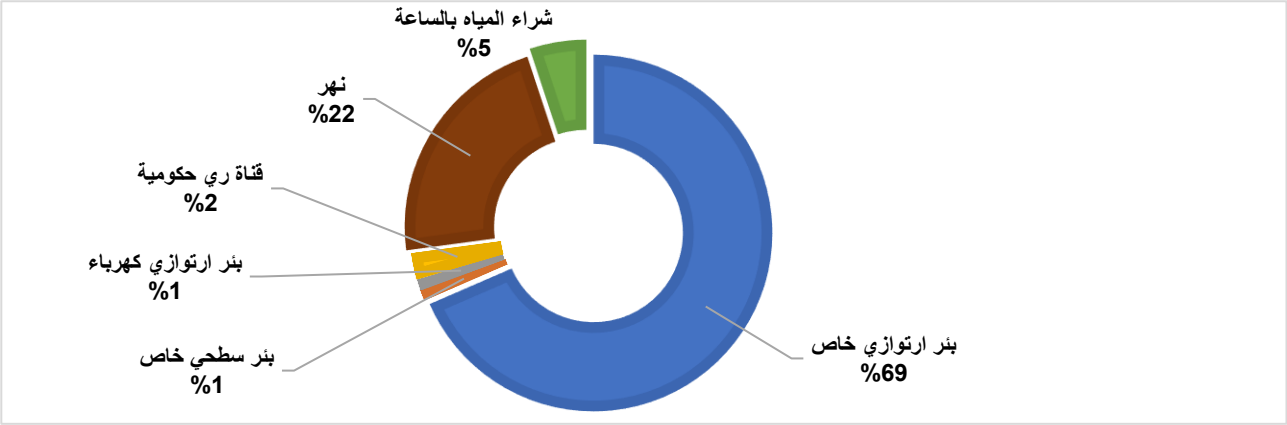
تُعد نظم الزراعة المروية هي السائدة في منطقة البحث، إذ بلغت نسبة الحيازات المروية (73%) على مستوى العينة مقابل (27%) نسبة الحيازات البعلية، وهذا يوافق ما توصل إليه **(الحسون، 2015)** ببحث " أثر تغيرات التكاليف والأسعار في التركيبة المحصولية للحبوب في محافظة حماة"، إذ بلغت نسبة النظم المروية (74%) مقابل (26%) للنظم المروية، الشكل (13).



الشكل (13). الوزن النسبي لنظم الزراعة المروية والبعلية بمحافظة حماة.

المصدر: عينة البحث، 2017.

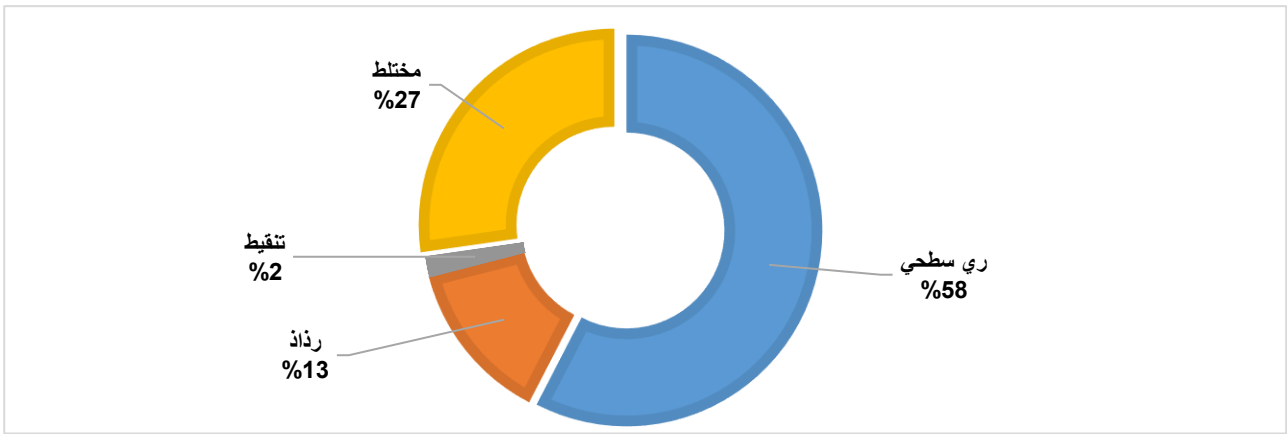
تنوعت مصادر الري المعتمدة في الحيازات المروية بمنطقة البحث، إذ اعتمدت النسبة العظمى من مزارعي العينة على الآبار الارتوازية الخاصة العاملة على الديزل "المازوت" لاستجرار المياه الجوفية، فبلغت (69%)، تليها نسبة المزارعين الّذين يعتمدون على الأنهار الموجودة بالمنطقة كنهر العاصي وبعض الأنهار الصغيرة الأخرى غير المستقرة على مدار العام والبالغة نسبتهم (22%) على مستوى العينة، أما المزارعون الذين يشترون المياه من الآبار القريبة من حيازاتهم التي تستجر المياه الجوفية باستخدام الكهرباء بدلاً من المازوت فبلغت نسبتهم (5%)، وهنا لا بد من الإشارة إلى النمو المتسارع لنسبة فئة المزارعين الذين يحولون أنظمة استجرار المياه الجوفية من آبارهم الارتوازية من الأنظمة القديمة العاملة على المازوت "باهظة التكلفة" إلى الأنظمة العاملة على الكهرباء الزراعية "متدنية التكلفة"، حيث تتراوح تكلفة شراء المياه من الآبار الكهربائية بمنطقة البحث بين (2500-5000) ل.س/ ساعة، تبعاً لاستطاعة المجموعة الكهربائية ونوعها (كهربائية كاملة، نصف كهربائية بمولدة عاملة على الديزل)، وهذا ينعكس سلباً على متوسط تكلفة ري الدونم، حيث تنخفض بمتوسط ثمانية أضعاف تقريباً تبعاً لطريقة الري المتبعة وسعر المازوت اللازم لتشغيل محركات أنظمة الاستجرار القديمة أو المولدات في الأنظمة نصف الكهربائية، وذلك بحسب نتائج تحليل بيانات المقابلات المباشرة مع أفراد العينة، كما بلغت نسبة مالكي الآبار الارتوازية العاملة على الكهرباء (1%) على مستوى العينة، أما المصادر الأخرى فقد كانت أقل أهمية لعدم انتشارها كالري من قنوات الري الحكومية المتوفرة والآبار السطحية بنسبة (2%)، (1%) على الترتيب، الشكل (14).



الشكل (14). الوزن النسبي لمصادر الري بمحافظة حماة.

المصدر: عينة البحث، 2017.

كما تنوعت طرائق الري المتبعة ضمن الحيازات الزراعية لمزارعي العينة، وذلك تبعاً لطبيعة الحيازات الزراعية وموقعها من مصادر المياه المختلفة وعمق المياه الجوفية من جهة، فضلاً عن نوع المحصول المزروع ضمنها من جهة أخرى، بالإضافة إلى القدرة التمويلية لدى المزارع لشراء شبكات الري الحديثة أو استئجارها، فقد بلغت نسبة اعتماد الري السطحي التقليدي (58%) من مجمل أفراد العينة، ومن ثمَّ فالري السطي التقليدي هو السائد في المنطقة، وهذا يوافق أيضاً ما توصلت إليه دراسة **(الحسن والنعيمي، 2004)** حول "الحيازات الزراعية في سورية"، حيث خلصت الدراسة إلى أن الزراعة في سورية تتميز بأنها زراعة تقليدية بصورة عامة، وأنها تستخدم أساليب الري التقليدية في النسبة العظمى من الحيازات، مع العلم بأن نظم الزراعة البعلية هي الأكثر سيادة على مستوى سورية، وأن طرائق الري التقليدية هي الأكثر انتشاراً والمعتمدة في النظم المروية. كما بلغت نسبة مزارعي العينة الذين اعتمدوا استخدام أكثر من طريقة للري في حيازاتهم الزراعية (27%)، في حين يُلحظ تدني نسب تبني طرائق الري الحديثة واستخدامها فبلغت (13%) للري بالرذاذ، و(2%) فقط للري بالتنقيط، وهنا لا بد من الإشارة إلى أن تفتت وتشتت الحيازات الزراعية الذي تمتاز به منطقة البحث، يعتبر من أهم العوامل المؤدية لصعوبة وتدني نسب تبني وتطبيق التقنيات الزراعية الحديثة عموماً والري خصوصاً، الشكل (15).



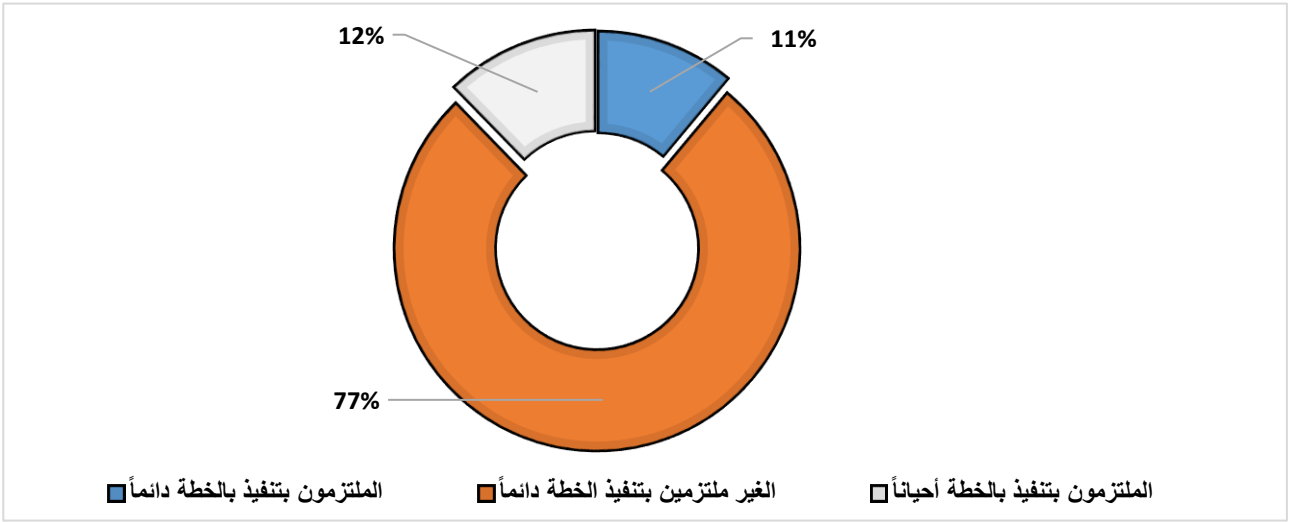
الشكل (15). الوزن النسبي لطرائق الري المطبقة بمحافظة حماة.

المصدر: عينة البحث، 2017.

أما بالنسبة إلى ملكية شبكات الري الحديثة فقد تبين أن النسبة العظمى من مزارعي العينة (91.04%) يملكون شبكات الري الحديثة التي يستخدمونها، مقابل (6.45%) منهم يتشاركونها فيما بينهم، و(2.51%) يستئجرونها لري محاصيلهم.

2-3- تطبيق الخطة الزراعية:

تُقرّر وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي الخطة الزراعية للمحاصيل الزراعية على مستوى سورية بشكل مركزي بموعد مناسب قبل بداية كل موسم زراعي، ولا سيما بالنسبة إلى المحاصيل الاستراتيجية المسوّقة للدولة، كما تخطط لباقي مجموعات المحاصيل الصيفية والشتوية على مستوى سورية، وذلك وفقاً لمحددات الموارد الطبيعية ولا سيما المائية لكل منطقة ووفقاً للاحتياج المحلي من تلك المحاصيل لتلبية الطلب عليها محلياً، وإمكانية تحقيق وفورات للتصدير. لكنَّ الخطة غالباً لا تُنفذ بدقة، بل يحدث فيها انحرافات نتيجة الالتزام النسبي بتطبيقها على مستوى المزارعين في المحافظات المختلفة. بيّنت نتائج التحليل أن مزارعي العينة ينقسمون من حيث التزامهم بتنفيذ الخطة الزراعية إلى ثلاث فئات، الشكل (16).



الشكل (16). الوزن النسبي لفئات المزارعين بحسب التزامهم بتطبيق الخطة الزراعية.

المصدر: عينة البحث، 2017.

فئة المزارعين الملتزمين دائماً بتنفيذ الخطة الزراعية:

بلغ الوزن النسبي لأفراد هذه الفئة (11%) من إجمالي مزارعي العينة، حيث بيّن هؤلاء المزارعون أنهم يلتزمون بتطبيق الخطة الزراعية المقررة من الوزارة ليتمكنوا من ضمان حصولهم على أهم المستلزمات الزراعية المتمثلة بالأسمدة الكيميائية والمحروقات اللازمة للري بأسعار مدعومة أقل من أسعارها لدى التجار وبالسوق السوداء، وبلغت الأهمية النسبية لهذا الدافع (61%) من إجمالي أسباب الالتزام بالخطة، في حين كانت الأهمية النسبية أقل بالنسبة إلى خوفهم من مبلغ الغرامة المترتبة على مخالفتهم للخطة، وبلغت (25%)، كما كان لقناعة المزارعين بأن المحاصيل التي تتضمنها الخطة الزراعية المقررة هي الأفضل لحيازاتهم من حيث ربحها وملاءمتها للدورات الزراعية المتبعة بنسبة بلغت (14%).

فئة المزارعين الملتزمين أحياناً بتنفيذ الخطة الزراعية:

أفاد أفراد هذه الفئة من المزارعين أنهم لا يلتزمون الخطة الزراعية المقررة في المواسم الزراعية كافة، وأن التزامهم بتطبيقها تابع بشكل رئيس إلى مدى توفر الأسمدة الكيميائية والمحروقات وضمان حصولهم عليها بالكميات والأوقات الملائمة وبالأسعار التي تدعمها الدولة لزراعة محاصيل الخطة المقررة، فبلغت الأهمية النسبية لهذا الدافع (94%) من إجمالي إفادات المزارعين من هذه الفئة، في حين كان مقدار مبلغ غرامة مخالفة الخطة أهمية نسبية أقل أيضاً بلغت (6%)

تجعل مزارعي هذا الفئة يطبقون الخطة التي قررتها الدولة. أما الوزن النسبي لهذه الفئة فبلغ (12%) من إجمالي أفراد عينة البحث.

فئة المزارعين غير الملتزمين دائماً بتنفيذ الخطة الزراعية:

شكل الوزن النسبي لأفراد هذه الفئة الوزن الأكبر مقارنة بالفئتين السابقتين، إذ بلغ (77%) من إجمالي مزارعي عينة البحث، أما الأسباب التي تدفعهم للامتناع عن تطبيق الخطة الزراعية فتبين أن (55%) منهم يرون أن التكاليف الإنتاجية للمحاصيل المقررة ضمن الخطة الزراعية مرتفعة مقارنة بالربح الناتج؛ ولا سيما إذا ما قورنت بأرباح محاصيل أخرى خارج الخطة الزراعية، في حين أكد (43%) منهم أن المحاصيل التي تقررها الوزارة ضمن الخطة غير مناسبة للدورة الزراعية المتبعة ضمن حيازاتهم، وكذلك لمواصفات تلك الحيازات من حيث طبيعة التربة وخصوبتها وغيرها، وأكد (3%) من مزارعي هذه الفئة أن لديهم أسباباً أخرى تجعلهم لا يلتزمون الخطة، أهمها؛ عدم توفر القدرة التمويلية لديهم لزراعة محاصيل الخطة ولا سيما بالنسبة إلى المروية منها، وتدني إنتاجية الأصناف الموزعة على المزارعين، وصغر حجم الحيازات الزراعية لبعضم الآخر، وهذا يحد من تنويع المحاصيل المزروعة ضمنها.

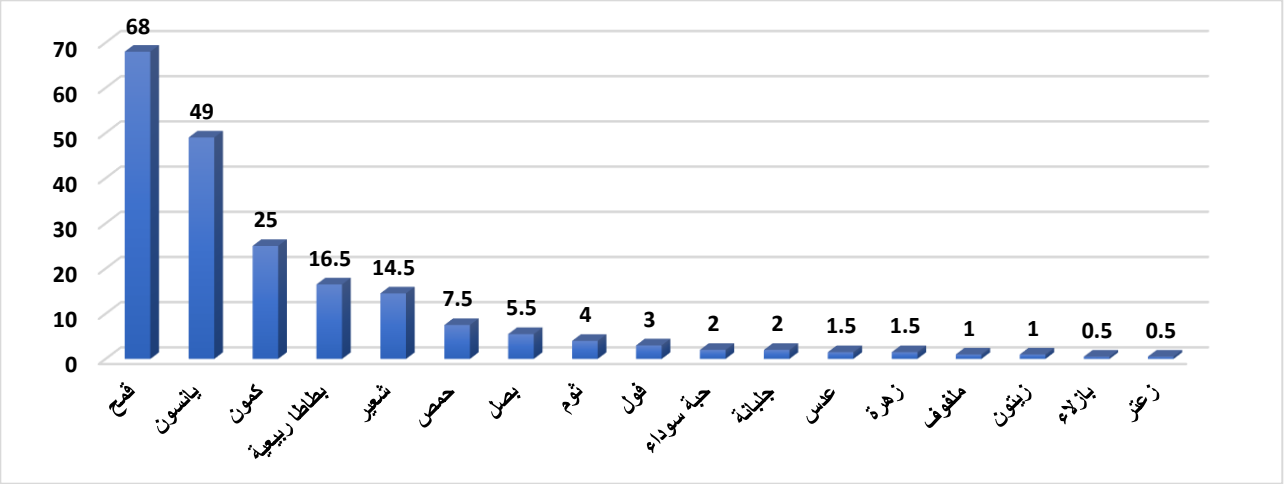
وهنا لا بد من الإشارة إلى ما أفاد به بعض العاملين ضمن الوحدات الإرشادية بمنطقة البحث فيما يتعلق بهذه النقطة، إنَّ الخطة الزراعية المقررة لمنطقة ما يشرف على مراقبة تطبيقها الوحدات الإرشادية التي تتبع لها تلك المنطقة التي قد تغطي خدماتها الإرشادية والإشرافية أعداداً متفاوتة من القرى، فغالباً ما توزع مساحات المحاصيل الزراعية المخططة على تلك القرى بصورة كلية وليس على مستوى المزارع "الحائز"، ومن ثمَّ قد يكون ضمن مزارعي القرية الواحدة الفئات الثلاث من المزارعين، أو قد يكون إحدى تلك الفئات أو اثنتان منها، فالوحدات الإرشادية تسعى دائماً إلى المتابعة والإشراف على تحقيق الخطة الزراعية المقررة من جهة المساحة الكلية من المنطقة ككل، أو من القرية كلها بصرف النظر عن التزام كامل المزارعين بها ضمن تلك المنطقة أو القرية.

3- التركيبة المحصولية السائدة في الموسمين (2017/2016)، (2018/2017)

3-1- التركيبة المحصولية الشتوية:

أكدت نتائج تحليل البيانات الأولية توافق توليفة المحاصيل الشتوية التي يزرعها مزارعو العينة من حيث أهميتها النسبية بالتركيبة المحصولية الشتوية بحيازاتهم، مع النتائج التي أظهرتها نتائج تحليل البيانات الثانوية لتوليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الشتوية في الفترة (2004، 2018) بمنطقة البحث، حيث تنافس على شغل الحيازات الشتوية لمزارعي العينة (17) محصولاً شتوياً، أهمها من حيث الوزن النسبي لعدد مزارعيها من إجمالي مزارعي العينة كانت مجموعة محاصيل الحبوب (القمح، الشعير) ومجموعة المحاصيل الطبية والعطرية (اليانسون، الكمون)، ومجموعة المحاصيل الدرنية (البطاطا بالعروة الربيعية)، ومن مجموعة المحاصيل البقولية (الحمص، الفول، والعدس بأهمية نسبية أقل)، ومن مجموعة

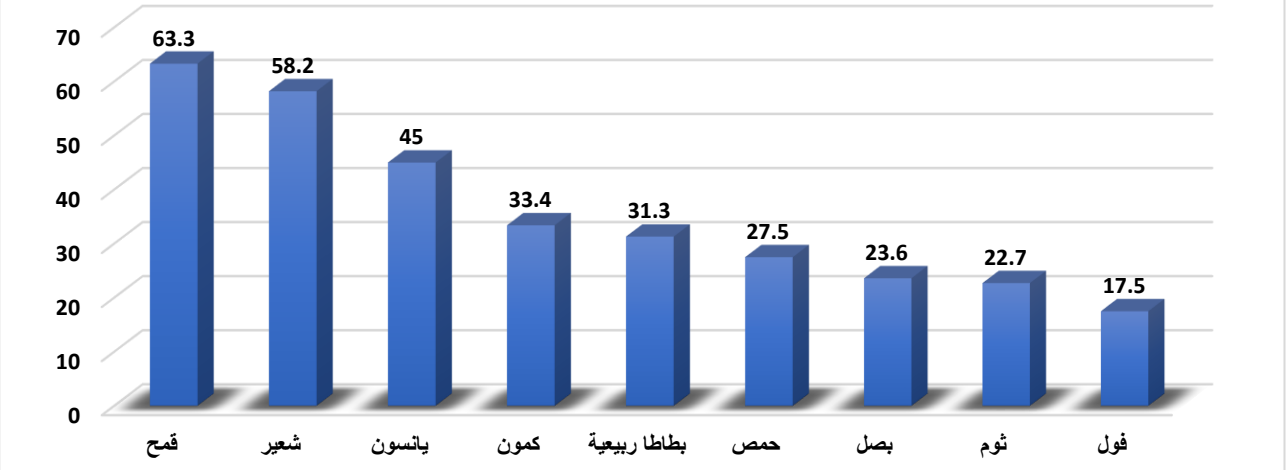
المحاصيل الزنبقية (البصل، الثوم)، بالإضافة إلى محاصيل شتوية أخرى ذات أهمية نسبية ضئيلة جداً، من حيث عدد مزارعي العينة الذين اعتمدوا زراعتها بالتركيبة المحصولية الشتوية للموسم الزراعي2017، الشكل(17).



الشكل (17). الوزن النسبي لتوليفة المحاصيل الشتوية، بحسب عدد مزارعيها من إجمالي مزارعي العينة.

المصدر: عينة البحث، 2017.

شغلت المحاصيل الشتوية السابقة الجزء الأهم من حيازات مزارعي العينة في موسم الدراسة، حيث احتلت محاصيل الحبوب (القمح، الشعير) المرتبة الأولى من حيث قيمة مؤشر متوسط الوزن النسبي لمساحاتها من إجمالي مساحة حيازة مزارعي الحبوب في العينة بنسب بلغت (63.3%)، (58.2%) على الترتيب، تليها مجموعة المحاصيل الطبية والعطرية (اليانسون والكمون) بالمرتبة الثانية من حيث قيمة المؤشر وبنسب بلغت (45%)، (33.4%)، أما البطاطا بالعروة الربيعية فقد احتلت المرتبة الثالثة بنسبة بلغت (31.3%)، ومن ثم مجموعة المحاصيل البقولية والزنبقية بنسب متقاربة نسبياً، الشكل (18).



الشكل (18). متوسط الوزن النسبي لمساحة المحاصيل الشتوية من إجمالي مساحة الحيازة بمنطقة البحث.

المصدر: عينة البحث، 2017.

بينت نتائج تحليل طبيعة العلاقة بين مساحات المحاصيل الشتوية السابقة ومساحات الحيازات لمزارعيها ضمن عينة البحث وجود علاقة ارتباط طردية قوية بينها ولمعظم تلك المحاصيل، باستثناء محصولي الثوم والفول، وهذا يشير إلى أن

المحاصيل الشتوية السابقة تزداد مساحاتها ضمن التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث كلما كان حجم الحيازات الزراعية لدى مزارعيها أكبر، الجدول (5).

الجدول (5). توليفة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمحافظة حماة، 2017.

المحصول	التكرار	متوسط مساحة المحصول	منوال فئة الحيازة[2]	الوزن النسبي لمزارعي المحصول من إجمالي عدد المزارعين	متوسط الوزن النسبي لمساحة المحصول من مساحة الحيازة[3]	Correlations (مساحة المحصول، مساحة الحيازة)	
						Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
قمح	272	21.63	2	68	63.3	.778**	0.00
يانسون	196	14.63	2	49	45	.662**	0.00
كمون	100	11.5	2	25	33.4	.402**	0.00
بطاطا ربيعية	66	10.58	2	16.5	31.3	.245*	0.05
شعير	58	14.7	2	14.5	58.2	.591**	0.00
حمص	30	9.8	3	7.5	27.5	.697**	0.00
بصل	22	7.36	2	5.5	23.6	.635**	0.00
ثوم	16	5.6	2	4	22.7	−0.40	0.13
فول	12	3.3	2	3	17.5	−0.06	0.85
جلبانة	8	4	2	2	72.5	.	.
حبة سوداء	8	11.25	2	2	32.6	.	.
زهرة	6	12.67	2	1.5	74.9	.	.
عدس	6	12.7	2	1.5	21	.	.
زيتون	4	3	1	1	79.4	.	.
ملفوف	4	4	3	1	8.2	.	.
بازلاء	2	8	1	0.5	100	.	.
زعتر	2	2	2	0.5	16.7	.	.

المصدر: عينة البحث، 2017.

** معنوي عند مستوى ثقة 99%.

*معنوي عند مستوى ثقة 95%.

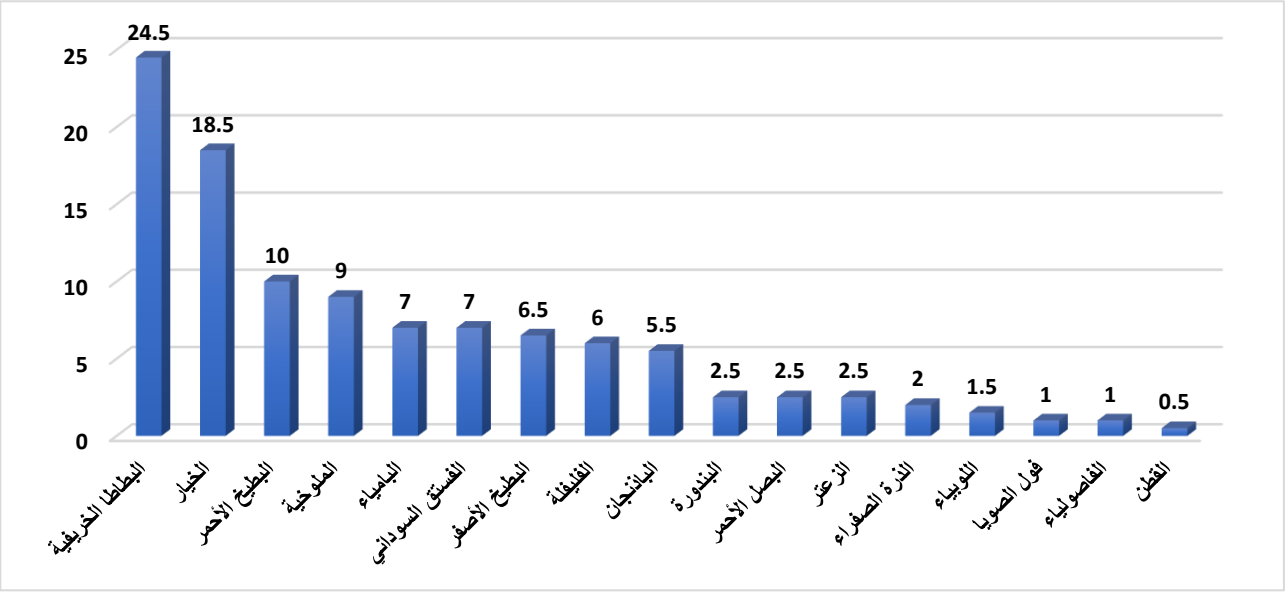
[2] فئات الحيازات الزراعية لمزارعي العينة، 2017.

3-8 Dunm	1
9-32 Dunm	2
33-56 Dunm	3
57-125 Dunm	4

[3] متوسط الوزن النسبي لمساحة المحصول من مساحة الحيازة=(مساحة المحصول/مساحة حيازة المزارع)*100.

3-2- التركيبة المحصولية الصيفية:

أيضاً وكما هي الحال بالنسبة إلى التركيبة المحصولية الشتوية فقد أكدت نتائج تحليل البيانات الاولية توافقاً كبيراً بتوليفة المحاصيل الصيفية التي يزرعها مزارعو العينة من حيث أهميتها النسبية بالتركيبة المحصولية الصيفية لحيازاتهم مع النتائج التي أظهرها تحليل البيانات الثانوية لتوليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية في الفترة (2004، 2018) بمنطقة البحث، باستثناء القطن؛ إذ تكاد مساحاته تنعدم بمنطقة البحث في موسم الدراسة وفقاً لنتائج تحليل البيانات الأولية، بالإضافة إلى الزعتر والبطيخ الأصفر، وذلك من حيث ظهورهما بتوليفة المحاصيل الصيفية المنافسة على المساحات الصيفية للتركيبة المحصولية بمنطقة البحث التي تنافس على شغلها لدى مزارعي العينة (17) محصولاً صيفياً، أهمها من حيث الوزن النسبي بعدد مزارعيها من إجمالي مزارعي العينة كان من مجموعة الخضار الباذنجانية (البطاطا بالعروة الخريفية، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة)، ومن مجموعة الخضار القرعية (الخيار، والبطيخ الأحمر، والبطيخ الأصفر)، ومن مجموعة الخضار الورقية (الملوخية، والباميا)، ومن مجموعة محاصيل البقوليات الصيفية (الفول السوداني)، ومن مجموعة الخضار الزنبقية (البصل الأحمر)، بالإضافة إلى محاصيل صيفية أخرى ذات أهمية نسبية ضئيلة جداً، من حيث عدد مزارعي العينة الذين اعتمدوا زراعتها بالتركيبة المحصولية الصيفية للموسم الزراعي 2017، الشكل (19).

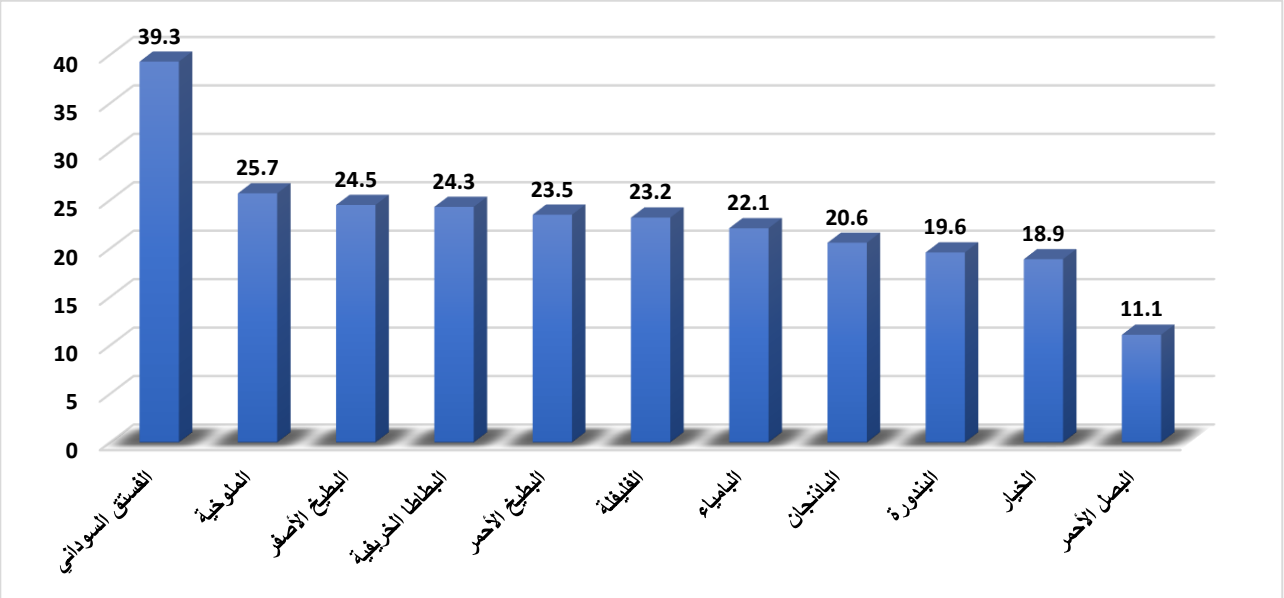


الشكل (19). الوزن النسبي لتوليفة المحاصيل الصيفية، بحسب عدد مزارعيها من إجمالي مزارعي العينة.

المصدر: عينة البحث، 2017.

شَغلت المحاصيل الصيفية السابقة أيضاً الجزء الأهم من حيازات مزارعي العينة في موسم الدراسة (2017/2016)، إذ احتلت مساحات الفستق السوداني المرتبة الأولى من حيث قيمة متوسط الوزن النسبي لمساحاته من إجمالي مساحة حيازة مزارعيه في العينة بنسبة بلغت (39.3%)، تليه من حيث قيمة المؤشر نسبة مساحات الملوخية البالغة (25.7%)، ومن ثم على الترتيب وبقيم متقاربة نسبياً كانت مساحات سائر المحاصيل والخضار الصيفية، وهي البطيخ الأصفر والبطاطا الخريفية والبطيخ الأحمر والفليفلة والباميا والباذنجان والبندورة والخيار ومن ثم مساحات البصل الأحمر وفق النسب الآتية

لمساحاتها من إجمالي مساحات الحيازات الزراعية لمزارعيها على مستوى العينة والبالغة (24.5%)، (24.3%)، (23.5%)، (23.2%)، (22.1%)، (20.6%)، 19.6%)، (18.9%)، (11.1%)، الشكل (20).



الشكل (20). متوسط الوزن النسبي لمساحة المحاصيل الصيفية من إجمالي مساحة الحيازة بمنطقة البحث.

المصدر: عينة البحث، 2017.

كما بينت نتائج التحليل لطبيعة العلاقة بين مساحات المحاصيل الصيفية السابقة ومساحات الحيازات لمزارعيها ضمن عينة البحث وجود علاقة ارتباط طردية قوية بين مساحات بعضها (كالبطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والفستق السوداني، والبطيخ الأصفر) وحجم حيازات مزارعي تلك المحاصيل، وعدم وجود أي علاقة مفسّرة إحصائياً بالنسبة إلى سائر المحاصيل المشار إليها سابقاً، الجدول (6).

الجدول (6). توليفة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمحافظة حماة، 2017.

المحصول	التكرار	متوسط مساحة المحصول	منوال فئة الحيازة[4]	الوزن النسبي لمزارعي المحصول من إجمالي عدد المزارعين	متوسط الوزن النسبي لمساحة المحصول من مساحة الحيازة[5]	Correlations (مساحة المحصول، مساحة الحيازة)	
						Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
البطاطا الخريفية	98	7.6	2	24.5	24.3	0.656**	0.00
الخيار	74	5.9	2	18.5	18.9	0.693**	0.00
البطيخ الأحمر	40	11.1	3	10	23.5	0.602**	0.00

[4] فئات الحيازات الزراعية لمزارعي العينة، 2017.

3-8 Dunm	1
9-32 Dunm	2
33-56 Dunm	3
57-125 Dunm	4

[5] متوسط الوزن النسبي لمساحة المحصول من مساحة الحيازة=(مساحة المحصول/مساحة حيازة المزارع)*100.

المحصول	التكرار	متوسط مساحة المحصول	منوال فئة الحيازة[4]	الوزن النسبي لمزارعي المحصول من إجمالي عدد المزارعين	متوسط الوزن النسبي لمساحة المحصول من مساحة الحيازة[5]	Correlations (مساحة المحصول، مساحة الحيازة)	
						Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
الملوخية	36	7.5	2	9	25.7	0.755**	0.00
الباميا	28	3.4	2	7	22.1	-0.026	0.90
الفستق السوداني	28	8.6	2	7	39.3	0.490**	0.00
البطيخ الأصفر	26	9.1	2	6.5	24.5	0.400*	0.04
الفليفلة	24	4.2	2	6	23.2	-0.40	0.05
الباذنجان	22	3.7	2	5.5	20.6	0.089	0.70
البندورة	10	4.6	3	2.5	19.6	0.318	0.37
البصل الأحمر	10	4.6	3	2.5	11.1	0.457	0.18
الزعتر	10	5.5	2	2.5	22.6	0.872**	0.00
الذرة الصفراء	8	10.2	2	2	53.8	-.785*	0.21
اللوبياء	6	0.8	2	1.5	3.9	0.896*	0.02
فول الصويا	4	15.5	2	1	76.9	1.000**	0.00
الفاصولياء	4	2	2	1	10.3	-1.000**	0.00
القطن	2	10	3	0.5	27	.	.

المصدر: عينة البحث، 2017.

** معنوي عند مستوى ثقة 99%.

* معنوي عند مستوى ثقة 95%.

3-3- أسباب اختيار توليفة محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية بالموسمين (2017/2016)، (2018/2017).

تختلف الدوافع والأسباب المؤثرة في قرار المزارع بزراعة محصول ما دون غيره من المحاصيل المتاحة، فقد بينت نتائج تحليل إفادات مزارعي العينة أن أهم الأسباب والدوافع لاختيار توليفة المحاصيل المزروعة بحيازاتهم هي الخبرة المتراكمة لديهم بزراعة تلك المحاصيل، مقارنة بخبرة أقل بزارعة محاصيل أخرى، إضافة إلى أنهم اعتادوا زراعة تلك المحاصيل دون غيرها، وليس لديهم الخبرة الكافية للمغامرة بتمويل زراعة محاصيل أخرى خبرتهم فيها قليلة، فبلغ الوزن النسبي لهذين الدافعين معاً (31.5%) من إجمالي الأسباب والدوافع التي ذكرها مزارعو العينة، في حين أشاروا إلى أنهم يزرعون المحاصيل التي يرونها أكثر ملاءمة لطبيعة حيازاتهم، من حيث نوع تربتها وخصوبتها وتوفر مصادر المياه القريبة وبأسعار مناسبة، فبلغ الوزن النسبي لهذا الدافع (18.1%)، يليه الوزن النسبي لقناعة المزراعين بأن المحاصيل الواردة ضمن الخطة الزراعية التي قررتها الوزارة لحيازاتهم هي الأفضل، كما أنها تجنبهم دفع غرامة مخالفة الخطة وتضمن حصولهم على أهم المستلزمات الزراعية تكلفة كالأسمدة والمحروقات والبذار المحسن وبنسبة (15.1%)، إضافة إلى أنها تتيح إمكانية استفادتهم من القروض الموسمية والمتاحة فقط لزراعة تلك المحاصيل المخططة، في حين بلغ الوزن النسبي لدافع المزارعين بأن المحاصيل التي اختاروا زراعتها قليلة التكلفة ومن ثمَّ تحقق ربحا أكبر ولا تتوفر لديهم القدرة التمويلية

لزراعة محاصيل غيرها (14.9%) من إجمالي الأسباب والدوافع المذكورة على مستوى العينة، كما إن الربح الذي يتوقعه المزارعون من المحاصيل التي يتبنون زراعتها دون غيرها نتيجة تجاربهم السابقة بزراعتها كان من الأسباب والدوافع المهمة لاختيار توليفة المحاصيل الصيفية والشتوية، فبلغ وزناً نسبياً وقدره (9.2%)، أما الأسباب المتعلقة بسهولة تسويق المحاصيل التي اختاروها وملاءمتها للدورة الزراعية التي يتبعونها فكانت ذات أهمية نسبية أقل بلغت (5.8%)، (5.3%) على الترتيب.

3-4- ربحية التركيبة المحصولية السائدة:

تستلزم دراسة ربحية التركيبة المحصولية السائدة (الصيفية والشتوية) بمنطقة البحث دراسة التكاليف الإنتاجية للمستلزمات والعمليات الزراعية والتكاليف الاستثمارية لاستخدام رأس المال والأرض، ومن ثم قيمة إنتاج توليفة المحاصيل الصيفية والشتوية بمنطقة البحث ذات الوزن النسبي الأهم من حيث نصيبها من حيازات المزارعين وعدد مزارعيها على مستوى عينة البحث، والناتجة من مقاطعة توليفة المحاصيل الصيفية والشتوية التي أظهرتها نتائج تحليل كل من البيانات الأولية والثانوية بمنطقة البحث والمشار إليها بالفقرة السابقة، وهي التوليفة التي طُبقت عليها منهجية الدراسة بالفقرات اللاحقة، وتتكون مما يأتي:

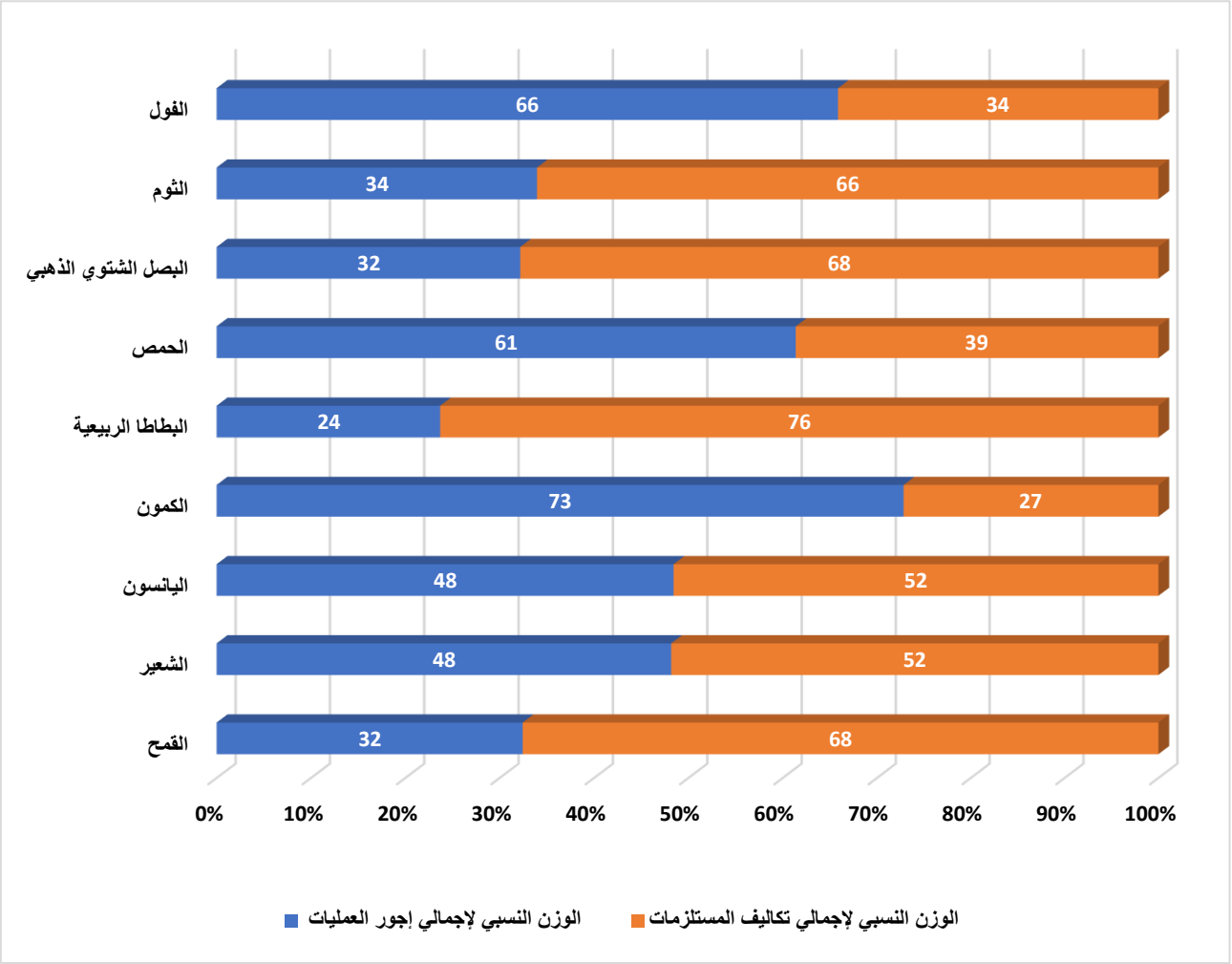
-**توليفة المحاصيل الشتوية:** تضم (9) محاصيل، هي: القمح، والشعير، واليانسون، والكمون، والبطاطا الربيعية، والحمص، والبصل الشتوي، والثوم، والفول.

-**توليفة المحاصيل الصيفية:** تضم (12) محصولاً، هي: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفستق السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر، والبطيخ الأصفر، والذرة الصفراء بوصفها من المحاصيل الاستراتيجية المخططة على الرغم من أهميتها النسبية المنخفضة وفقاً لقيمة مؤشر نسبة عدد مزارعيها من إجمالي مزراعي العينة في موسم الدراسة.

3-4-1- التركيبة المحصولية الشتوية:

1) التكاليف الإنتاجية للتركيبة المحصولية الشتوية:

تبيانت محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية من حيث الوزن النسبي لمتوسط إجمالي تكاليف أجور العمليات الزراعية ومتوسط إجمالي تكاليف مستلزمات الإنتاج، حيث يتفوق الوزن النسبي للعمليات الزراعية لمحاصيل الكمون، والفول، والحمص على الوزن النسبي لتكاليف مستلزمات إنتاجها، في حين كان الوزن النسبي لمستلزمات الإنتاج أكبر بالنسبة إلى سائر محاصيل التركيبة الشتوية مقارنة بالوزن النسبي لأجور العمليات الزراعية التي يقدمها مزارعو عينة البحث، الشكل (21)، الجدول الملحق (28).

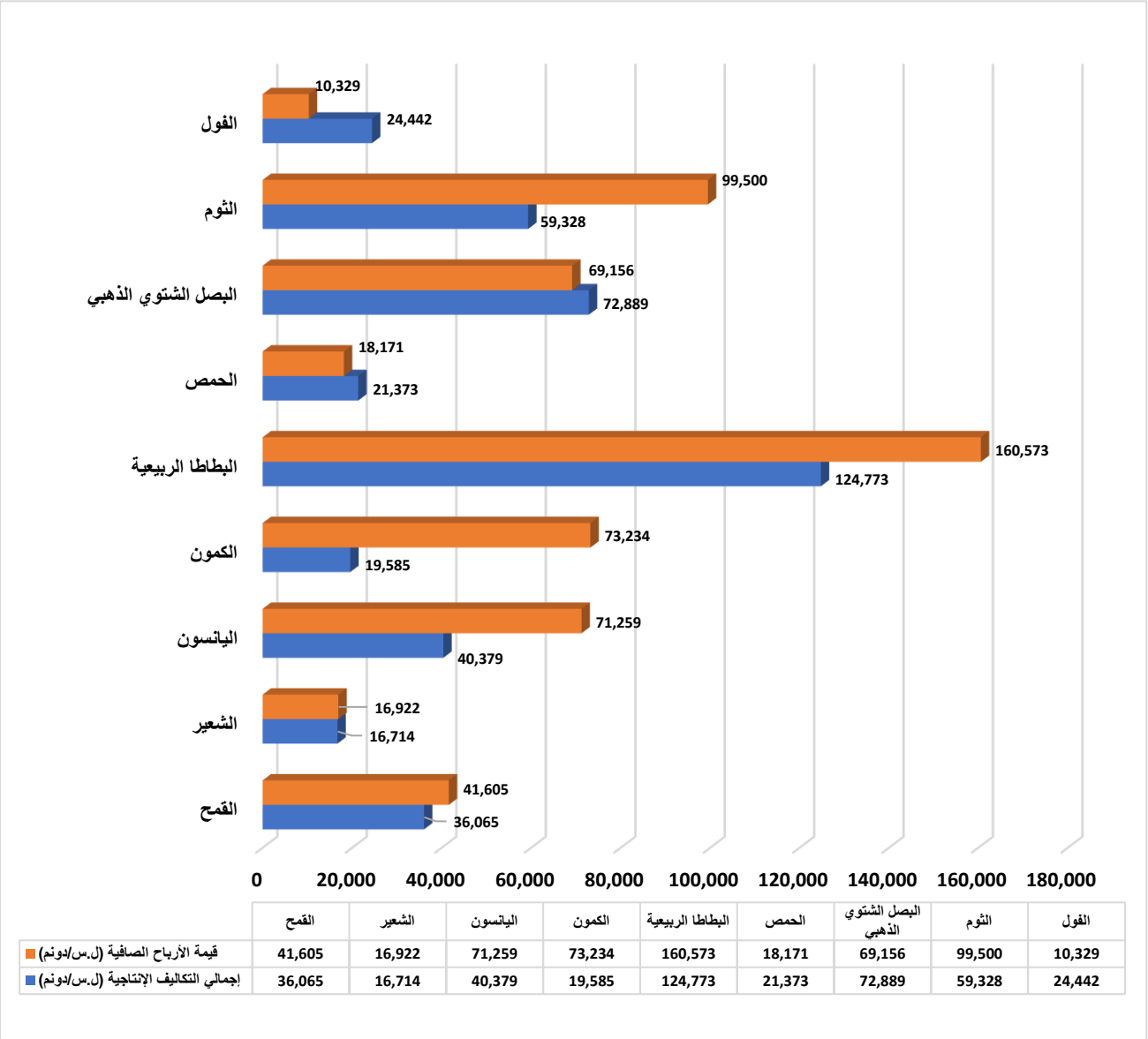


الشكل (21). الوزن النسبي لمتوسط إجمالي أجور العمليات وتكاليف مستلزمات الإنتاج للدونم من محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث.
المصدر: عينة البحث، 2017.

إن اختلاف الوزن النسبي للتكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة الشتوية بمنطقة البحث ما بين أجور العمليات الزراعية ومستلزمات الإنتاج إنما يعود إلى اختلاف الأوزان النسبية الفرعية لبنود تكاليف وأجور العمليات الزراعية لتلك المحاصيل، فمثلاً يشكل الوزن النسبي لتكلفة البذار بالنسبة إلى البطاطا الربيعية والبصل الشتوي "الذهبي" الوزن الأكبر ما بين بقية أوزان بنود تكاليف المستلزمات والعمليات الزراعية لكلا المحصولين، فبلغت (54.2%)، (44.1%) على الترتيب من متوسط مجموع عمليات ومستلزمات الإنتاج المحصولين على مستوى العينة بمنطقة البحث، إذ يعتمد مزارعو العينة على زراعة أصناف البذار المستوردة "الأجنبية" ذات الإنتاجية المرتفعة من كلا المحصولين وتتأثر بشكل مباشر بأسعار الصرف. بالمقابل فقد أسهمت أجور بعض بنود العمليات الزراعية بالوزن النسبي الأكبر في محاصيل شتوية أخرى ضمن التركيبة الشتوية بمنطقة البحث، كأجور الحصاد والجني لمحاصيل الكمون، والفول، والحمص والبالغة (23.9%)، (22.1%)، (22.1%) على الترتيب، إذ زاد من إسهامها الغياب الكلي لتكاليف الري –بالنسبة إلى الكمون– من جهة؛ بوصفه أحد أهم مستلزمات الإنتاج تكلفة بمنطقة البحث، والكميات المنخفضة من الأسمدة الكيميائية المضافة لها من جهة ثانية، الجدول الملحق (29).

2) الأرباح الصافية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية:

بينت نتائج التحليل اختلاف أرباح محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث في موسم الدراسة، وذلك تبعاً لاختلافات قيم الغلة والتكاليف الإجمالية للدونم الواحد، إذ بلغت أرباح الدونم من البطاطا الربيعية قيمة عظمى (160,572.6) ل.س/دونم مقارنة بأرباح الدونم المزروع بمحاصيل التركيبة الشتوية الأخرى، تليها أرباح الدونم المزروع بالثوم والبالغة (99,500.3) ل.س/دونم، في حين أن أرباح الدونم المزروع بالمحاصيل الطبية والعطرية الأكثر سيادة بمنطقة البحث الكمون واليانسون فكانت متقاربة وبلغت على الترتيب (73,233.7) ل.س/دونم، (71,259.1) ل.س/دونم، كذلك فقد كانت أرباح دونم البصل الشتوي "الذهبي" أقل بفارق قليل، فبلغت أرباحه (69,156.2) ل.س/دونم، أما أقل الأرباح الصافية للمحاصيل الشتوية فكانت للدونم المزروع بالفول، والشعير، والحمص، والقمح على الترتيب، الشكل (22)، والجدول الملحق (28).



	القمح	الشعير	اليانسون	الكمون	البطاطا الربيعية	الحمص	البصل الشتوي الذهبي	الثوم	الفول
قيمة الأرباح الصافية (ل.س/دونم)	41,605	16,922	71,259	73,234	160,573	18,171	69,156	99,500	10,329
إجمالي التكاليف الإنتاجية (ل.س/دونم)	36,065	16,714	40,379	19,585	124,773	21,373	72,889	59,328	24,442

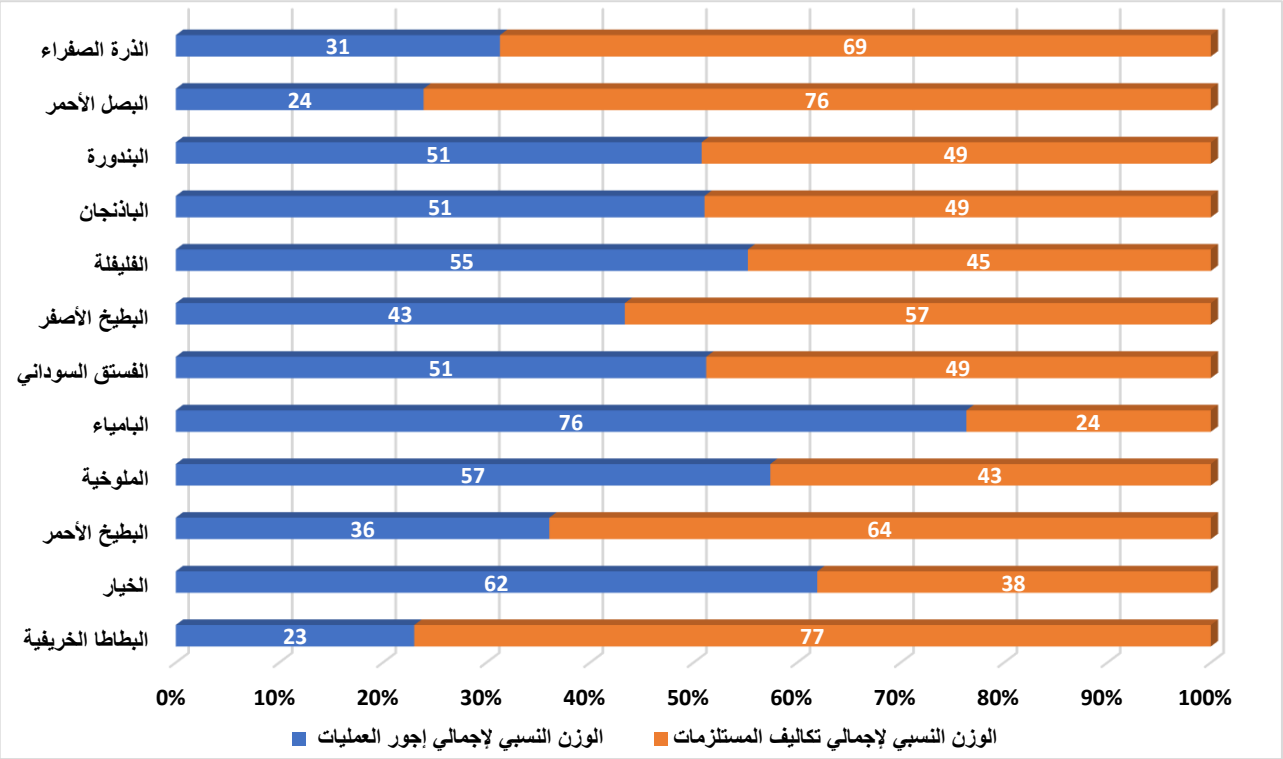
الشكل (22). متوسط الأرباح الصافية والتكاليف الإجمالية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث.

المصدر: عينة البحث، 2017.

3-4-2- التركيبة المحصولية الصيفية:

1) التكاليف الإنتاجية للتركيبة المحصولية الصيفية:

بينت نتائج تحليل البيانات الأولية لعينة البحث اختلاف الوزن النسبي ما بين متوسط إجمالي تكاليف أجور العمليات الزراعية ومتوسط إجمالي تكاليف مستلزمات الإنتاج لتوليفة محاصيل التركيبة الصيفية، حيث يفوق الوزن النسبي لأجور للعمليات الزراعية لمحاصيل الباميا، والخيار، والملوخية، والفليفلة، والفستق السوداني، والباذنجان، والبندورة الوزن النسبي للمستلزمات الزراعية اللازمة لإنتاجها من الدونم الواحد، بالمقابل فقد كان الوزن النسبي لمتوسط إجمالي المستلزمات الزراعية اللازمة لإنتاج محاصيل البطاطا الخريفية، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، والبطيخ الأحمر، والبطيخ الأصفر أكبر من الوزن النسبي لمتوسط إجمالي الأجور الزراعية لتلك المحاصيل المقدمة للدونم الواحد منها بمنطقة البحث، الشكل (23)، والجدول الملحق (30).



الشكل (23). الوزن النسبي لمتوسط إجمالي أجور العمليات وتكاليف مستلزمات الإنتاج للدونم من محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث.

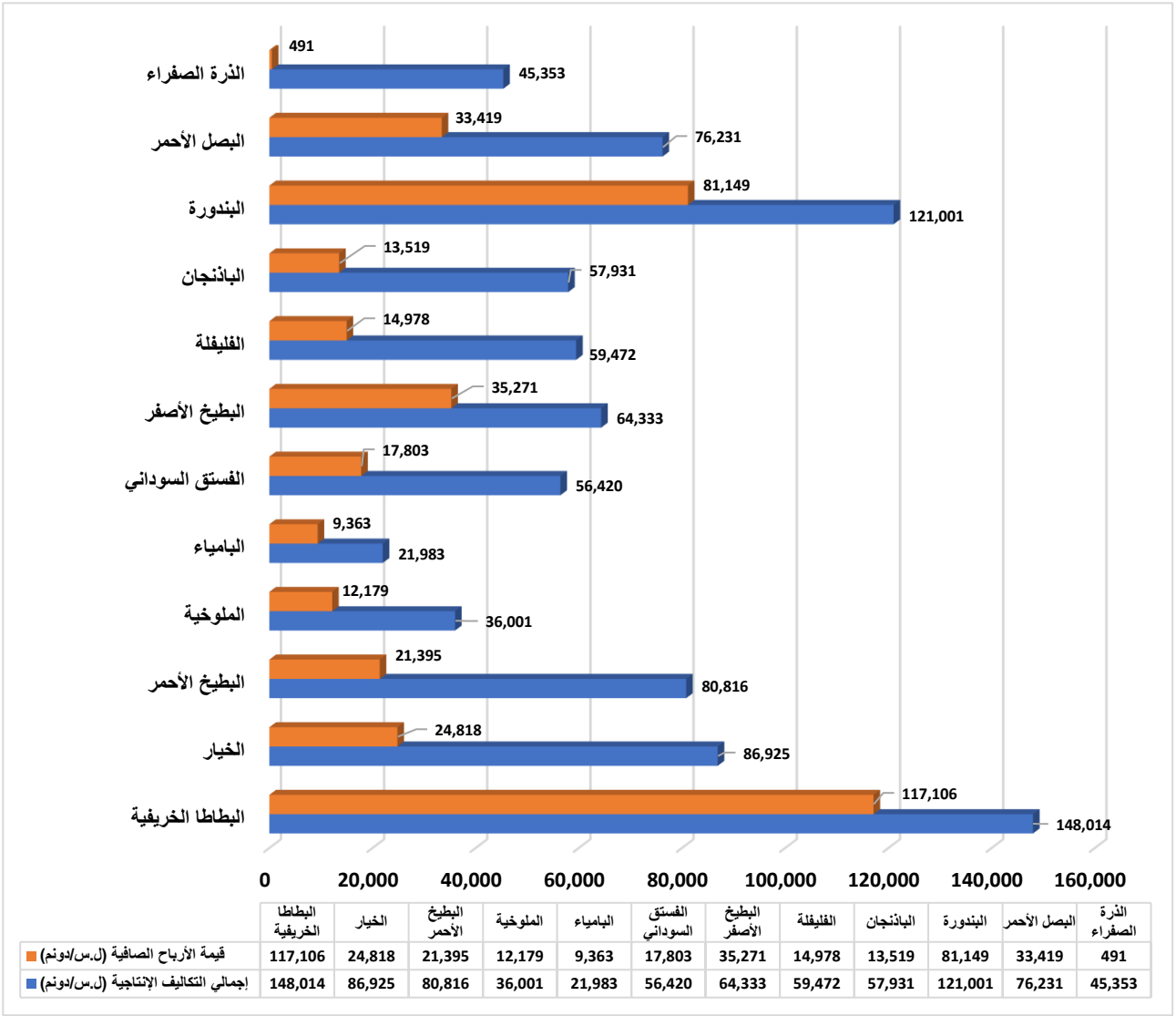
المصدر: عينة البحث، 2017.

تُرجع تلك الاختلافات بالأوزان النسبية ما بين تكاليف المستلزمات وأجور العمليات الزراعية لمحاصيل التوليفة الصيفية المختلفة إلى اختلافات الأوزان النسبية الفرعية لبنودها، حيث شكّلت الأوزان النسبية لأجور الحصاد والجني والنقل الجزء الأهم من أجور محاصيل المجموعة الأولى: الباميا، والخيار، والملوخية، والفليفلة، والفستق السوداني، والباذنجان، والبندورة، بنسب بلغت على الترتيب 36.31%، 28.22%، 12.47%، 24.37%، 10.24%، 18.85%، 16.48% الممثلة لنسب إسهام أجور حصاد تلك المحاصيل وجنيها من المتوسط الإجمالي لمجموع أجور العمليات وتكاليف المستلزمات الزراعية للدونم الواحد، في حين شكّل إسهام تكلفة البذار ومياه الري الجزء الأهم بتكاليف المستلزمات الزراعية لمحاصيل المجموعة الثانية: البطاطا الخريفية، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، والبطيخ الأحمر، والبطيخ الأصفر، فبلغ الوزن النسبي

لتكلفة بذار تلك المحاصيل على الترتيب 55.29%، 45.03%، 27%، 29.89%، 16.44% من المتوسط الإجمالي لمجموع أجور العمليات وتكاليف المستلزمات الزراعية للدونم الواحد، الجدول الملحق (31).

2) الأرباح الصافية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية:

أيضاً بيّنت نتائج التحليل تفوّق محصول البطاطا "العروة الخريفية" بقيمة عظمى للأرباح الصافية للدونم الواحد والبالغة (117,106) ل.س/دونم، واختلفت سائر محاصيل التركيبة الصيفية بمنطقة البحث من حيث قيم الأرباح الصافية تبعاً لاختلافات قيم الغلة والتكاليف الإجمالية للدونم الواحد، فبلغت الأرباح الصافية للبندورة (81,149) ل.س/دونم، تليها وبقيم متقاربة الأرباح الصافية للدونم المزروع بالبطيخ الأصفر والبصل الأحمر الجاف، فبلغت على الترتيب (35,271) ل.س/دونم، (33,419) ل.س/دونم، أما الأرباح الصافية لدونم الخيار فبلغت (24.818) ل.س/دونم، و(21.395) ل.س/دونم أرباح البطيخ الأحمر، في حين كانت الأرباح الصافية أقل للدونم المزروع بسائر المحاصيل الصيفية على الترتيب الفستق السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والملوخية، والباميا، والذرة الصفراء في أقل ربح – بلغ (491) ل.س/دونم– بمنطقة البحث في موسم الدراسة، الشكل (24)، والجدول الملحق (30).



	البطاطا الخريفية	الخيار	البطيخ الأحمر	الملوخية	الباميا	الفستق السوداني	البطيخ الأصفر	الفليفلة	الباذنجان	البندورة	البصل الأحمر	الذرة الصفراء
قيمة الأرباح الصافية (ل.س/دونم)	117,106	24,818	21,395	12,179	9,363	17,803	35,271	14,978	13,519	81,149	33,419	491
إجمالي التكاليف الإنتاجية (ل.س/دونم)	148,014	86,925	80,816	36,001	21,983	56,420	64,333	59,472	57,931	121,001	76,231	45,353

الشكل (24). متوسط الأرباح الصافية والتكاليف الإجمالية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث.

المصدر: عينة البحث، 2017.

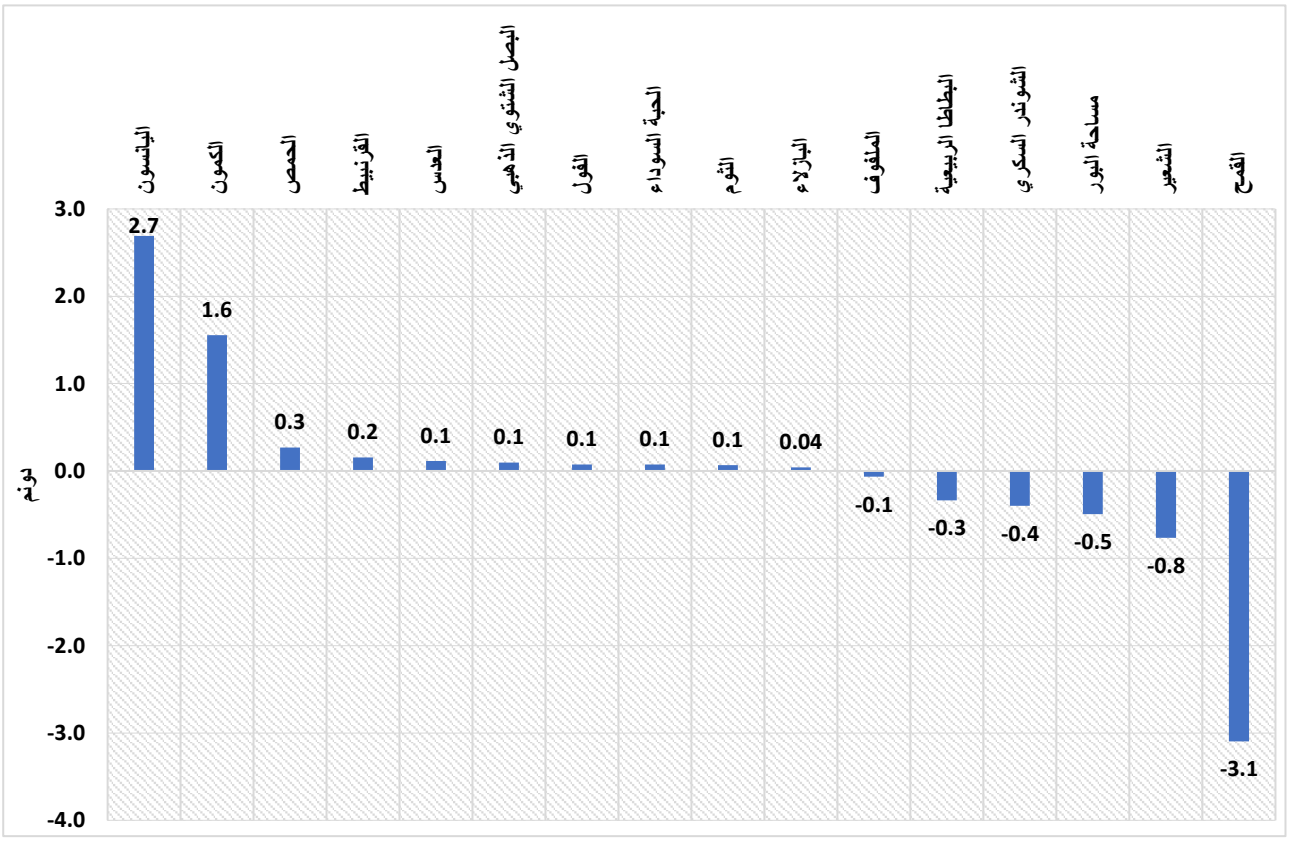
4- التغيرات الطارئة على التركيبة المحصولية بمنطقة البحث بالموسمين (2017/2016)، (2013/2012).

أكدت نتائج تحليل البيانات الأولية لأفراد العينة بمنطقة البحث حدوث تغيرات جوهرية بمساحات توليفة المحاصيل الشتوية والصيفية ما بين موسمي المقارنة المعتمدين في (2013/2012)، و(2017/2016) موسماً للدراسة، حيث أثرت مجموعة من العوامل –ولا سيما تلك المتعلقة بتغيرات التكاليف الإنتاجية والأسعار– سلباً/ إيجاباً في قرارات المزارعين في إحلال أو إبدال جزء أو كل من المساحة المخصصة المعتادة لبعض المحاصيل بمحاصيل أخرى كانت معتمدة لديه ضمن التركيبة المحصولية، وبعضهم الآخر زاد مساحات الأراضي السبات في مزرعته (ولا سيما صيفاً)،

في حين أدخل بعض المزارعين محاصيل جديدة إلى التركيبة المحصولية لمزرعته لم تكن معتمدة سابقاً، ولا سيما بعض المحاصيل الطبية والعطرية كالزعتر، والزوبعة ذات التكلفة المنخفضة، والحاجة الأقل إلى اليد العاملة ومياه الري، وأسعار بيعها المرتفعة، حيث تتجاوز أرباح الدونم المزروع بها 300% من تكلفة إنتاجها، وذلك بحسب نتائج المقابلات الميدانية لبعض أفراد العينة من مزارعي تلك المحاصيل.

4-1- تغيرات التركيبة المحصولية الشتوية:

توزّعت توليفة المحاصيل الشتوية في موسمي المقارنة على مجموعتين؛ مجموعة المحاصيل التي تغيرت مساحاتها إيجاباً لدى أفراد العينة، والمجموعة الثانية التي تراجعت مساحاتها لمصلحة مجموعة المحاصيل الأولى، وذلك بفعل تأثيرات مجموعة العوامل السلبية والإيجابية التي اختلف أثرها ووزنها النسبي على مستوى المزارعين من جهة وعلى مستوى المحصول الواحد من جهة أخرى، الشكل (25).



الشكل (25). تغيرات مساحات محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في الموسمين (2016/2017)، (2012/2013) على مستوى العينة، (دونم).

المصدر: عينة البحث، 2017.

1. **مجموعة المحاصيل الشتوية ذات التغير الإيجابي بمساحاتها:** وهي مجموعة المحاصيل التي ازدادت محصلة مساحاتها المزروعة في موسم الدراسة (2017/2016) عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012) على مستوى أفراد العينة، ضمت هذه المجموعة محاصيل اليانسون، والكمون، والحمص، والقرنبيط، والعدس، والبصل الشتوي الذهبي، والفول، والحبة السوداء، والثوم، والبازلاء على الترتيب.

إن زيادة مساحات محاصيل هذه المجموعة في موسمي المقارنة ما هي إلا المحصلة النهائية للتفاعل بين مجموعتي العوامل المؤثرة السلبية والإيجابية بقرارات المزارعين بمنطقة البحث وعلى مستوى المحصول الواحد، حيث بينت نتائج التحليل لتلك العوامل المؤثرة على مستوى أفراد العينة اختلاف الوزن النسبي لتلك العوامل بحسب المزارعين وعلى مستوى المحصول الواحد، ومن أهم العوامل المؤثرة إيجاباً في قرارات المزارعين لزيادة مساحات المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث ولا سيما محاصيل هذه المجموعة كانت كما يأتي:

1. الربحية الجيدة، ولا سيما لليانسون، والكمون، والبصل الذهبي، والبازلاء، والقرنبيط.
2. أسعار البيع الجيدة، ولا سيما الثوم والبازلاء.
3. الاحتياجات المائية المنخفضة، ولا سيما الحمص والكمون.
4. سهولة تسويق المحصول، ولا سيما بالنسبة إلى محاصيل اليانسون والكمون والعدس.
5. تكاليف الإنتاج المنخفضة مقارنة بمحاصيل أخرى، وذلك بالنسبة إلى الحمص، والفول، والحبة السوداء.
6. حاجة المحصول المنخفضة إلى العناية واليد العاملة، كالحبة السوداء والقرنبيط.

كما أسهمت عوامل إيجابية أخرى أقل أهمية نسبية بالتأثير في زيادة مساحات المحاصيل الشتوية، ولا سيما محاصيل هذه المجموعة، كمناسبة تلك المحاصيل لمواصفات المزرعة، والخبرة بزراعة المحصول أكثر من غيره، وزراعة محصول بعلي من هذه المجموعة أقل مخاطرة من زراعة المحاصيل البعلية الأخرى، وتوفر المياه بتكلفة منخفضة من الآبار العاملة على الكهرباء، وموسم الزراعة القصير لمحاصيل من هذه المجموعة، الجدول الملحق (32).

2. مجموعة المحاصيل الشتوية ذات التغير السلبي بمساحاتها: وهي مجموعة المحاصيل التي انخفضت محصلة مساحاتها المزروعة في الموسم (2017/2016) عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012) على مستوى العينة، ضمت هذه المجموعة بترتيب تنازلي للقيمة المطلقة لمحصلة التغير المحاصيل الآتية: القمح، والشعير، والشوندر السكري، والبطاطا الربيعية، والملفوف. كما يضاف إلى هذه المجموعة مساحات البور، حيث تراجعت مساحات الأراضي المتروكة للسبات الشتوي في موسم الدراسة عما كانت عليه في الموسم (2013/2012).

أيضاً إن انحسار مساحات هذه المجموعة من المحاصيل الشتوية هي المحصلة النهائية للتفاعل بين مجموعتي العوامل المؤثرة السلبية والإيجابية بقرارات المزارعين بمنطقة البحث وعلى مستوى المحصول الواحد، كما بينت نتائج التحليل لتلك العوامل المؤثرة على مستوى أفراد العينة اختلاف الوزن النسبي لتلك العوامل بحسب المزارعين وعلى مستوى المحصول الواحد، ومن أهم العوامل المؤثرة سلباً في قرارات المزارعين لتقليص مساحات المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث، ولا سيما محاصيل هذه المجموعة هي:

1. تكاليف الإنتاج المرتفعة، ولا سيما بالنسبة إلى محاصيل البطاطا الربيعية، والشوندر السكري.
2. الدورة الزراعية المتبعة في المزرعة، بالنسبة إلى زراعة القمح والشعير.
3. تدني معدلات الهطول، وقلة مياه الري وارتفاع تكلفتها، وذلك بالنسبة إلى محاصيل البطاطا الربيعية، والشوندر السكري أيضاً.
4. المحاصيل الشتوية الأخرى أكثر ربحية، ولا سيما بالنسبة إلى الملفوف، والقمح، والشعير.
5. تدني أسعار البيع بالنسبة إلى الشوندر السكري، والبطاطا الربيعية، القمح، والشعير.
6. الربحية المنخفضة بالنسبة إلى الملفوف.
7. الإنتاجية المنخفضة لمحاصيل الشعير والقمح.
8. عدم إمكانية إعادة زراعة الأرض بالمحصول ونجاحه إلا بعد 5 سنوات على الأقل، هذا السبب يُعد من نتائج الخبرات العملية للمزارعين بمنطقة البحث بزراعة الكمون– وهو من مجموعة المحاصيل ذات التغير الإيجابي بمساحاته في موسمي المقارنة– وبات عرفاً سائداً لديهم، يستلزم مزيداً من البحث المتخصص في هذا المجال لمعرفة الأسباب ومعالجتها، لما للمحصول من أهمية اقتصادية بالنسبة إلى المزارع والدولة بوصفه سلعة تصديرية مهمة.

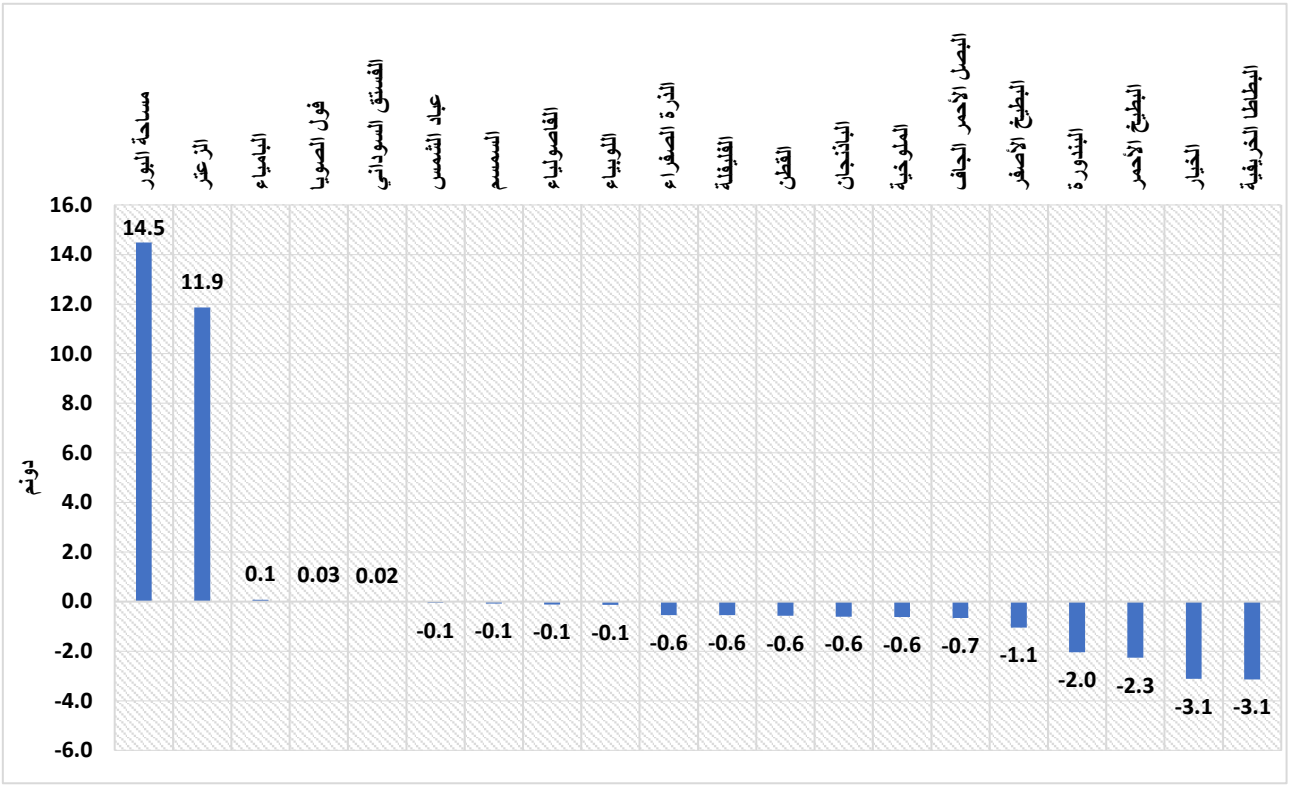
كما أسهمت عوامل مؤثرة سلبية أخرى أقل أهمية نسبية في انحسار مساحات المحاصيل الشتوية، ولا سيما محاصيل هذه المجموعة، كالمخاطرة المرتفعة بزراعة مساحات أكبر، وصعوبات توفير مدخلات الإنتاج بالكميات والأوقات والأصناف المناسبة، وعدم ملاءمة المحصول للمزرعة، وصعوبة تسويق المحصول، وتكاليف اليد العاملة والنقل لمنافذ البيع والتصريف، وحاجة المحصول الكبيرة إلى اليد العاملة.

بينت النتائج أن مساحات الأراضي المتروكة للسبات شتاءً (البور) قد انحسرت مساحاتها في موسم الدراسة عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012)، حيث انخفضت مساحات البور شتاء، نظراً للتكلفة المنخفضة لزراعة المحاصيل الشتوية مقارنة بالصيفية، نتيجة تدني الحاجة إلى مياه الري ذات التكلفة المرتفعة نسبياً بمنطقة البحث من جهة، ومن جهة أخرى فإن الدخل الزراعي الشتوي الناتج عن زراعة المحاصيل الشتوية عامة هو الدخل الزراعي الأهم نسبياً من الزراعة على مستوى منطقة البحث في الموسم (2017/2016) مقارنة بالموسم (2013/2012). كما لا بد من الإشارة إلى أهم الأسباب التي دفعت بعض مزارعي العينة إلى زيادة مساحات البور الشتوي في مزارعهم، على الرغم من أن المحصلة النهائية لتغيرات مساحات البور الشتوي كانت إيجابية على مستوى العينة كلها، وأهم تلك الأسباب –بحسب ما أفاد به بعض أفراد العينة– تكاليف الإنتاج المرتفعة، والمخاطرة المرتفعة بزيادة مساحات المحاصيل المزروعة في ظل الظروف الحالية من ارتفاع تكاليف الإنتاج عامة والمحروقات خاصة، وصعوبات توفير مدخلات الإنتاج بالكميات والأوقات والأصناف المناسبة، بالإضافة إلى الدورة الزراعية المتبعة لدى هذه الفئة من أفراد العينة، الجدول الملحق (32).

4-2- تغيرات التركيبة المحصولية الصيفية:

توزّعت توليفة المحاصيل الصيفية في موسمي المقارنة أيضاً على مجموعتين: مجموعة المحاصيل التي تغيرت مساحاتها إيجاباً لدى أفراد العينة، مقابل محاصيل المجموعة الثانية التي تراجعت مساحاتها لمصلحة المجموعة الأولى أو

لمصلحة الأراضي البور الصيفية، وذلك بفعل تأثيرات مجموعة العوامل السلبية والإيجابية التي اختلف أثرها ووزنها النسبي على مستوى المزارعين من جهة وعلى مستوى المحصول الواحد من جهة أخرى، الشكل (26).



الشكل (26). تغيرات مساحات محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في الموسمين (2016/2017)، (2012/2013) على مستوى العينة، دونم.
المصدر: عينة البحث، 2017.

1. **مجموعة المحاصيل الصيفية ذات التغير الإيجابي بمساحاتها:** ازدادت محصلة المساحات المزروعة بمحاصيل هذه المجموعة في موسم الدراسة (2017/2016) عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012) على مستوى أفراد العينة، وضمت هذه المجموعة بالإضافة إلى مساحات البور–بوصفها أكبر معدل تغير بين موسمي المقارنة– محاصيل الزعتر، والباميا، والفستق السوداني، وفول الصويا على الترتيب.

أيضاً فإن زيادة مساحات محاصيل هذه المجموعة في موسمي المقارنة ما هي إلا المحصلة النهائية للتفاعل ما بين مجموعتين من العوامل المؤثرة السلبية والإيجابية في قرارات المزارعين بمنطقة البحث على مستوى المحصول الواحد بالنسبة إلى أفراد العينة، كما اختلف الوزن النسبي لتلك العوامل بحسب المزارعين وبحسب المحصول. ومن أهم العوامل المؤثرة إيجاباً في قرارات المزارعين لزيادة مساحات المحاصيل الصيفية بمنطقة البحث، ولا سيما محاصيل هذه المجموعة كانت كما يأتي:

1. حاجة المحصول المنخفضة إلى الوقت اللازم للعناية وإلى اليد العاملة ذات التكلفة المرتفعة، ولا سيما بالنسبة إلى المحاصيل كالزعتر، وفول الصويا، والملوخية.
2. الربحية الجيدة، لمحاصيل الزعتر، الفستق السوداني، وفول الصويا.
3. أسعار البيع الجيدة، ولا سيما للباميا، والفستق السوداني.
4. الخبرة بزراعة المحصول أكثر من غيره، ولا سيما لمحصول الفستق السوداني.

5. الاحتياجات المائية المنخفضة، وذلك بالنسبة إلى الباماياء التي تزرع بمعدلات ري منخفضة جداً بمنطقة البحث.

كما أسهمت عوامل إيجابية أخرى أقل أهمية نسبية للتأثير في زيادة مساحات المحاصيل الصيفية بمنطقة البحث، ولا سيما محاصيل هذه المجموعة، ونذكر منها: سهولة تسويق المحصول، وتكاليف الإنتاج المنخفضة لبعض المحاصيل من هذه المجموعة (كالباماياء) مقارنة بمحاصيل صيفية أخرى، وملاءمة المحصول لمواصفات المزرعة، الجدول الملحق (33).

كما بينت النتائج أن مساحات الأراضي المتروكة للسبات صيفاً (البور) قد ازدادت مساحاتها على حساب المساحات المزروعة في موسم الدراسة عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012)، وذلك نتيجة مجموعة من الأسباب، أهمها:

I. الدورة الزراعية المتبعة.
II. تكاليف الإنتاج المرتفعة.
III. شعور المزارعين بمخاطرة كبيرة برأس المال لديهم وتوجيهه لزراعة المحاصيل الصيفية ذات التكلفة المرتفعة ببنود مستلزمات وعمليات الإنتاج المختلفة.
IV. وصعوبة توفير مستلزمات الإنتاج اللازمة بالوقت والكمية والنوعيات المناسبة.
V. تدني القدرة التمويلية لمزارعي منطقة البحث لزراعة المحاصيل الصيفية أيضاً بسبب تكاليف الإنتاج المرتفعة.
VI. قلة مياه الري وارتفاع تكاليف استجرارها من الآبار الارتوازية العاملة على المازوت مرتفع السعر من جهة وغير المتوفر بأسعار مجدية من جهة ثانية، وهذا دفع المزارعين بمنطقة البحث ممن تتوفر لديهم قدرة تمويلية كافية إلى تحويل محركات الديزل العاملة على الآبار الارتوازية لديهم إلى محركات تعمل على الكهرباء الزراعية، حيث تنخفض تكلفة الري للخمس تقريباً من تكلفتها على الآبار ذات محركات الديزل. إن هذا التحول في استجرار مياه الري من الآبار الارتوازية ينمو بشكل متسارع جداً بمنطقة البحث، نظراً للجدوى الاقتصادية التي يلمسها المزارعون مقارنة بأقرانهم من المزارعين بالمنطقة.

2. مجموعة المحاصيل الصيفية ذات التغير السلبي بمساحاتها: وهي مجموعة المحاصيل التي انخفضت محصلة مساحاتها المزروعة في الموسم (2017/2016) عما كانت عليه بموسم المقارنة (2013/2012) على مستوى العينة، ضمّت هذه المجموعة وبترتيب تنازلي للقيمة المطلقة لمحصلة التغير المحاصيل الآتية: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والبندورة، والبطيخ الأصفر، والبصل الأحمر الجاف، والملوخية، والباذنجان، والقطن، والذرة الصفراء، والفليفلة، واللوبياء، والفاصولياء، والسمسم، وعباد الشمس.

تراجعت مساحات هذه المجموعة من المحاصيل الصيفية، نتيجة للمحصلة النهائية للتفاعل بين مجموعتي العوامل المؤثرة السلبية والإيجابية بقرارات المزارعين بمنطقة البحث وعلى مستوى المحصول الواحد، حيث بينت نتائج التحليل لتلك العوامل اختلاف الوزن النسبي لتلك العوامل بحسب المزارعين وعلى مستوى المحصول الواحد، ومن أهم العوامل المؤثرة سلباً:

1. تكاليف الإنتاج المرتفعة، وهي السبب الأهم نسبياً لمعظم محاصيل هذه المجموعة، ولاسيما الذرة الصفراء، وعباد الشمس، والبطاطا الخريفية، والقطن، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والبطيخ الأحمر والأصفر.
2. قلة مياه الري وارتفاع تكلفتها، وذلك للمحاصيل الصيفية المروية كافة، ولا سيما عباد الشمس، والذرة الصفراء، والقطن، والبطاطا الخريفية.

3. تكاليف اليد العاملة والنقل لمنافذ البيع والتصريف، ولا سيما بالنسبة إلى محاصيل الخضار كالخيار، والبندورة، والفليفلة، والباذنجان، واللوبياء، والقطن.
4. تدني أسعار البيع، ولا سيما لمحاصيل البصل الأحمر الجاف، والبطيخ الأحمر والأصفر، والذرة الصفراء، واللوبياء.
5. الإنتاجية المنخفضة، للسمسم، والقطن، والذرة الصفراء.

كما أسهمت عوامل مؤثرة سلبية أخرى أقل أهمية نسبية في انحسار مساحات المحاصيل الصيفية، ولا سيما محاصيل هذه المجموعة، ومنها: عدم ملاءمة المحصول للمزرعة، والدورة الزراعية المتبعة، وصعوبات توفير مدخلات الإنتاج بالكميات والأوقات والأصناف المناسبة، والمخاطرة المرتفعة بزراعة مساحات أكبر، وتدني القدرة التمويلية للمزارعين، والربحية المنخفضة، وصعوبة تسويق المحصول، وزراعة محاصيل صيفية أخرى أكثر ربحية، وإمكانية خسارة المحصول بسبب الإصابة بالآفات الحشرية ولا سيما البندورة، إذ أفاد مزارعو البندورة من أفراد العينة أنهم يتكبّدون خسائر كبيرة نتيجة خسارة المحصول قبل وصولهم إلى مرحلة الأرباح واسترداد رأس المال، وذلك نتيجة إصابة حقولهم بحشرة التوتا أبسولوتا Tuta Absoluta، وهي آفة حشرية تصيب حقول البندورة منذ أكثر من عشر سنوات دون وجود علاج ناجح لها، فهي تستلزم بحثاً علاجياً ووقائياً متخصصاً، الجدول الملحق (33).

خَلُصت النتائج السابقة المتعلقة بأهم الأسباب أو العوامل المؤثرة بقرار المزارعين بمنطقة البحث إيجاباً لزيادة مساحة المحاصيل ذات التغير الإيجابي صيفاً أو شتاء، أو سلباً لتقليص مساحات تلك المحاصيل ذات التغير السلبي صيفاً وشتاء أيضاً، إلى أن أسعار البيع للمنتجات الزراعية النهائية ومن ثمَّ الربح الصافي من زراعتها والتكاليف الإنتاجية، أهم العوامل المؤثرة سلباً أو إيجاباً في قرار المزارعين بزيادة المساحة المزروعة من محصول ما أو تقليصها بمنطقة البحث، وهذا يوافق ما توصلت إليه **(مها صفوت، 2011)** في دراستها "الإمكانيات الاقتصادية للتوسع في إنتاج محصول القمح في محافظة الدقهلية بمصر"، بأنه ورغم تعدد العوامل المؤثره في عرض الإنتاج الزراعي فإن الأسعار تُعد أهمها، إذ تؤدي دوراً رئيساً في التأثير في قرار المزارع وفي تشجيع المزارعين على زراعة محصول معين، وقد تدفعهم للتحول إلى زراعة محصول آخر.

ثانياً: التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة

إن الاستغلال الاقتصادي الأمثل للموارد الزراعية أحد الأهداف الرئيسة للسياسة الزراعية لتحقيق التنمية الزراعية، إذ إن 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. ويتحدد العائد الكلي بالإنتاجية والسعر المزرعي للوحدة من الناتج، في حين تُحدد أسعار المدخلات والكميات

المستخدمة منها تكاليف الإنتاج. وعلى هذا فإن التركيب المحصولي يتوقف إلى حد بعيد على مستوى أسعار كل من المحاصيل المنتجة ومستلزمات إنتاجها التي تتأثر بدرجة كبيرة بالتقلبات السعرية، **(حاج حميدي، 2011)**.

نستعرض فيما يأتي بدائل التركيبة المحصولية الصيفية والشتوية السائدة في منطقة البحث اعتماداً على البيانات الأولية والثانوية، بنماذج التركيبة المحصولية المثلى التي تعظم ربح المزارع أو قيمة الإنتاج الزراعي الكلي، أو تدني تكاليف الإنتاج أو استخدام كميات المياه المستخدمة في الزراعة.

بناء على ما ذكر بالفصل الأول بفقرة منهجية البحث لا بد لتطبيق أسلوب البرمجة الخطية في الوصول إلى التراكيب المحصولية المثلى المنشودة من حصر البيانات الآتية على مستوى منطقة البحث:

1. **الأنشـطة النباتية الزراعية:** التي تتنافس على المسـاحة القابلة للزراعة بمنطقة البحث على مدار الموسـم الزراعي، تكونت وفقاً للنتائج المبينة بالفقرة (3) السابقة؛ والناتجة عن مقاطعة توليفة المحاصيل الصيفية والشتوية التي أظهرتها نتائج تحليل كل من البيانات الأولية والثانوية بمنطقة البحث، وتضمنت:

–توليفة المحاصيل الشتوية: (9) محاصيل، هي: القمح، والشعير، واليانسون، والكمون، والبطاطا الربيعية، والحمص، والبصل الشتوي، والثوم، والفول.

–أما توليفة المحاصيل الصيفية: فتضمنت (12) محصولاً، هي: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفستق السوداني، والبطيخ الأصفر، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر بالإضافة إلى الذرة الصفراء بوصفها من المحاصيل الاستراتيجية المخططة، على الرغم من أهميتها النسبية المنخفضة.

2. **التكاليف الإنتاجية الإجمالية:** بالاعتماد على نتائج البيانات الأولية لكل نشـاط محصـولي من المحاصـيل السـابقة المكونة للتركيبة المحصـولية الصـيفية والشـتوية بمنطقة البحث، التي دُرسـت بالفقرات السـابقة للمحاصـيل الصـيفية (12) والشتوية (9) المذكورة، والمبينة بالجداول الملحقة (32)، (34).
3. **العائد الصـافي:** أيضـاً بالاعتماد على نتائج البيانات الأولية لكل نشـاط محصـولي من المحاصـيل السـابقة وكميات الإنتاج من المحاصيل المختلفة وأسعار بيعها، وصولاً إلى قيم الإنتاج الإجمالية من تلك المحاصيل المختلفة وغيرها من البيانات اللازمة للوصول إلى العائد الصافي من كل محصول، الجداول الملحقة (32)، (34).
4. **الموارد المتاحة** بمنطقة البحث أيضاً، لا بد من حصر الموارد الزراعية المتاحة في منطقة البحث، وأهمها:

–**الموارد الأرضية:** والمتمثلة بمتوسط المساحة المحصولية فقط، أي ما عدا مساحات الأشجار المثمرة من المساحات القابلة للزراعة المستثمرة منها فقط بمنطقة البحث، حيث بلغ متوسط المساحة المحصولية (124,851) هكتاراً في الفترة (2004–2018)، أما متوسط مساحة السبات فبلغ (24,059) هكتاراً في الفترة ذاتها. لكنَّ هذه المساحة تمثل القيد الإجمالي لمساحات محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية معاً، أما الدراسة فقد فصَلت بين التركيبتين الصيفية والشتوية بمنطقة البحث، ومن ثمَّ لا بد من تجزئة قيد المساحة إلى قيدين: أحدهما لمساحات محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية البديلة المقترحة، وقيد آخر لمساحات محاصيل التركيبة الصيفية البديلة، وهنا لا بد من الإشارة إلى ما يأتي:

1. إنه من غير الممكن زراعة كامل المساحة المحصولية الإجمالية والسبات في الموسم الشتوي أو الصيفي، ولا سيما في ظل سياسات التخطيط الحكومية على مستوى الموسمين الفرعيين والدعم المحدد المقدم من خلالها من جهة؛ بالإضافة إلى القيود الموردية الأخرى الخاصة بمنطقة البحث ولا سيما المياه بوصفه مورداً نادراً تعاني منطقة البحث –بوصفها جزءاً من حوض العاصي– من عجز به لتغطية استخداماته المتعددة التي تشكل الزراعة أهمها، فالمياه أساساً تمثل العامل الأهم في إقرار وزارة الزراعة الخطط الصيفية والشتوية.

2. ولكن وفي ظل الظروف الحالية لسورية، فالتوجه الحكومي يقوم على ضرورة استثمار المساحات القابلة للزراعة كافة وتقليص مساحات أراضي السبات للحدود الدنيا من أجل توفير السلع الغذائية الزراعية الأساسية للسكان وتقليص حجم سلة المستوردات منها، ولا سيما السلع التي يمكن إنتاجها محلياً، وإمكانية تحقيق وفورات تصديرية منها ما أمكن، وكما كانت محافظة حماة عمومة ومنطقة البحث خاصة من المناطق الزراعية المهمة في سورية من حيث التنوع الشديد بالمحاصيل المزروعة وإنتاجيتها المرتفعة، كان لا بد من الاستفادة من أكبر مساحة ممكنة من الأراضي القابلة للزراعة فيها.

بناء عليه أُعتمد الحد الأعلى للمساحة المحصولية الشتوية المزروعة فعلاً بمنطقة البحث والبالغة (1,409,790) دونماً في الفترة (2004–2018) قيداً لمساحات المحاصيل ضمن التراكيب المحصولية الشتوية البديلة المقترحة في دوال هدف البرامج الخطية كافة، مقابل (191,447) دونماً الحد الأعلى للمساحة المحصولية الصيفية المزروعة فعلاً في الفترة ذاتها والمحكومة بكمية المياه المتاحة للزراعة صيفاً، قيوداً لمساحات محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية البديلة المقترحة في دوال هدف البرامج الخطية كلها، الجدول الملحق (3).

–**والموارد المائية:** تُعد الموارد المائية من أهم القيود والمحددات للتوسع الأفقي بالزراعة في سورية عامة وبمحافظة حماة خاصة، إذ يُعد حوض العاصي الذي تقع ضمنه المحافظة وكامل منطقة البحث ثاني الأحواض المائية في سورية من حيث متوسط نسبة العجز المائي بعد حوض دجلة والخابور، فقد بلغ متوسط عجز الموازنة المائي بالحوض (417–) مليون متر مكعب من المياه، وفق وسطي الموازنة المائية للأعوام (2001–2011)، **(الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، 2021).**

يمثل متوسط كميات المياه المتاحة للزراعة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) قيود الموارد المائية للخطط الزراعية التي قررتها وزارة الزراعة لمنطقة البحث التي تضم المحاصيل والأشجار المثمرة، وتروى من المصادر المائية المتوفرة كالينابيع والأنهار، بالإضافة إلى الآبار السطحية والارتوازية.

بلغ متوسط كميات المياه المتاحة بمنطقة حوض العاصي (2,717) مليون متر مكعب في الفترة (2004–2018)، بلغ متوسط نسبة استخدامات قطاع الزراعة منها (79%) مقارنة بباقي الاستخدامات في الفترة ذاتها، فمتوسط كميات المياه المتاحة للزراعة في الفترة المدروسة يبلغ (2,146) مليون متر مكعب، الجدول (7).

الجدول (7). الموارد المائية المتاحة بمنطقة حوض العاصي، وكميات الاحتياج المائية بمنطقة البحث كمتوسط بالفترة (2004–2018)، مليون م3.

البيان الموارد المائية بحوض العاصي ومنطقة البحث	**المتاح** من المياه	**استخدامات المياه في قطاع الزراعة %**	كمية **المياه المتاحة للزراعة**	**كمية الاحتياج المائي للمساحة المحصولية** التابعة لمديرية زراعة **حماة** من **المياه الجوفية** "آبار ارتوازية وسطحية"
متوسط الفترة (2004–2018)	2,717	79	2,146	307.98

المصدر: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، 2021.

وبناءً على نتائج تحليل البيانات الأولية للبحث التي أكدت أن المياه الجوفية المستجرة من الآبار الارتوازية خاصة، هي المصدر الرئيس لري مزارعي عينة البحث لحيازاتهم من المحاصيل المختلفة، ومن ثمَّ فإن كميات المياه الجوفية المتاحة للزراعة بمنطقة البحث[6] والمخصصة لري المحاصيل فقط –ما عدا كميات المياه الجوفية المخصصة لري الأشجار المثمرة– والبالغة (307.98) مليون متر مكعب هي قيد المياه بدوال الهدف للتراكيب المحصولية المثلى المقترحة بمنطقة البحث.

5. القيود والمحددات: بالاعتماد على البيانات الثانوية المنشـــورة وغير المنشـــورة، لحصـــر قيود دوال الهدف الخطية ومحدداتها بمنطقة البحث والمتمثلة بجميع القيود والمحددات المفروضـة على المزارعين في منطقة البحث، تشـكل الموارد المتاحة المشـار إليها سـابقاً أهم تلك القيود والمحددات، بالإضـافة إلى مجموعة من القيود الاختيارية التي وُضـعت بهدف ضـبط التوسـع بمسـاحات المحاصـيل المقترحة البديلة للحفاظ على السـعات التسـويقية الملائمة من تلك المحاصـيل من جهة، والحفاظ على الحد الأدنى من مســـاحات المحاصـــيل التي لا يمكن أن تخرج من التراكيب المقترحة لأهميتها الاستراتيجية أو للحفاظ على تنوع السلة الإنتاجية الزراعية لمنطقة البحث؛ من جهة ثانية، وذلك وفقاً لما يأتي:

5.1. قيود المساحة الإجمالية:

فُرضت قيود المساحة الإجمالية –بحسب دالة الهدف– لتقييد المساحات الإجمالية لمحاصيل التراكيب المحصولية المقترحة ضمن حدود الموارد المتاحة بمنطقة البحث، كما يأتي:

1. القيود الإجمالية للتركيبة المحصولية الشتوية: وتقسم لنوعين:

1.1. قيد الحد الأعلى للمساحة الشتوية الإجمالية: بألّا يزيد مجموع مساحات المحاصيل الشتوية المكونة للتركيبة الشتوية المقترحة على الحد الأعلى للمساحة المحصولية الشتوية المزروعة فعلاً بمنطقة البحث–أي القيود الموردية– والبالغة (1,409,790) دونماً في الفترة (2004–2018) ضمن كافة التراكيب المحصولية الشتوية البديلة في دوال هدف البرامج الخطية كافة.

2.2. قيد الحد الأدنى للمساحة الشتوية الإجمالية: بألّا يقل مجموع مساحات المحاصيل الشتوية للتركيبة الشتوية المقترحة على مجموع الحدود الدنيا لمساحات المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث والبالغة (563,580) دونماً في الفترة (2004–2018) ضمن التراكيب المحصولية الشتوية البديلة في كافة دوال هدف البرامج الخطية المدنّية للتكاليف، وكميات المياه المستخدمة، على تقدير أنها محققة في كافة الدوال المعظّمة للربح أو لقيمة الإنتاج الكلي.

[6] حسبت متوسطات كميات الاحتياج المائية في الفترة (2004–2018) للمساحة المحصولية التابعة لمديرية زراعة حماة، والتابعة لبيانات حوض العاصي المائية على مستوى المحافظات والمناطق الزراعية.

2. القيود الإجمالية للتركيبة المحصولية الصيفية: وتقسم لنوعين أيضاً:

1.2. قيد الحد الأعلى للمساحة الصيفية الإجمالية: بألّا يزيد مجموع مساحات المحاصيل الصيفية المكونة للتركيبة الصيفية المقترحة على الحد الأعلى للمساحة المحصولية الصيفية المزروعة فعلاً بمنطقة البحث والبالغة (191,447) دونماً في الفترة (2004–2018) ضمن كافة التراكيب المحصولية الصيفية البديلة في دوال هدف البرامج الخطية كافة.

2.2. قيد الحد الأدنى للمساحة الصيفية الإجمالية: بألّا يقل مجموع مساحات المحاصيل الصيفية للتركيبة الصيفية المقترحة على مجموع الحدود الدنيا لمساحات المحاصيل الصيفية بمنطقة البحث والبالغة (51,590) دونماً في الفترة (2004–2018) ضمن كافة التراكيب المحصولية الصيفية البديلة في كافة دوال هدف البرامج الخطية المدنّية للتكاليف، وكميات المياه المستخدمة، على تقدير أنها محققة في كافة الدوال المعظّمة للربح أو لقيمة الإنتاج الكلي.

5.2. قيود كميات المياه:

إن مجموع كميات المياه التي تتاح للاستخدام بالري بالأنشطة الزراعية المختلفة ضمن التراكيب المقترحة، يجب ألا تزيد على متوسط كميات المياه المتاحة للزراعة من المياه االسطحية والجوفية –من الآبار السطحية والارتوازية– والمخصصة لري المساحات المحصولية فقط بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) والبالغة (307,980,000) متراً مكعباً، أي إجمالي كميات المياه الجوفية المتاحة للزراعة بمنطقة البحث باستثناء حصة الأشجار المثمرة، وذلك وفقاً لبيانات الموازنات المائية السنوية المتعلقة بمنطقة البحث.

وكما هي الحال بالنسبة إلى قيود المساحة الإجمالية فإن كمية المياه المحصولية المشار إليها والبالغة (307,980,000) م3، تمثل كمية المياه الإجمالية المتاحة لري المحاصيل الصيفية والشتوية كافة في الموسم الزراعي الكامل، فلا بد من فصلها لقسمين يمثل كل منها قيد الموارد المائية المتاحة لري المحاصيل في كلا التراكيب المقترحة "المثلى" البديلة الشتوية والصيفية.

قُسّمت كمية المياه الإجمالية على محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية بناء على الوزن النسبي للاحتياج المائي المعياري لكل محصول من كلا التركيبتين من متوسط الاحتياج المائي السنوي الإجمالي اللازم لري متوسطات مساحات المحاصيل الصيفية والشتوية في الفترة (2004–2018) بمنطقة البحث، الجداول الملحقة (41)، (42).

وهنا أيضاً لا بد من الإشارة إلى أنه جرى اقتطاع حصة المحاصيل التي لم تدخل ضمن الدراسة النظرية أو ضمن نماذج البرمجة الخطية –نظراً لأهميتها النسبية المنحفضة من حيث مساحتها بمنطقة البحث وفقاً لما أظهرته نتائج تحليل البيانات الأولية والثانوية– من كميات المياه المحصولية الإجمالية السابقة، فكانت قيود المياه الفرعية على مستوى التركيبتين كما يأتي:

1– قيود مياه التركيبة المحصولية الشتوية: ألا يزيد مجموع كميات الاحتياج المائي للمحاصيل الشتوية المكونة للتراكيب المحصولية الشتوية البديلة المقترحة على (219,039,421) م^3، ضمن كافة التراكيب المحصولية الشتوية

البديلة في كافة دوال هدف البرامج الخطية، وذلك وفقاً لكميات المياه المعيارية[7] المعتمدة لدى وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بمنطقة البحث.

2–قيود مياه التركيبة المحصولية الصيفية: ألا يزيد مجموع كميات الاحتياج المائي للمحاصيل الصيفية المكونة للتراكيب المحصولية الصيفية المقترحة على (37,681,548) م^3، ضمن كافة التراكيب المحصولية الصيفية البديلة في كافة دوال هدف البرامج الخطية، وذلك وفقاً للكميات المياه المعيارية المعتمدة لدى وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بمنطقة البحث.

5.3. قيود محصولية "استراتيجية، تخطيطية، تصنيعية، تنظيمية، تسويقية":

فَرضت الدراسة القيود المحصولية قيوداً إجرائية بحسب دالة الهدف، لتضمين القيود الاستراتيجية لبعض المحاصيل أو التخطيطية، التصنيعية، أو التنظيمية بالتركيبة المحصولية المثلى المقترحة. تهدف هذه القيود لضبط التوسع/التراجع أو خروج بعض المحاصيل من التركيبة المقترحة كلياً، للحفاظ على تنوع الإنتاج الزراعي المميز لمنطقة البحث، ولا سيما بالمحاصيل المُطبق عليها منهجية البرمجة الخطية بوصفها أكثر المحاصيل سيادة بالمساحات الزراعية بمنطقة البحث، وذلك بوساطة نوعين من القيود المحصولية:

1. قيود الحد الأعلى المحصولية: باعتماد قيم الحد الأعلى للمساحة المزروعة بالمحاصيل المدروسة في الفترة (2004–2018) قيوداً فرعية مقيّدة للتوسع بأي من المحاصيل ضمن التراكيب المحصولية البديلة –بما فيها المحاصيل الاستراتيجية–ضمن التراكيب البديلة (الصيفية والشتوية) وفي دوال هدف البرامج الخطية كافة.

2. قيود الحد الأدنى المحصولية: باعتماد الحد الأدنى للمساحة المزروعة بالمحاصيل المدروسة في الفترة (2004–2018) قيوداً فرعية مقيدة لتراجع/خروج المحاصيل المدروسة من التراكيب المحصولية البديلة (الصيفية والشتوية)، باستثناء المحاصيل الاستراتيجية؛ حيث اعتمد متوسط مساحاتها في الفترة (2004–2018) قيوداً لحدودها الدنيا الممكنة ضمن التراكيب المقترحة في دوال هدف البرامج الخطية كافة، وذلك لعدم إمكانية تخلي الدولة عن حد معين من إنتاج تلك المحاصيل الاستراتيجية، وكذلك بالنسبة إلى باقي المحاصيل، بما يضمن استمرار إسهام منطقة البحث في توفير الاحتياجات المحلية من هذه المحاصيل أو توفير النقد الأجنبي بوصفها سلعاً تصديرية أو لتشغيل المصانع.

فالقيود الاستراتيجية مرتبطة ارتباطاً رئيساً بالمحاصيل الاستراتيجية (القمح، والشعير، والذرة الصفراء)، والتنظيمية مرتبطة بأهم المحاصيل الرئيسية ذات العلاقة المباشرة بالأمن الغذائي للسكان (كالبطاطا، والحمص، والفول)، والتصنيعية للمحاصيل التي تدخل ضمن الصناعات الغذائية الزراعية "كالبطاطا أيضاً، والبندورة". كما أُعتمدت هذه المنهجية لتضمين القيود التنظيمية والتسويقية بالنسبة إلى سائر المحاصيل المستهلكة محلياً ليبقى إسهام منطقة البحث بتوفير السعات التسويقية الدنيا والعليا منها ضمن المطلوب محلياً وخارجياً.

[7] المقصود بكميات المياه المعيارية أينما وردت: هي كميات المياه المُوصى بها من قبل وزارة الزراعة لكل محصول ضمن الموازنات المائية السنوية.

5.4. أما **قيود العمالة ورأس المال:**

لا تتوفر بيانات على مستوى منطقة البحث مخصصة لذلك تمكن من حصرها، فجرى افتراض توفرها في البرامج الخطية المطبقة كافة، ولاسيما وأنه قد أكد ذلك الفرض نتائج تحليل المقابلات المنفذة مع المزارعين بمنطقة البحث، ومن ثمَّ فهي لا تشكل قيداً محدداً على الأنشطة الزراعية المختلفة بمنطقة البحث. وهذا الفرض يوافق أيضاً نتيجة دراسة **(حاج حميدي، 2011)**، التي بين فيها أن مصدر العمالة في الإنتاج الزراعي يختلف من منطقة إلى أخرى في سورية، حيث تعتمد الزراعة في المناطق الساحلية والجبال خاصة على العمالة العائلية، وعندما تكون هنالك حاجة لاستئجار عمل عادي تكون العمالة المستأجرة على الأغلب من القرى المجاورة، لكن 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 كثير منهم بالعمل في مناطق أخرى من سورية، أي إن منطقة البحث هي من المناطق المصدّرة لليد العاملة لسائر مناطق القطر ومحافظاته.

بينت نتائج استخدام أسلوب البرمجة الخطية بطريقة سيمبلكس للوصول للتراكيب المحصولية المثلى بمحافظة حماة، وبالاعتماد على البيانات الميدانية الأولية والثانوية، في بناء البرامج الخطية للتراكيب المحصولية المنشودة، والخاضعة للقيود ذات العلاقة السابقة، أن التراكيب المحصولية المثلى البديلة المقترحة كانت كما يأتي:

1- التركيبة المحصولية المثلى المعظّمة لربح المزارع:

تأخذ دالة الهدف للتركيبة المحصولية التي تعظم الربح لدى المزارعين الشكل المعياري "القانوني" الآتي:

$$\boldsymbol{Max: P = p_1X_1 + p_2X_2 + p_3X_3 + \cdots \ldots + p_nX_n}$$

$$S/C \begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \ldots + a_{1n}X_n \leq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \ldots + a_{2n}X_n \leq b_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \ldots + a_{3n}X_n \leq b_3 \\ \ldots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \ldots + a_{mn}X_n \leq b_m \\ X_1, X_2, \ldots, X_n \geq 0 \end{cases}$$

حيث:

1. P: دالة الهدف، وهي مجموع الأرباح الصافية للمزارع من محاصيل التركيبة المحصولية المختلفة، (ل.س).
2. Max : تعني تعظيم (Maximization) الدالة P.
3. $X_1, X_2, X_3, .., X_n$: متغيرات البرنامج الخطي المؤثرة بالدالة الهدف، وهي تمثل هنا مساحات المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (دونم)، وهي قيم موجبة كما هو موضح في القيد الأخير لعدم السالبية.

4. $p_1 + p_2 + p_3 \ldots + p_n$: معاملات المتغيرات المؤثرة بالدالة، تمثل هنا صافي ربح الدونم من المحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (ل.س/دونم) ، ويمكن أن تأخذ أي قيمة، والقيم المستخدمة تمثل الأرباح الصافية للمحاصيل المختلفة بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية والمبينة بالجداول الملحقة، (32)، (34).
5. $a_{11} + a_{12} + \ldots + a_{1n}$, $a_{21} + a_{22} + \ldots + a_{2n}$, $a_{31} + a_{32} + \ldots + a_{mn}$: معاملات متغيرات البرنامج الخطي ضمن القيود المفروضة، ويمكن أن تأخذ أي قيمة.
6. $b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots b_m$: شعاع الثوابت ويفترض أن تكون موجبة.

1-1- التركيبة المحصولية الشتوية البديلة المعظّمة لربح المزارع:

بناء على نتائج تحليل البيانات الأولية للأرباح الصافية لمزارعي عينة البحث من المحاصيل الشتوية المكونة للتركيبة المحصولية الشتوية لديهم والبالغة (9) محاصيل، وهي: القمح، والشعير، واليانسون، والكمون، والبطاطا الربيعية، والحمص، والبصل الشتوي الذهبي، والثوم، والفول والمبينة بالجدول الملحق (28)، فإن دالة تعظيم الربح لدى المزارعين من التركيبة الشتوية بمنطقة البحث، كانت وفق الصيغة المختلطة[8] الآتية:

$$\boldsymbol{Max}: \boldsymbol{P} = 41{,}605\, X_{wheat} + 16{,}922\, X_{barley} + 71{,}259\, X_{anise} + 73{,}234\, X_{cumin} + 160{,}573\, X_{s.botato} + 18{,}171\, X_{chickpe} + 69{,}156\, X_{w.onion} + 99{,}500\, X_{garlic} + 10{,}329\, X_{bean}$$

تخضع للقيود الآتية:

1. قيد الحد الأعلى للمساحة الإجمالية 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 الإجمالية الشتوية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث (م^3)، بناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية المدروسة المبينة بالجدول الملحق (36)، والنتائج بالجداول الملحقة (41)، (42):

$$303\, X_{Wheat} + 0^{9}\, X_{Barley} + 274\, X_{Anise} + 0^{10}\, X_{Cumin} + 413\, X_{S.Potato} + 204\, X_{Chickpe} + 209\, X_{W.Onion} + 140\, X_{Garlic} + 204\, X_{Bean} \leq 219{,}039{,}421$$

3. قيود عدم السالبية للمتغيرات السابقة كافة، والتي تمثل قيم مساحة.
4. القيود الاستراتيجية لمساحات بعض المحاصيل الشتوية (القمح، والشعير)، بناء على الجدول الملحق (34):

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

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

قيود الحد الأعلى:

$$X_{\text{Wheat}} \leq 572{,}020$$
$$X_{\text{Barley}} \leq 709{,}080$$
$$X_{Anise} \leq 44{,}330$$

---

[8] تتضمن قيود الدالة متراجحات أكبر أو يساوي، أصغر أو يساوي معاً.

[9] محصول بعلي بمنطقة البحث، لا يروى من المياه الجوفية، يحصل على احتياجه المائي السنوي من الهطولات المطرية، بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية.

[10] محصول بعلي بمنطقة البحث، لا يروى من المياه الجوفية، يحصل على احتياجه المائي السنوي من الهطولات المطرية، بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية.

$$X_{Cumin} \leq 54{,}600$$
$$X_{S.Potato} \leq 36{,}740$$
$$X_{\text{Chickpea}} \leq 39{,}110$$
$$X_{\text{W.Onion}} \leq 11{,}340$$
$$X_{Garlic} \leq 4{,}610$$
$$X_{Bean} \leq 8{,}780$$

- قيود الحد الأدنى:

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

طُبّقت البرمجة الخطية بمراحل متتالية بحسب القيود الواردة سابقاً، فظهرت بدائل التركيبة المحصولية الشتوية السائدة في الفترة (2016،2018)، وفق النتائج الآتية:

البديل الأول:

بينت نتائج البرمجة الخطية لدالة تعظيم ربح المزارع من التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، في ظل قيود المساحة الإجمالية الشتوية والمياه فقط (القيود 1، 2، 3)، أن أقصى ربح يمكن تحقيقه "قيمة دالة الهدف 1" بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة والبالغ (149,566) مليون ليرة سورية تقريباً، يقتضي زراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحصولي الكمون والبطاطا الربيعية فقط بمساحات بلغت على الترتيب (879,428)، (530,362) دونم، وإقصاء مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الشتوية، الجدول (8).

جدول (8). مساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(1) المعظّمة للربح بمنطقة البحث في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه فقط، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (1)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)[11]	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	0	199,077	−100
2	الشعير	0	369,000	−100
3	الحمص	0	24,213	−100
4	الكمون	879,428	22,767	3,763
5	اليانسون	0	28,613	−100
6	البصل الشتوي الذهبي	0	6,773	−100
7	البطاطا الربيعية	530,362	26,080	1,934
8	الثوم	0	3,183	−100
9	الفول	0	4,020	−100

[11] مساحات محاصيل التركيبة السائدة تم اعتماد متوسط مساحات المحاصيل خلال ثلاثة مواسم متتالية بدءً من موسم الدراسة (2017/2016)، أي بيانات المساحة بالاعوام 2016، 2017، 2018.

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (1)	- المساحة المحصولية المزروعة: 1,409,790 دونماً. - الربح الإجمالي للمزارعين: 149,566 مليون ليرة سورية تقريباً. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: 531.41%. - التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 327.67%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 439.41%. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: 153.07%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثاني:

يُعاب على التركيبة المحصولية المثلى بالبديل الأول للتركيبة السائدة أنها تُقصي مساحات المحاصيل الاستراتيجة الشتوية كافة "القمح، والشعير"، وذلك غير ممكن في ظل الظروف الحالية لسورية والحاجة إلى القمح بوصفه محصولاً استراتيجياً غذائياً، والشعير بوصفه محصولاً علفياً أساسياً، وهما محصولان يخضعان للتخطيط المركزي، فلا بد من إخضاع دالة الهدف للقيود الاستراتيجية المشار إليها سابقاً (القيود رقم 4)، بالإضافة إلى قيود البديل الأول، فأظهرت نتائج البرنامج الخطي أن أقصى ربح يمكن تحقيقه "قيمة دالة الهدف 2" بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة والبالغ (84,786) مليون ليرة سورية تقريباً، يقتضي زراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح ، والشعير، والكمون، والبطاطا الربيعية بمساحات بلغت على الترتيب (367,840)، (525,210)، (256,246)، (260,494) دونماً، وإقصاء مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الشتوية، الجدول (9).

جدول (9). مساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(2) المعظّمة للربح بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (2)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	367,840	199,077	85
2	الشعير	525,210	369,000	42
3	الحمص	0	24,213	-100
4	الكمون	256,246	22,767	1,026
5	اليانسون	0	28,613	-100
6	البصل الشتوي الذهبي	0	6,773	-100
7	البطاطا الربيعية	260,494	26,080	899
8	الثوم	0	3,183	-100
9	الفول	0	4,020	-100

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (2)	- المساحة المحصولية المزروعة: 1,409,790 دونماً. - الربح الإجمالي للمزارعين: 84,786 مليون ليرة سورية تقريباً. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: 257.94%. - التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 205.45%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 234.24%. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: 153.07%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثالث:

إن الحفاظ على تنوع الإنتاج الزراعي من المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث يُلزم إخضاع دالة الهدف –بالإضافة إلى القيود السابقة– للقيود المحصولية المشار إليها سابقاً "القيود رقم 5"، باعتماد قيود الحد الأدنى من مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى التي تميز منطقة البحث، بحيث لا تقل مساحاتها عن أدنى مساحة مزروعة بها في الفترة (2004–2018)، وقيود الحد الأعلى للمحاصيل الشتوية كافة –ضمناً الاستراتيجية– بحيث لا تزيد مساحة أي محصول ضمن التركيبة الشتوية البديلة على أعلى مساحة مزروعة بها في الفترة (2004–2018). فبينت نتائج البرنامج الخطي وفقاً لجملة القيود السابقة أن أقصى ربح يمكن تحقيقه "قيمة دالة الهدف3" بمنطقة البحث والبالغ (49,735) مليون ليرة سورية تقريباً، يقتضي زراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير، والحمص، والكمون، واليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والبطاطا الربيعية، والثوم، والفول، وفق المساحات الآتية على الترتيب: (572,020)، (643,490)، (39,110)، (54,600)، (44,330)، (11,340)، (36,740)، (4,610)، (3,550) دونماً، الجدول (10).

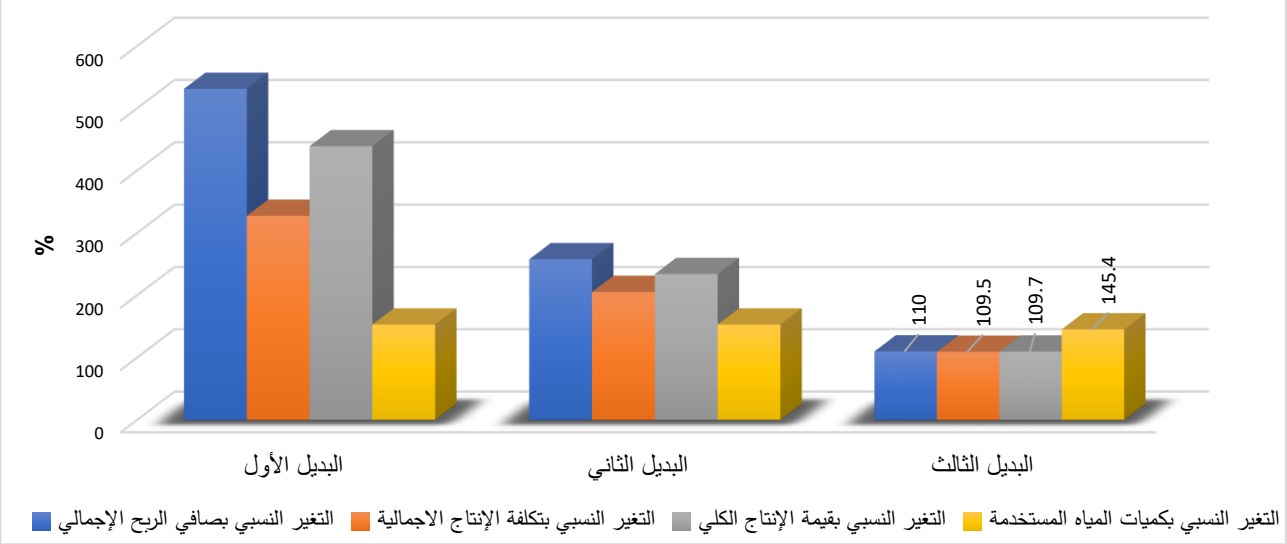
الجدول (10). التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(3) المعظّمة للربح بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (3)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	572,020	199,077	187
2	الشعير	643,490	369,000	74
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	4,610	3,183	45
9	الفول	3,550	4,020	-12

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (3)	- المساحة المحصولية المزروعة: 1,409,790 دونماً. - الربح الإجمالي للمزارعين: 49,735 مليون ليرة سورية تقريباً. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: 109.96%. - التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 109.49%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 109.75%. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: 145.36%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

بمقارنة ملخص نتائج البدائل السابقة ووفقاً لفرض التركيبة المحصولية الشتوية المثلى أنها التركيبة التي تحقق أقصى ربح للمزارعين بمنطقة البحث ضمن قيود المتاح من الموارد المائية لري المحاصيل الشتوية والمساحة المحصولية الشتوية، مع المحافظة على تنوع إنتاج المحاصيل الشتوية الأكثر سيادة بمنطقة البحث والمضمّنة بالقيود المحصولية، نجد أن التركيبة المحصولية المثلى هي التركيبة وفقاً لمساحات البديل الثالث، فهي تحقق زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (109.96%) مقارنة بالربح الصافي للتركيبة السائدة في الفترة (2016-2018)، وبالمقابل تستخدم كميات مياه أكبر من التركيبة السائدة بنسبة (145.36%) وبتكلفة إنتاجية أكبر بنسبة (109.5%) مقارنة بتكلفة التركيبة السائدة، أما قيمة الإنتاج الكلي فتزداد في التركيبة المحصولية المثلى بالبديل الثالث بنسبة (109.7%) مقارنة بقيمة انتاج التركيبة الشتوية السائدة في الفترة (2016-2018)، الشكل (27).



الشكل (27). نتائج مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لربح المزارع بمنطقة البحث مع التركيبة المحصولية الشتوية السائدة.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

ومن ثمَّ، ووفقاً لنتائج البرمجة الخطية لمساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لربح المزارع بالبديل الثالث المبينة بالجدول (30)، يجب تقليص مساحات الفول السائدة بنسبة (12%-) من متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018)، لمصلحة زيادة مساحات سائر المحاصيل الشتوية الأخرى، ولا سيما القمح، والكمون، والشعير، والبصل الشتوي الذهبي، والحمص، واليانسون، والثوم، والبطاطا الربيعية، بنسب بلغت على الترتيب (187%)، (140%)، (74%)، (67%)، (62%)، (55%)، (45%)، (41%) عن متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018).

1-2- التركيبة المحصولية الصيفية البديلة المعظّمة لربح المزارع:

بناء على نتائج تحليل البيانات الأولية للأرباح الصافية لمزارعي عينة البحث من المحاصيل الصيفية المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية لديهم والبالغة (12) محصولاً، وهي: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفستق السوداني، والبطيخ الأصفر، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر، والذرة الصفراء والمبينة بالجدول الملحق (30)، فإن دالة تعظيم الربح لدى المزارعين من التركيبة الصيفية بمنطقة البحث كانت وفق الصيغة المختلطة[12] الآتية:

$$\boldsymbol{Max}: \boldsymbol{P} = 117{,}106\ X_{A.Potato} + 24{,}818\ X_{Cucumber} + 21{,}395\ X_{Red.Melon} + 12{,}179\ X_{Mallow} + 9{,}363\ X_{Okra} + 17{,}803\ X_{Peanut} + 35{,}271\ X_{\text{Ylw.melon}} + 14{,}978\ X_{Capsicum} + 13{,}519\ X_{Aubergine} + 81{,}149\ X_{Tomato} + 33{,}419\ X_{Red.Onion} + 491\ X_{Yellow.corn}$$

تخضع للقيود الآتية:

1. قيد المساحة الإجمالية الصيفية (دونم):

$$X_{A.Potato} + X_{Cucumber} + X_{Red.Melon} + X_{Mallow} + X_{Okra} + X_{Peanut} + X_{\text{Ylw.melon}} + X_{Capsicum} + X_{Aubergine} + X_{Tomato} + X_{Red.Onion} + X_{Yellow.corn} \leq 191{,}447$$

2. قيود كميات المياه الإجمالية الصيفية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث (م^3)، وبناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الصيفية المدروسة المبينة بالجدول الملحق (36)، والنتائج بالجداول الملحقة (41)، (42):

$$447\ X_{A.Potato} + 688\ X_{Cucumber} + 409\ X_{Red.Melon} + 165\ X_{Mallow} + 120\ X_{Okra} + 644\ X_{Peanut} + 409\ X_{\text{Ylw.melon}} + 485\ X_{Capsicum} + 485\ X_{Aubergine} + 485\ X_{Tomato} + 418\ X_{Red.Onion} + 567\ X_{Yellow.corn} \leq 37{,}681{,}548$$

3. قيود عدم السالبية للمتغيرات السابقة كافة، والتي تمثل قيم مساحة.
4. القيود الاستراتيجية لمساحات بعض المحاصيل الصيفية (الذرة الصفراء)، وبناء على الجدول الملحق (35):

$$X_{Yellow.corn} \geq 5{,}470$$

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

- قيود الحد الأعلى:

$$X_{A.Potato} \leq 31{,}180$$
$$X_{\text{Cucumber}} \leq 12{,}980$$
$$X_{Red.Melon} \leq 12{,}760$$
$$X_{Okra} \leq 4{,}360$$
$$X_{\text{Mallow}} \leq 15{,}440$$
$$X_{Peanut} \leq 16{,}010$$
$$X_{Ylw.melon} \leq 2{,}800$$
$$X_{Capsicum} \leq 7{,}840$$
$$X_{Aubergine} \leq 12{,}100$$
$$X_{Tomato} \leq 11{,}010$$
$$X_{Red.Onion} \leq 7{,}120$$
$$X_{Yellow.corn} \leq 10{,}640$$

[12] تتضمن قيود الدالة متراجحات أكبر أو يساوي، أصغر أو يساوي معاً.

- قيود الحد الأدنى:

$$X_{A.Potato} \geq 12{,}890$$
$$X_{\text{Cucumber}} \geq 6{,}940$$
$$X_{Red.Melon} \geq 6{,}070$$
$$X_{Okra} \geq 1{,}580$$
$$X_{\text{Mallow}} \geq 1{,}810$$
$$X_{Peanut} \geq 6{,}390$$
$$X_{Capsicum} \geq 2{,}730$$
$$X_{Aubergine} \geq 3{,}260$$
$$X_{Tomato} \geq 5{,}770$$
$$X_{Red.Onion} \geq 3{,}170$$

وبتطبيق البرمجة الخطية وفق المراحل المتتالية بحسب القيود السابقة، تبيّن أن بدائل التركيبة المحصولية الصيفية السائدة في الفترة (2016،2018)، كانت وفق النتائج الآتية:

البديل الأول:

بيّنت نتائج البرمجة الخطية لدالة تعظيم ربح المزارع من التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، في ظل قيود المساحة الإجمالية الصيفية والمياه فقط (القيود 1، 2، 3)، أن أقصى ربح يمكن تحقيقه "قيمة دالة الهدف1" بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة والبالغ (9,872) مليون ليرة سورية تقريباً، يقتضي زراعة (44%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحصول البطاطا الخريفية فقط بمساحة بلغت (84,299) دونماً، وإقصاء مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الصيفية، الجدول (11).

جدول (11). مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(1) المعظّمة للربح بمنطقة البحث في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه فقط، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (1)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)[13]	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	84,299	15,618	440
2	خيار	0	9,336	-100
3	بطيخ أحمر	0	9,441	-100
4	ملوخية	0	14,027	-100
5	بامياء	0	1,882	-100
6	فول سوداني	0	10,836	-100
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	0	6,269	-100
9	باذنجان	0	7,560	-100
10	بندورة	0	7,048	-100
11	بصل أحمر جاف	0	4,283	-100
12	ذرة صفراء	0	8,387	-100

[13] أيضاً مساحات محاصيل التركيبة السائدة اعتمد متوسط مساحات المحاصيل الصيفية في ثلاثة مواسم متتالية بدءاً من موسم الدراسة (2017/2016)، أي بيانات المساحة بالأعوام 2016، 2017، 2018.

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (1)	- المساحة المحصولية المزروعة: 84,299 دونماً. - مساحة السبات: 107,148 دونماً. - الربح الإجمالي للمزارعين: 9,872 مليون ليرة سورية تقريباً. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: 172.92%. - التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 65.92%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 100.67%. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -14.61%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثاني:

يُعاب على التركيبة المحصولية الصيفية المثلى بالبديل الأول أنها أقصت مساحات الذرة الصفراء بوصفه محصولاً استراتيجياً مهماً لتغطية جزء من الطلب المحلي على الأعلاف لقطاع الدواجن، على الرغم من المساحات المنخفضة نسبياً بمنطقة البحث-بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية- لكن من غير الممكن استبعادها بأي تركيبة مقترحة، ومن ثمَّ لا بدَّ من إخضاع دالة الهدف للقيود الاستراتيجية المشار إليها سابقاً (القيد رقم 4)، بالإضافة إلى قيود البديل الأول، فأظهرت نتائج البرمجة الخطية أن أقصى ربح يمكن تحقيقه "قيمة دالة الهدف2" في ظل القيود السابقة والبالغ (9,062) مليون ليرة سورية تقريباً، يقتضي زراعة (43.27%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحصولي البطاطا الخريفية بمساحة (77,360) دونماً، والذرة الصفراء بمساحة (5,470) دونماً، وإقصاء المساحات المزروعة بالمحاصيل الصيفية الأخرى بمنطقة البحث، الجدول (12).

جدول (12). مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(2) المعظّمة للربح بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، المياه، والقيود الاستراتيجية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (2)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	77,360	15,618	395
2	خيار	0	9,336	-100
3	بطيخ أحمر	0	9,441	-100
4	ملوخية	0	14,027	-100
5	بامياء	0	1,882	-100
6	فول سوداني	0	10,836	-100
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	0	6,269	-100
9	باذنجان	0	7,560	-100
10	بندورة	0	7,048	-100
11	بصل أحمر جاف	0	4,283	-100
12	ذرة صفراء	5,470	8,387	-35

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (2)	- المساحة المحصولية المزروعة: 82,830 دونماً. - مساحة السبات: 108,617 دونماً. - الربح الإجمالي للمزارعين: 9,062 مليون ليرة سورية تقريباً. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: 150.53%. - التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 55.56%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 86.41%. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -14.61%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثالث:

وفقاً لنتائج البديل الثاني يجب زراعة كامل منطقة البحث بمحصولي البطاطا الخريفية والذرة الصفراء فقط، وذلك غير ممكن فعلياً؛ فزراعة البطاطا الخريفية مثلاً تتطلب مقدرة تمويلية مرتفعة من المزارعين لا تتوفر لدى نسبة كبيرة منهم بمنطقة البحث، ولا سيما في ظل عدم اعتمادهم على مصادر التمويل المتاحة بالمنطقة، بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية. كما إن الحفاظ على تنوع الإنتاج الزراعي بالمحاصيل الصيفية السائدة بمنطقة البحث يتطلب إخضاع دالة الهدف -بالإضافة إلى القيود السابقة- للقيود المحصولية "القيود رقم 5"، باعتماد قيود الحد الأدنى من مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى التي تميز منطقة البحث، بحيث لا تقل مساحاتها عن أدنى مساحة مزروعة بها في الفترة (2004-2018)، وقيود الحد الأعلى للمحاصيل الصيفية كلها -ضمناً الاستراتيجية- بحيث لا تزيد مساحة أي محصول ضمن التركيبة الصيفية البديلة على أعلى مساحة مزروعة به في الفترة (2004-2018).

فبينت نتائج البرنامج الخطي أن أقصى ربح يمكن تحقيقه "قيمة دالة الهدف3" بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة والبالغ (5,059) مليون ليرة سورية تقريباً، يقتضي زراعة (40.73%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بالمحاصيل السائدة بالمنطقة: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفول السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على الترتيب (31,180)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (9,385)، (3,170)، و(5,470) دونماً، الجدول (13).

الجدول (13). التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(3) المعظّمة للربح بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، المياه، القيود الاستراتيجية، والمحصولية، (دونم).

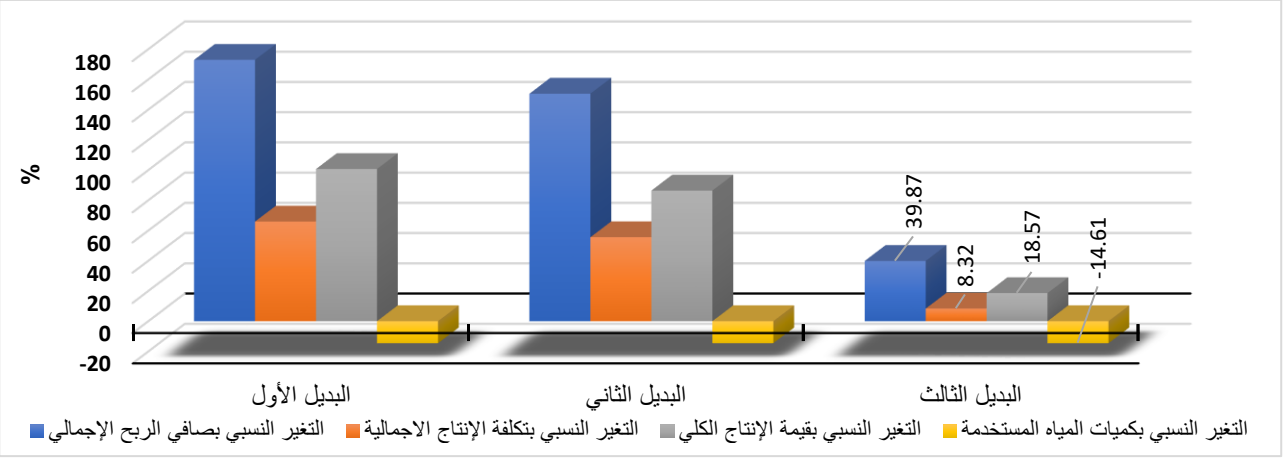
م	المحصول	مساحات البديل (3)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	31,180	15,618	100
2	خيار	6,940	9,336	-26
3	بطيخ أحمر	6,070	9,441	-36
4	ملوخية	1,810	14,027	-87
5	باميا	1,580	1,882	-16
6	فول سوداني	6,390	10,836	-41
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100

م	المحصول	مساحات البديل (3)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
8	فليفلة	2,730	6,269	-56
9	باذنجان	3,260	7,560	-57
10	بندورة	9,385	7,048	33
11	بصل أحمر جاف	3,170	4,283	-26
12	ذرة صفراء	5,470	8,387	-35
ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (3)				

- المساحة المحصولية المزروعة: 77,985 دونماً.
- مساحة السبات: 113,462 دونماً.
- الربح الإجمالي للمزارعين: 5,059 مليون ليرة سورية تقريباً.
- التغير النسبي بالربح الإجمالي: 39.87%.
- التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 8.32%.
- التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 18.57%.
- التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -14.61%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

بمقارنة ملخص نتائج البدائل السابقة يتبين أن التركيبة الصيفية المثلى هي التركيبة وفق مساحات البديل الثالث المبينة بالجدول السابق (13)، فهي تحقق أقصى ربح ممكن في ظل القيود الموردية المتاحة، ولا سيما المياه، وقيود المحافظة على تنوع المنتجات الزراعية المميزة لمنطقة البحث بالحفاظ على الحدود الدنيا لمساحات المحاصيل الصيفية الأكثر سيادة بأدنى مساحة مزروعة في الفترة (2004-2018). وتحقق التركيبة الصيفية المثلى زيادة نسبية بالربح تبلغ (39.87%) مقارنة بالربح المحقق من التركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018)، وزيادة أيضاً بقيمة الإنتاج الكلي على مستوى منطقة البحث بنسبة (18.57%) مقارنة بقيمة الإنتاج الكلي للتركيبة السائدة، كما تحقق وفراً بكميات المياه المستخدمة بالزراعة صيفاً بنسبة (-14.61%) عن كميات المياه التي تستخدم لري محاصيل التركيبة الصيفية السائدة، مقابل زيادة قدرها (8.32%) بالتكاليف الإنتاجية عن تكاليف التركيبة السائدة، الشكل (28).



الشكل (28). نتائج مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لربح المزارع بمنطقة البحث مع التركيبة المحصولية الصيفية السائدة.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

ومن ثمَّ ووفقاً لنتائج البرمجة الخطية لمساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لربح المزارع بالبديل الثالث المبينة بالجدول (13)، يجب تقليص معظم مساحات المحاصيل الصيفية: الملوخية، والباذنجان، والفليفلة، والفول السوداني، والبطيخ الأحمر، والذرة الصفراء، والبصل الأحمر الجاف، والخيار، والباميا، بنسب تبلغ على الترتيب(−87%)، (−57%)، (−56%)، (−41%)، (−36%)، (−35%)، (−26%)، (−26%)، (−16%) عن متوسط مساحاتها بالتركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016، 2018) ، وإقصاء كامل مساحات البطيخ الأصفر، لمصلحة زيادة مساحات المحاصيل الأكثر ربحاً: البطاطا الخريفية بنسبة (100%) و(33%) نسبة زيادة مساحات البندورة على متوسط مساحاتها بالتركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018).

2- التركيبة المحصولية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية:

إن الشكل المعياري "القانوني" لدالة هدف التركيبة المحصولية المدنّية للتكاليف الإنتاجية لدى المزارعين كما يأتي:

$$\boldsymbol{Min}: \boldsymbol{C} = \boldsymbol{c_1X_1} + \boldsymbol{c_2X_2} + \boldsymbol{c_3X_3} + \cdots + \boldsymbol{c_nX_n}$$

$$S/C \begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \ldots + a_{1n}X_n \geq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \ldots + a_{2n}X_n \geq b_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \ldots + a_{3n}X_n \geq b_3 \\ \ldots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \ldots + a_{mn}X_n \geq b_m \\ X_1 \geq, X_2, \ldots, X_n \geq 0 \end{cases}$$

حيث:

1. C: دالة الهدف، وهي مجموع التكاليف الإجمالية لمختلف محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية للمزارع، (ل.س).
2. Min :تعني تدنية (Minimization) الدّالة C.
3. $X_1, X_2, X_3, .., X_n$: متغيرات البرنامج الخطي المؤثرة بالدالة الهدف، وتمثل أيضاً مساحات المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (دونم)، وهي قيم موجبة كما هو موضح في القيد الأخير لعدم السالبية.
4. $c_1 + c_2 + c_3 \ldots + c_n$: معاملات المتغيرات المؤثرة بالدّالة، تمثل هنا التكلفة الإجمالية للمحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (ل.س/دونم).
5. $a_{11} + a_{12} + \ldots + a_{1n}$, $a_{21} + a_{22} + \ldots + a_{2n}$, $a_{31} + a_{32} + \ldots + a_{3n}$: معاملات متغيرات البرنامج الخطي ضمن القيود المفروضة عليه، ويمكن أن تأخذ أي قيمة.
6. $b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots b_m$: شعاع الثوابت ويفترض أن تكون موجبة.

2-1- التركيبة المحصولية الشتوية البديلة المدنّية لتكاليف الإنتاج:

بناء على نتائج تحليل البيانات الأولية للتكاليف الإنتاجية لمزارعي عينة البحث بإنتاج المحاصيل الشتوية المكونة للتركيبة المحصولية الشتوية لديهم والبالغة (9) محاصيل سابقة الذكر، والمبينة بالجدول الملحق (28)، فإن دالة تدنية التكاليف الإنتاجية لدى المزارعين لإنتاج محاصيل التركيبة الشتوية كانت وفق الصيغة المختلطة[14] الآتية:

$$\boldsymbol{Min}: \boldsymbol{C} = 36{,}065\, X_{wheat} + 16{,}714\, X_{barley} + 40{,}379\, X_{anise} + 19{,}585\, X_{cumin} + 124{,}773\, X_{S.Potato} + 21{,}373\, X_{chickpe} + 72{,}889\, X_{w.onion} + 59{,}328\, X_{garlic} + 24{,}442\, X_{bean}$$

تخضع للقيود الأتية:

1. قيد الحد الأعلى للمساحة الإجمالية 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. قيد الحد الأدنى للمساحة الإجمالية الشتوية (دونم):

$$X_{wheat} + X_{barley} + X_{anise} + X_{cumin} + X_{s.botato} + X_{chickpe} + X_{w.onion} + X_{garlic} + X_{bean} \geq 563{,}580$$

3. قيود كميات المياه الإجمالية الشتوية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث (م^3)، بناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية المدروسة المبينة بالجدول الملحق (36)، والنتائج بالجداول الملحقة (41)، (42):

$$303\, X_{Wheat} + 0^{15}\, X_{Barley} + 274\, X_{Anise} + 0^{16}\, X_{Cumin} + 413\, X_{S.Potato} + 204\, X_{Chickpe} + 209\, X_{W.Onion} + 140\, X_{Garlic} + 204\, X_{Bean} \leq 219{,}039{,}421$$

4. قيود عدم السالبية للمتغيرات السابقة كلها، والتي تمثل قيم مساحة.
5. القيود الاستراتيجية لمساحات بعض المحاصيل الشتوية (القمح، والشعير)، وبناء على الجدول الملحق (34):

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

6. القيود المحصولية "استراتيجية، تخطيطية، تصنيعية، تنظيمية، تسويقية":

- قيود الحد الأعلى:

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

---

[14] تتضمن قيود الدالة متراجحات أكبر أو يساوي، أصغر أو يساوي معاً.

[15] محصول بعلي بمنطقة البحث، لا يروى من المياه الجوفية؛ يحصل على احتياجه المائي السنوي من الهطولات المطرية، بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية.

[16] محصول بعلي بمنطقة البحث، لا يروى من المياه الجوفية؛ يحصل على احتياجه المائي السنوي من الهطولات المطرية، بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية.

- قيود الحد الأدنى:

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

وبتطبيق البرمجة الخطية بمراحل متتالية بحسب تسلسل القيود الواردة سابقاً فتبين أن بدائل التركيبة المحصولية الشتوية السائدة في الفترة (2016،2018)، كانت وفقاً للنتائج الآتية:

البديل الأول:

بينت نتائج البرمجة الخطية لدالة تدنية تكاليف الإنتاج لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، في ظل قيود المساحة الإجمالية والمياه فقط (القيود 1، 2، 3، 4)، أن أدنى تكلفة يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف 1" للتركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة تبلغ (9,420) مليون ليرة سورية تقريباً، وتقتضي زراعة (39.98%) فقط من إجمالي المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث والبالغة (563,580) دونماً بمحصول الشعير فقط، وإقصاء مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الشتوية، الجدول (14).

جدول (14). مساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(1) المدنّية للتكاليف بمنطقة البحث في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه فقط، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (1)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)[17]	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	0	199,077	−100
2	الشعير	563,580	369,000	53
3	اليانسون	0	28,613	−100
4	الكمون	0	22,767	−100
5	البطاطا الربيعية	0	26,080	−100
6	الحمص	0	24,213	−100
7	البصل الشتوي الذهبي	0	6,773	−100
8	الثوم	0	3,183	−100
9	الفول	0	4,020	−100

[17] مساحات محاصيل التركيبة السائدة تم اعتماد متوسط مساحات المحاصيل خلال ثلاثة مواسم متتالية بدءً من موسم الدراسة (2017/2016)، أي بيانات المساحة بالاعوام 2016، 2017، 2018.

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (1)	- المساحة المحصولية المزروعة: 563,580 دونماً. - مساحة السبات: 846,210 دونماً. - التكلفة الإجمالية: 9,420 مليون ليرة سورية. - التغير النسبي بإجمالي التكلفة: -51.7%. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: -59.74%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: -56.11%. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -100%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثاني:

يُعاب على التركيبة المحصولية المثلى كبديل أول للتركيبة السائدة أنها قد أقصت مساحات القمح بوصفه أحد أهم المحاصيل الاستراتيجة الشتوية، وهذا غير ممكن، فبإخضاع دالة الهدف للقيود الاستراتيجية المشار إليها سابقاً (القيود رقم 5)، بالإضافة إلى قيود البديل الأول، تظهر نتائج البرنامج الخطي أن أدنى تكلفة يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف 2" بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة هي (22,045) مليون ليرة سورية تقريباً، بزراعة (63.3%) فقط من إجمالي المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير فقط بمساحات بلغت على الترتيب (367,840)، (525,210) دونماً، وإقصاء مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الشتوية، الجدول (15).

جدول (15). مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(2) المدنّية للتكاليف بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، المياه، والقيود الاستراتيجية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (2)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	367,840	199,077	85
2	الشعير	525,210	369,000	42
3	اليانسون	0	28,613	-100
4	الكمون	0	22,767	-100
5	البطاطا الربيعية	0	26,080	-100
6	الحمص	0	24,213	-100
7	البصل الشتوي الذهبي	0	6,773	-100
8	الثوم	0	3,183	-100
9	الفول	0	4,020	-100
ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (2)	- المساحة المحصولية المزروعة: 893,050 دونماً. - مساحة السبات: 516,740 دونماً. - التكلفة الإجمالية: 22,045 مليون ليرة سورية. - التغير النسبي بإجمالي التكلفة: 13.04%. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: 2.13%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 7.06%. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: 28.77%.			

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثالث:

بإخضاع دالة الهدف –بالإضافة إلى القيود السابقة– للقيود المحصولية الشتوية "القيود رقم 6"، باعتماد قيود الحد الأدنى من مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى التي تميز منطقة البحث، بحيث لا تقل مساحاتها عن أدنى مساحة مزروعة بها في الفترة (2004–2018)، وقيود الحد الأعلى للمحاصيل الشتوية كافة –ضمناً الاستراتيجية– بحيث لا تزيد مساحة أي محصول ضمن التركيبة الشتوية البديلة على أعلى مساحة مزروعة بها في الفترة (2004–2018). فبينت النتائج لجملة القيود السابقة أن أدنى تكلفة للتركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف3" في ظل القيود السابقة تبلغ (26,164) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة (68.7%) فقط من إجمالي المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير، والحمص، والكمون، واليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والبطاطا الربيعية، والثوم، والفول، وفق المساحات الآتية على الترتيب: (367,840)، (525,210)، (22,790)، (17,850)، (5,970)، (1,800)، (22,100)، (1,110)، (3,550) دونم، الجدول (16).

الجدول (16). التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(3) المدنّية للتكاليف بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، المياه، القيود الاستراتيجية، والمحصولية، (دونم).

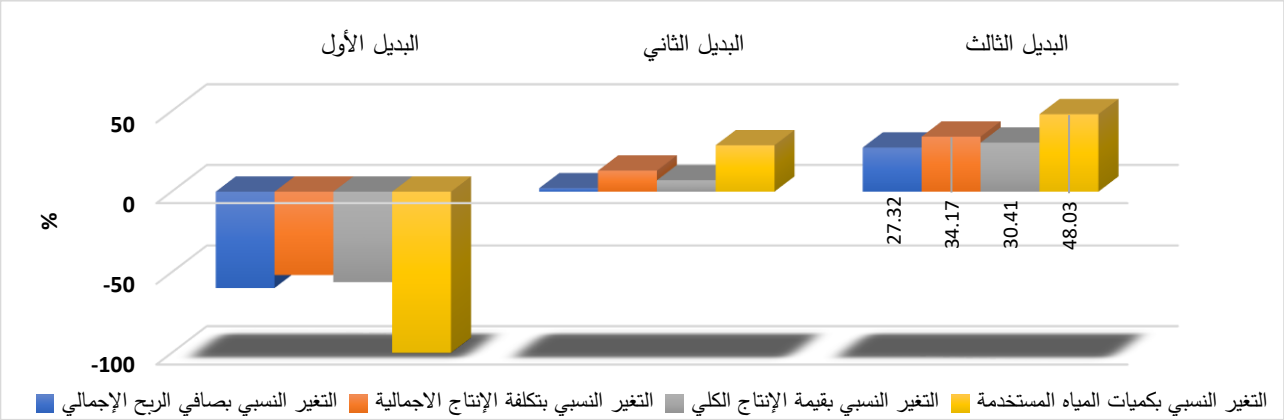
م	المحصول	مساحات البديل (3)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	367,840	199,077	85
2	الشعير	525,210	369,000	42
3	اليانسون	5,970	28,613	−79
4	الكمون	17,850	22,767	−22
5	البطاطا الربيعية	22,100	26,080	−15
6	الحمص	22,790	24,213	−6
7	البصل الشتوي الذهبي	1,800	6,773	−73
8	الثوم	1,110	3,183	−65
9	الفول	3,550	4,020	−12
	ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (3)			
				– المساحة المحصولية المزروعة: 968,220 دونماً.
				– مساحة السبات: 441,570 دونماً.
				– التكلفة الإجمالية: 26,164 مليون ليرة سورية.
				– التغير النسبي بإجمالي التكلفة: 34.17%.
				– التغير النسبي بالربح الإجمالي: 27.32%.
				– التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 30.41%.
				– التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: 48.03%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

بمقارنة نتائج البدائل السابقة فإن التركيبة المحصولية الشتوية المثلى التي تدني التكاليف الإنتاجية الإجمالية بمنطقة البحث هي التركيبة المحصولية المثلى وفق مساحات البديل الثالث، وذلك وفق قيود المتاح من الموارد المائية لري المحاصيل

الشتوية والمساحة المحصولية الشتوية، وقيود تضمن عدم تقلص مساحات المحاصيل الاستراتيجية الشتوية عن متوسط مساحاتها المزروعة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، بالإضافة إلى القيود التي تضمن تنوع إنتاج المحاصيل الشتوية الأكثر سيادة بمنطقة البحث المضمنة بالقيود المحصولية. تتطلب التركيبة المحصولية الشتوية المثلى زيادة بالتكاليف الإنتاجية الإجمالية مقارنة بالتركيبة الشتوية السائدة بنسبة (34.17%)، فهي تستخدم كميات أكبر من المياه المعيارية–التكلفة ذات الوزن النسبي الكبير– بنسبة (48.03%) من كميات المياه المعيارية المفترض استخدامها لري التركيبة الشتوية السائدة، بالإضافة إلى أنها تفرض حداً أدنى من مساحات القمح والشعير أكبر من متوسطي مساحة المحصولين السائدة، فهما من مجموعة المحاصيل ذات التغير السلبي بمساحاتها، وهما أيضاً من المحاصيل ذات التكلفة المرتفعة بالمقارنة مع محاصيل شتوية أخرى ذات التغير الإيجابي بمساحاتها كالكمون، واليانسون، والحمص، والفول كما بينت نتائج تحليل البيانات الأولية[18].

على الرغم مما سبق فالتركيبة الشتوية المثلى المدنّية للتكاليف تحقق زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (27.32%)، وزيادة بقيمة الإنتاج الكلي بنسبة (30.41%) مقارنة مع التركيبة السائدة في الفترة (2016–2018)، الشكل (29).



الشكل (29). مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية بمنطقة البحث مع التركيبة المحصولية الشتوية السائدة.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

وفقاً لنتائج البرمجة الخطية لمساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية المقترحة المبينة بالجدول (16)، يجب تقليص مساحات اليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والثوم، والكمون، والبطاطا الربيعية، والفول، والحمص بنسب بلغت على الترتيب (–79%)، (–73%)، (–65%)، (–22%)، (–15%)، (–12%)، (–6%) من متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018)، لمصلحة زيادة مساحات القمح، والشعير بنسبة (85%)، (42%) على مساحاتهما في الفترة (2016، 2018).

[18] الفقرة 4.1. تغيرات التركيبة المحصولية الشتوية.

2-2- التركيبة المحصولية الصيفية البديلة المدنّية لتكاليف الانتاج:

بناء على نتائج تحليل البيانات الأولية للتكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية السائدة بمنطقة البحث والبالغة (12) محصولاً سابقة الذكر، والمبينة بالجدول الملحق (30)، فإن دالة تدنئة التكاليف الإنتاجية لدى المزارعين لإنتاج تلك المحاصيل الصيفية كانت وفق الصيغة المختلطة[19] الآتية:

$$\boldsymbol{Min: C} = 148{,}014\ X_{A.Potato} + 86{,}925\ X_{Cucumber} + 80{,}816\ X_{Red.Melon} + 36{,}001\ X_{Mallow} + 21{,}983\ X_{Okra} + 56{,}420\ X_{Peanut} + 64{,}333\ X_{\text{Ylw.melon}} + 59{,}472\ X_{Capsicum} + 57{,}931\ X_{Aubergine} + 121{,}001\ X_{Tomato} + 76{,}231\ X_{Red.Onion} + 45{,}353\ X_{Yellow.corn}$$

تخضع للقيود الآتية:

1. قيد الحد الأعلى للمساحة الإجمالية الصيفية (دونم):

$$X_{A.Potato} + X_{Cucumber} + X_{Red.Melon} + X_{Mallow} + X_{Okra} + X_{Peanut} + X_{\text{Ylw.melon}} + X_{Capsicum} + X_{Aubergine} + X_{Tomato} + X_{Red.Onion} + X_{Yellow.corn} \leq 191{,}447$$

2. قيد الحد الأدنى للمساحة الإجمالية الصيفية (دونم):

$$X_{A.Potato} + X_{Cucumber} + X_{Red.Melon} + X_{Mallow} + X_{Okra} + X_{Peanut} + X_{\text{Ylw.melon}} + X_{Capsicum} + X_{Aubergine} + X_{Tomato} + X_{Red.Onion} + X_{Yellow.corn} \geq 51{,}590$$

3. قيود كميات المياه الإجمالية الصيفية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث (م^3)، بناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الصيفية المدروسة المبينة بالجدول الملحق (36)، والنتائج بالجداول الملحقة (41)، (42):

$$447\ X_{A.Potato} + 688\ X_{Cucumber} + 409\ X_{Red.Melon} + 165\ X_{Mallow} + 120\ X_{Okra} + 644\ X_{Peanut} + 409\ X_{\text{Ylw.melon}} + 485\ X_{Capsicum} + 485\ X_{Aubergine} + 485\ X_{Tomato} + 418\ X_{Red.Onion} + 567\ X_{Yellow.corn} \leq 37{,}681{,}548$$

4. قيود عدم السالبية للمتغيرات السابقة كافة، والتي تمثل قيم مساحة.
5. القيود الاستراتيجية لمساحات المحاصيل الصيفية (الذرة الصفراء)، وبناء على الجدول الملحق (35):

$$X_{Yellow.corn} \geq 5{,}470$$

6. القيود المحصولية "استراتيجية، تخطيطية، تصنيعية، تنظيمية، تسويقية":

↵ قيود الحد الأعلى:

$$X_{A.Potato} \leq 31{,}180$$
$$X_{\text{Cucumber}} \leq 12{,}980$$
$$X_{Red.Melon} \leq 12{,}760$$
$$X_{Okra} \leq 4{,}360$$
$$X_{\text{Mallow}} \leq 15{,}440$$
$$X_{Peanut} \leq 16{,}010$$
$$X_{Ylw.melon} \leq 2{,}800$$
$$X_{Capsicum} \leq 7{,}840$$
$$X_{Aubergine} \leq 12{,}100$$
$$X_{Tomato} \leq 11{,}010$$
$$X_{Red.Onion} \leq 7{,}120$$
$$X_{Yellow.corn} \leq 10{,}640$$

[19] تتضمن قيود الدالة متراجحات أكبر أو يساوي، أصغر أو يساوي معاً.

- قيود الحد الأدنى:

$$X_{A.Potato} \geq 12{,}890$$
$$X_{\text{Cucumber}} \geq 6{,}940$$
$$X_{Red.Melon} \geq 6{,}070$$
$$X_{Okra} \geq 1{,}580$$
$$X_{\text{Mallow}} \geq 1{,}810$$
$$X_{Peanut} \geq 6{,}390$$
$$X_{Ylw.melon} \geq 0$$
$$X_{Capsicum} \geq 2{,}730$$
$$X_{Aubergine} \geq 3{,}260$$
$$X_{Tomato} \geq 5{,}770$$
$$X_{Red.Onion} \geq 3{,}170$$

وبتطبيق البرمجة الخطية بمراحل متتالية بحسب القيود الواردة سابقاً تبين أن بدائل التركيبة المحصولية الصيفية السائدة في الفترة (2016،2018)، كانت وفق النتائج الآتية:

البديل الأول:

بينت نتائج البرمجة الخطية لدالة تدنية تكاليف إنتاج التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث في ظل قيود المساحة الإجمالية والمياه فقط (القيود 1، 2، 3، 4)، أن أدنى تكلفة يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف1" للتركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة تبلغ (1,134) مليون ليرة سورية تقريباً، وتقتضي بزراعة (26.95%) فقط من إجمالي المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث والبالغة (51,590) دونم بمحصول الباميا فقط، وإقصاء مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الصيفية، كما يبين الجدول (17).

جدول (17). مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(1) المدنّية للتكاليف بمنطقة البحث في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه فقط، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (1)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	0	15,618	-100
2	خيار	0	9,336	-100
3	بطيخ أحمر	0	9,441	-100
4	ملوخية	0	14,027	-100
5	باميا	51,590	1,882	2,641
6	فول سوداني	0	10,836	-100
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	0	6,269	-100
9	باذنجان	0	7,560	-100
10	بندورة	0	7,048	-100
11	بصل أحمر جاف	0	4,283	-100
12	ذرة صفراء	0	8,387	-100

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (1)	– المساحة المحصولية المزروعة: 51,590 دونماً. – مساحة السبات: 139,857 دونماً. – التكلفة الإجمالية: 1,134 مليون ليرة سورية. – التغير النسبي بإجمالي التكلفة: -84.92%. – التغير النسبي بالربح الإجمالي: -86.65%. – التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: -85.48%. – التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -85.97%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثاني:

أقصت التركيبة المحصولية الصيفية المثلى وفق مساحات البديل الأول مساحات المحاصيل الصيفية السائدة كافة، ومن بينها مساحات الذرة الصفراء بوصفه محصولاً استراتيجياً مهماً لتغطية جزء من الطلب المحلي على الأعلاف لقطاع الدواجن على الرغم من المساحات المنخفضة نسبياً بمنطقة البحث–بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية– لكنه من غير الممكن استبعادها من التركيبة المثلى المقترحة، فبإخضاع دالة الهدف للقيود الاستراتيجية المشار إليها سابقاً (القيد رقم 5) بالإضافة إلى قيود البديل الأول، تبين النتائج أن أدنى تكلفة يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف2" في ظل القيود السابقة تبلغ (1,262) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة (26.95%) فقط أيضاً من إجمالي المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحصولي الباميا، والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على الترتيب (46,120)، (5,470) دونماً وإقصاء مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى كافة، كما يبين الجدول (18).

جدول (18). مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(2) المدنّية للتكاليف بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، المياه، والقيود الاستراتيجية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (2)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	0	15,618	-100
2	خيار	0	9,336	-100
3	بطيخ أحمر	0	9,441	-100
4	ملوخية	0	14,027	-100
5	باميا	46,120	1,882	2,351
6	فول سوداني	0	10,836	-100
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	0	6,269	-100
9	باذنجان	0	7,560	-100
10	بندورة	0	7,048	-100
11	بصل أحمر جاف	0	4,283	-100
12	ذرة صفراء	5,470	8,387	-35

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (2)	- المساحة المحصولية المزروعة: 51,590 دونماً. - مساحة السبات: 139,857 دونماً. - التكلفة الإجمالية: 1,262 مليون ليرة سورية. - التغير النسبي بإجمالي التكلفة: -83.22%. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: -87.99%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: -84.77%. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -80.43%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثالث:

بإخضاع دالة الهدف -بالإضافة إلى القيود السابقة- للقيود المحصولية "القيود رقم 5"، باعتماد قيود الحد الأدنى من مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى التي تميز منطقة البحث، بحيث لا تقل مساحاتها عن أدنى مساحة مزروعة بها في الفترة (2004-2018)، وقيود الحد الأعلى للمحاصيل الشتوية كافة -ضمناً الاستراتيجية- بحيث لا تزيد مساحة أي محصول ضمن التركيبة الشتوية البديلة على أعلى مساحة مزروعة بها بالفترة (2004-2018). فبينت النتائج أن أدنى تكلفة لتوليفة المحاصيل الصيفية يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف3" في ظل القيود السابقة تبلغ (5,001) مليون ليرة سورية، تقتضي زراعة (29.29%) فقط من إجمالي المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بالمحاصيل الآتية: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفول السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، وذلك بمساحات بلغت على الترتيب (12,890)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (5,770)، (3,170)، (5,470) دونماً، واقصاء مساحات البطيخ الأصفر، الجدول (19).

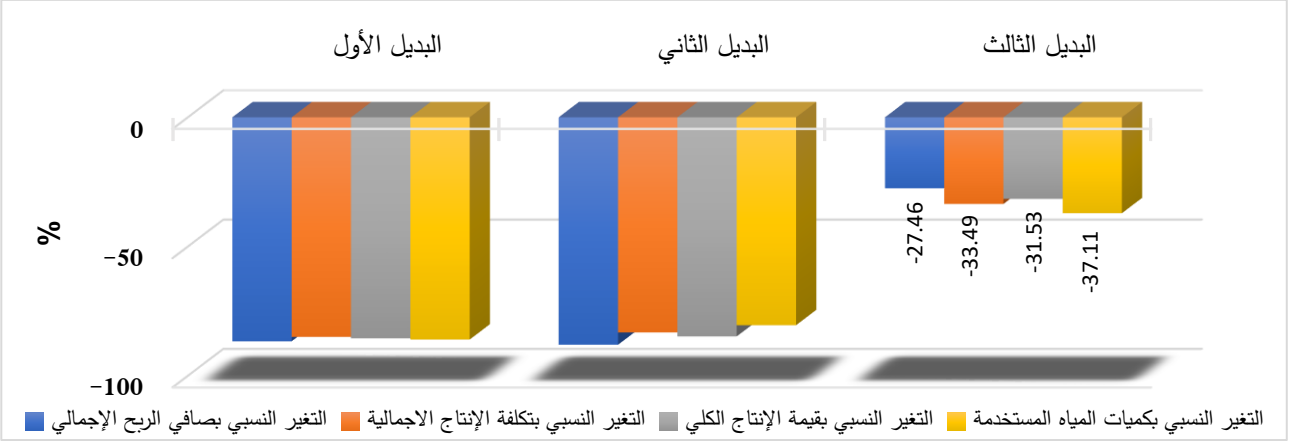
الجدول (19). التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(3) المدنّية للتكاليف بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، المياه، القيود الاستراتيجية، والمحصولية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (3)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	12,890	15,618	-17
2	خيار	6,940	9,336	-26
3	بطيخ أحمر	6,070	9,441	-36
4	ملوخية	1,810	14,027	-87
5	باميا	1,580	1,882	-16
6	فول سوداني	6,390	10,836	-41
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	2,730	6,269	-56
9	باذنجان	3,260	7,560	-57
10	بندورة	5,770	7,048	-18
11	بصل أحمر جاف	3,170	4,283	-26
12	ذرة صفراء	5,470	8,387	-35

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (3)	– المساحة المحصولية المزروعة: 56,080 دونماً. – مساحة السبات: 135,367 دونماً. – التكلفة الإجمالية: 5,001 مليون ليرة سورية. – التغير النسبي بإجمالي التكلفة: -33.49%. – التغير النسبي بالربح الإجمالي: -27.46%. – التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: -31.53%. – التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -37.11%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

وبمقارنة ملخص نتائج البدائل السابقة فإن التركيبة المحصولية الصيفية المثلى الأفضل هي التي تحقق تدنية التكاليف الإنتاجية الإجمالية للتركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث في إطار قيود المتاح من الموارد المائية لري المحاصيل الصيفية والمتاح من المساحة المحصولية الصيفية، والمحافظة على إنتاج المحاصيل الصيفية الأكثر سيادة بمنطقة البحث، هي التركيبة المحصولية المثلى وفق مساحات البديل الثالث، فهي تحقق انخفاضاً بالتكاليف الإنتاجية بنسبة (33.49%) مقارنة بالتكاليف الإنتاجية للتركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018)، كما تحقق تدنية بكميات المياه بنسبة (37.11%) بالمقارنة وكميات المياه المستخدمة بالتركيبة السائدة، وبالمقابل فإن الربح الصافي وقيمة الإنتاج الإجمالي تتراجع مقابل الربح وقيمة الإنتاج الكلية للتركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016-2018)، الشكل (30).



الشكل (30). مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية الإجمالية بمنطقة البحث مع التركيبة الصيفية السائدة.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

ووفقاً لنتائج البرمجة الخطية لمساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية الإجمالية المقترحة والمبينة بالجدول (19)، يجب تخفيض مساحات المحاصيل الصيفية الآتية: الملوخية، والباذنجان، والفليفلة، والفول السوداني، والبطيخ الأحمر، والذرة الصفراء، والخيار، والبصل الأحمر الجاف، والبندورة، والبطاطا الخريفية، والباميا بنسب متفاوتة بلغت على التوالي (-87%)، (-57%)، (-56%)، (-41%)، (-36%)، (-35%)، (-26%)، (-26%)، (-18%)، (-17%)، (-16%) عن متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018) بوصفها ممثلاً عن التركيبة المحصولية السائدة بمنطقة البحث، وإقصاء مساحات البطيخ الأصفر من التركيبة الصيفية.

3- التركيبة المحصولية المثلى المدنّية لاستخدام مياه الري في الزراعة:

إن دالة الهدف المدنّية لاستخدام المياه في ري المحاصيل الزراعية بمنطقة البحث تهدف إلى الوصول إلى التركيبة المحصولية التي تضم توليفة المحاصيل الزراعية المثلى الأقل استخداماً للمياه في إطار القيود الموردية المتاحة بمنطقة البحث والقيود الأخرى ذات العلاقة. والشكل المعياري "القانوني" لدالة هدف التركيبة المحصولية المدنّية لاستخدام مياه الري بالزراعة هو كما يأتي:

$$\boldsymbol{Min: Q = q_1X_1 + q_2X_2 + q_3X_3 + \cdots + q_nX_n}$$

$$S/C \begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \ldots + a_{1n}X_n \geq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \ldots + a_{2n}X_n \geq b_2 \\ \ldots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \ldots + a_{mn}X_n \geq b_m \\ X_1, X_2, \ldots, X_n \geq 0 \end{cases}$$

حيث:

1. Q: دالة الهدف، وهي مجموع كميات المياه المستخدمة لري محاصيل التركيبة المحصولية المختلفة لدى مزارعي منطقة البحث، (م^3/دونم).
2. Min :تعني تدنئة (Minimization) الدّالة Q.
3. $X_1, X_2, X_3, .., X_n$: متغيرات البرنامج الخطي، وتمثل مساحات المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (دونم)، وهي قيم موجبة كما هو موضح في القيد الأخير لعدم السالبية.
4. $q_1 + q_2 + q_3 \ldots + q_n$: معاملات المتغيرات المؤثرة بالدّالة تمثل هنا الكميات الإجمالية للمياه المستهلكة من المحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (م^3/دونم).
5. $a_{11} + a_{12} + a_{13+\ldots} + a_{1n}$, $a_{21} + a_{22} + a_{23+\ldots} + a_{2n}$, $a_{31} + a_{32} + a_{33+\ldots} + a_{3n}$: معاملات متغيرات البرنامج الخطي ضمن القيود المفروضة عليه، ويمكن أن تأخذ أي قيمة.
6. $b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots b_m$: شعاع الثوابت ويفترض أن تكون موجبة.

يُلحظ من الشكل القانوني للدالة أن معاملات المتغيرات المؤثرة بالدالة الهدف هي الكميات الإجمالية للمياه المستهلكة فعلاً من المحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة الصيفية والشتوية، لكن هذه البيانات غير متوفرة على مستوى سورية بوصفها بيانات ثانوية أو بيانات أولية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية بمنطقة البحث، لعدم وجود آليات قياس للكميات المستخدمة فعلاً من المياه. لمعالجة ذلك اعتمد على البيانات الأولية لتكلفة مياه الري بوصفها فرضاً إجرائياً كأقرب مؤشر على كميات المياه المستخدمة فعلاً، وذلك انطلاقاً من النتيجة التي أظهرتها نتائج تحليل البيانات الأولية حول مصدر الري الأكثر سيادة بنسبة (70%) من مزارعي العينة بمنطقة البحث، ومصادر الري بمزارعهم هي الآبار الارتوازية الجوفية، حيث تستجر المياه الجوفية باستخدام مجموعات غاطسة عاملة على الديزل، فالعلاقة طردية ما بين متوسط تكلفة مياه الري ومتوسط كميات المياه المستخدمة لري المحاصيل المختلفة، إذ إن تدنية تكاليف مياه الري سيؤدي حتماً إلى

تدنية كميات المياه المستخدمة ضمن منظومة الاستجرار السابقة. بناء على ما سبق؛ تصبح المعاملات السابقة ($q_1 + q_2 + q_3 \ldots + q_n$) للمتغيرات المؤثرة بدالة الهدف، تمثل تكلفة الكميات الإجمالية للمياه المستهلكة لري المحاصيل المختلفة بكلا التركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية، (ل.س/دونم).

3-1- التركيبة المحصولية الشتوية البديلة المدنّية لاستخدام المياه:

بناء على نتائج تحليل البيانات الأولية لتكاليف مياه الري لدى مزارعي العينة لري محاصيل التركيبة الشتوية لديهم والبالغة (9) المحاصيل السابقة، والمبينة بالجدول الملحق (28)، فإن دالة تدنية استخدام المياه في التركيبة المحصولية الشتوية كانت وفق الصيغة المختلطة الآتية:

$$\boldsymbol{Min}: \boldsymbol{Q} = 8{,}693\, X_{Wheat} + 0\, X_{Barley} + 9{,}250\, X_{Anise} + 0\, X_{Cumin} + 9{,}156\, X_{S.Potato} + 1{,}228\, X_{Chickpe} + 6{,}963\, X_{W.Onion} + 6{,}265\, X_{Garlic} + 3{,}334\, X_{Bean}$$

تخضع للقيود الآتية:

1.قيد الحد الأعلى للمساحة الإجمالية 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.قيد الحد الأدنى للمساحة الإجمالية الشتوية (دونم):

$$X_{wheat} + X_{barley} + X_{anise} + X_{cumin} + X_{s.botato} + X_{chickpe} + X_{w.onion} + X_{garlic} + X_{bean} \geq 563{,}580$$

3.قيود كميات المياه الإجمالية الشتوية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث (م^3)، بناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية المدروسة المبينة بالجدول الملحق (36)، والنتائج بالجداول الملحقة (41)، (42):

$$303\, X_{Wheat} + 0^{20}\, X_{Barley} + 274\, X_{Anise} + 0^{21}\, X_{Cumin} + 413\, X_{S.Potato} + 204\, X_{Chickpe} + 209\, X_{W.Onion} + 140\, X_{Garlic} + 204\, X_{Bean} \leq 219{,}039{,}421$$

4.قيود عدم السالبية للمتغيرات السابقة كلّها، والتي تمثل قيم مساحة.

5.القيود الاستراتيجية لمساحات بعض المحاصيل الشتوية (القمح، الشعير)، وبناء على الجدول الملحق (34):

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

6.القيود المحصولية "استراتيجية، تخطيطية، تصنيعية، تنظيمية، تسويقية":

- قيود الحد الأعلى:

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

[20] محصول بعلي بمنطقة البحث، لا يروى من المياه الجوفية؛ يحصل على احتياجه المائي السنوي من الهطولات المطرية، بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية.

[21] محصول بعلي بمنطقة البحث، لا يروى من المياه الجوفية؛ يحصل على احتياجه المائي السنوي من الهطولات المطرية، بحسب نتائج تحليل البيانات الأولية.

$$X_{Garlic} \leq 4{,}610$$
$$X_{Bean} \leq 8{,}780$$

- قيود الحد الأدنى:

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

وبتطبيق البرمجة الخطية بمراحل متتالية بحسب تسلسل القيود الواردة سابقاً فتبين أن بدائل التركيبة الشتوية السائدة بالفترة (2016،2018)، كانت وفقاً للنتائج الآتية:

البديل الأول:

بينت نتائج البرمجة الخطية لدالة هدف تدنية استخدام المياه لري محاصيل التركيبة الشتوية بمنطقة البحث، في ظل قيود المساحة الإجمالية والمياه فقط (القيود 1، 2، 3، 4)، أن أدنى تكلفة مياه يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف 1" للتركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة بلغت الصفر في حال اقتصار الزراعة الشتوية على أحد المحاصيل الشتوية البعلية كالشعير أوالكمون فقط، وذلك بزراعة (39.98%) فقط من إجمالي المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث والبالغة (563,580) دونماً بمحصول الشعير فقط (أو الكمون فقط)، وإقصاء مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الشتوية، الجدول (20).

جدول (20). مساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(1) المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه فقط، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (1)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2016/2018)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	0	199,077	−100
2	الشعير	563,580	369,000	53
3	اليانسون	0	28,613	−100
4	الكمون	0	22,767	−100
5	البطاطا الربيعية	0	26,080	−100
6	الحمص	0	24,213	−100
7	البصل الشتوي الذهبي	0	6,773	−100
8	الثوم	0	3,183	−100
9	الفول	0	4,020	−100

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (1)	– المساحة المحصولية المزروعة: 563,580 دونماً. – مساحة السبات: 846,210 دونماً. – كميات المياه الإجمالية: 0 م^3. – التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: −100%. – التغير النسبي بالربح الإجمالي: −59.74%. – التغير النسبي بإجمالي التكلفة: −51.7%. – التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: −56.11%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثاني:

ألغت نتائج البديل الأول للتركيبة السائدة مساحات القمح، وهذا غير ممكن، بإخضاع دالة الهدف للقيود الاستراتيجية المشار إليها سابقاً (القيود رقم 5)، بالإضافة إلى قيود البديل الأول، إذ تبين النتائج أن أدنى تكلفة مياه يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف 2" بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة هي (3,198) مليون ليرة سورية تقريباً، لزراعة (63.35%) فقط من إجمالي المساحة الشتوية المتاحة بمحاصيل القمح والشعير فقط بمساحات بلغت على الترتيب (367,840)، (525,210) دونماً، وإقصاء مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الشتوية، الجدول (21).

جدول (21). مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(2) المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (2)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	367,840	199,077	85
2	الشعير	525,210	369,000	42
3	اليانسون	0	28,613	−100
4	الكمون	0	22,767	−100
5	البطاطا الربيعية	0	26,080	−100
6	الحمص	0	24,213	−100
7	البصل الشتوي الذهبي	0	6,773	−100
8	الثوم	0	3,183	−100
9	الفول	0	4,020	−100
	ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (2)	– المساحة المحصولية المزروعة: 893,050 دونماً. – مساحة السبات: 516,740 دونماً. – كميات المياه الإجمالية: 111 مليون متر مكعب. – التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: 28.77%. – التغير النسبي بالربح الإجمالي: 2.13%. – التغير النسبي بإجمالي التكلفة: 13.04%. – التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 7.06%.		

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثالث:

بإخضاع دالة الهدف –بالإضافة إلى القيود السابقة– للقيود المحصولية الشتوية "القيود رقم 6"، باعتماد قيود الحد الأدنى والحد الأعلى من مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى التي تميز منطقة البحث، بحيث لا تقل مساحاتها عن أدنى مساحة مزروعة بها في الفترة (2004–2018)، وقيود الحد الأعلى للمحاصيل الشتوية كافة –ضمناً الاستراتيجية– بحيث لا تزيد مساحة أي محصول ضمن التركيبة الشتوية البديلة على أعلى مساحة مزروعة بها في الفترة (2004–2018). فبينت النتائج أن أدنى تكلفة لمياه الري يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف3" في ظل القيود السابقة تبلغ (3,515) مليون ليرة سورية تقريباً، لري (68.68%) فقط من إجمالي المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير، والحمص، والكمون، واليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والبطاطا الربيعية، والثوم، والفول، وفق المساحات الآتية على الترتيب: (367,840)، (525,210)، (22,790)، (17,850)، (5,970)، (1,800)، (22,100)، (1,110)، (3,550) دونم، الجدول (22).

الجدول (22). التركيبة المحصولية الشتوية المثلى(3) المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، المياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (3)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	367,840	199,077	85
2	الشعير	525,210	369,000	42
3	اليانسون	5,970	28,613	−79
4	الكمون	17,850	22,767	−22
5	البطاطا الربيعية	22,100	26,080	−15
6	الحمص	22,790	24,213	−6
7	البصل الشتوي الذهبي	1,800	6,773	−73
8	الثوم	1,110	3,183	−65
9	الفول	3,550	4,020	−12
	ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (3)			

- المساحة المحصولية المزروعة: 968,220 دونماً.
- مساحة السبات: 441,570 دونماً.
- كميات المياه الإجمالية: 128 مليون متر مكعب.
- التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: 48.03%.
- التغير النسبي بالربح الإجمالي: 27.32%.
- التغير النسبي بإجمالي التكلفة: 34.17%.
- التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 30.41%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

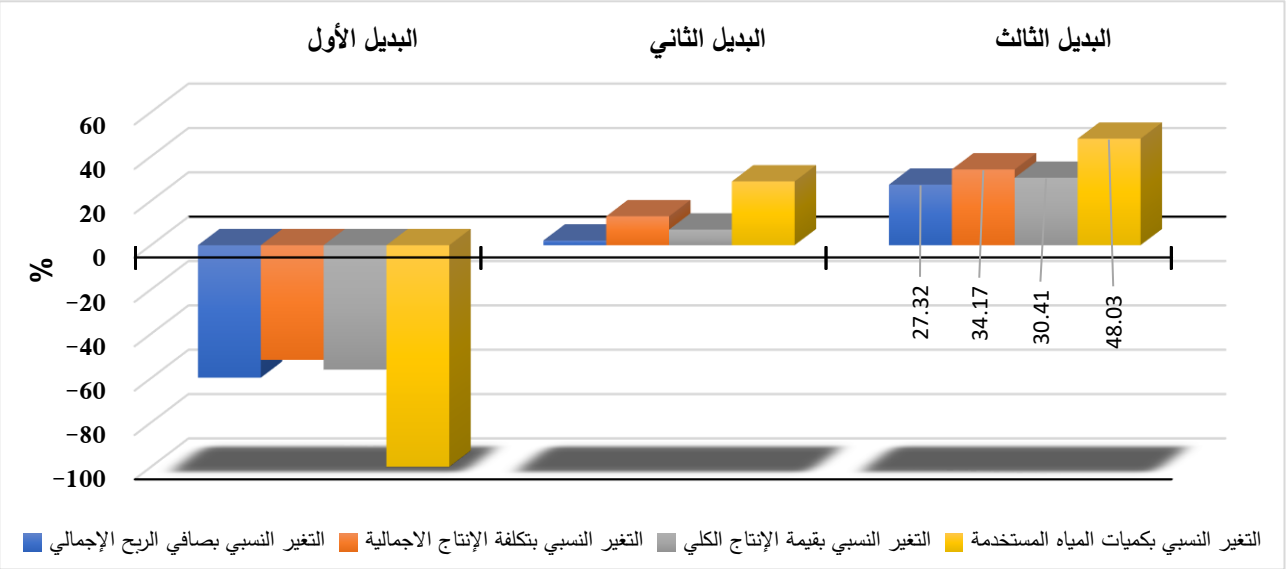
بمقارنة نتائج البدائل السابقة يُلحظ أن التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية لاستخدام المياه في الزراعة _انطلاقاً من تدنية تكاليف استجرارها_ بمنطقة البحث تطابق بدائل التركيبة المحصولية المثلى المدنّية لتكاليف الإنتاج الإجمالية، وبذلك

فإن التركيبة المثلى المدنّية لاستخدام المياه في ري المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث، هي التركيبة المحصولية وفق مساحات البديل الثالث، وأيضاً وفق قيود المتاح من الموارد المائية لري المحاصيل الشتوية والمساحة المحصولية الشتوية، والقيود الضامنة لعدم انحسار مساحات المحاصيل الاستراتيجية الشتوية عن متوسط مساحاتها المزروعة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، بالإضافة إلى القيود التي تضمن تنوع إنتاج المحاصيل الشتوية الأكثر سيادة بمنطقة البحث المضمنة بالقيود المحصولية.

إن التركيبة المحصولية المثلى المدنّية لاستخدام المياه المختارة هي التركيبة المحصولية التي تضم التوليفة المثلى من المحاصيل الزراعية الشتوية بمساحات تضمن أدنى استخدام من كميات المياه، دون أن تعارض نتائج تلك التركيبة المختارة المتاح من الموارد الطبيعية، أو السياسات الزراعية المخططة لمنطقة البحث، والمعبّر عنها بالقيود السابقة.

بناء عليه نجد أن التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية لاستخدام المياه المختارة وفق مساحات البديل الثالث تستخدم كميات أكبر من المياه بنسبة (48.03%) عن كميات المياه المستخدمة لري محاصيل التركيبة الشتوية السائدة، نتيجة زيادة بمساحة التركيبة المثلى عن مساحة السائدة بمعدل (41.6%)، بسبب قيود الحد الأدنى المفروضة على مساحات القمح والشعير بدالة هدف البديل الثالث، التي فرضت زيادة بحصة المحصولين بأكثر من ضعفي حصتهما ضمن التركيبة السائدة من المساحة المحصولية المتاحة بمنطقة البحث. فهما –كما أُشير سابقاً– من مجموعة المحاصيل ذات التغير السلبي بمساحاتهما. أيضاً إن التركيبة المثلى المختارة تزيد تكاليفها الإنتاجية الإجمالية بنسبة (34.17%) على التكاليف الإنتاجية للتركيبة السائدة.

وبالمقابل، تحقق التركيبة الشتوية المثلى المدنّية لاستخدام المياه وفق مساحات البديل الثالث زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (27.32%)، وزيادة بقيمة الإنتاج الكلي بنسبة (30.41%) مقارنة مع التركيبة السائدة في الفترة (2016–2018)، الشكل (31).



الشكل (31). مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث مع التركيبة المحصولية الشتوية السائدة.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

وفقاً لنتائج البرمجة الخطية لمساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية لاستخدام المياه المقترحة المبينة بالجدول (22)، يجب تقليص مساحات اليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والثوم، والكمون، والبطاطا الربيعية، والفول، والحمص بنسب بلغت على الترتيب (−79%)، (−73%)، (−65%)، (−22%)، (−15%)، (−12%)، (−6%) من متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018)، لمصلحة زيادة مساحات القمح، والشعير بنسبة (85%)، (42%) على مساحاتهما في الفترة (2016، 2018).

3-2- التركيبة المحصولية الصيفية البديلة المدنّية لاستخدام المياه:

بناء على نتائج تحليل البيانات الأولية للتكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية السائدة بمنطقة البحث والبالغة (12) محصولاً، والمبينة بالجدول الملحق (30)، فإن دالة تدنية استخدام المياه في التركيبة المحصولية الصيفية كانت وفق الصيغة المختلطة الآتية:

$$\boldsymbol{Min}: \boldsymbol{Q} = 8{,}060\ X_{A.Potato} + 8{,}481\ X_{Cucumber} + 10{,}728\ X_{Red.Melon} + 5{,}890\ X_{Mallow} + 2{,}822\ X_{Okra} + 7{,}745\ X_{Peanut} + 10{,}350\ X_{\text{Ylw.melon}} + 7{,}903\ X_{Capsicum} + 7{,}855\ X_{Aubergine} + 7{,}988\ X_{Tomato} + 8{,}113\ X_{Red.Onion} + 9{,}075\ X_{Yellow.corn}$$

تخضع للقيود الآتية:

1.قيد الحد الأعلى للمساحة الإجمالية الصيفية (دونم):

$$X_{A.Potato} + X_{Cucumber} + X_{Red.Melon} + X_{Mallow} + X_{Okra} + X_{Peanut} + X_{\text{Ylw.melon}} + X_{Capsicum} + X_{Aubergine} + X_{Tomato} + X_{Red.Onion} + X_{Yellow.corn} \leq 191{,}447$$

2.قيد الحد الأدنى للمساحة الإجمالية الصيفية (دونم):

$$X_{A.Potato} + X_{Cucumber} + X_{Red.Melon} + X_{Mallow} + X_{Okra} + X_{Peanut} + X_{\text{Ylw.melon}} + X_{Capsicum} + X_{Aubergine} + X_{Tomato} + X_{Red.Onion} + X_{Yellow.corn} \geq 51{,}590$$

3.قيود كميات المياه الإجمالية الصيفية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث ($م^3$)، بناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الصيفية المدروسة المبينة بالجدول الملحق (36)، والنتائج بالجداول الملحقة(41)، (42):

$$447\ X_{A.Potato} + 688\ X_{Cucumber} + 409\ X_{Red.Melon} + 165\ X_{Mallow} + 120\ X_{Okra} + 644\ X_{Peanut} + 409\ X_{\text{Ylw.melon}} + 485\ X_{Capsicum} + 485\ X_{Aubergine} + 485\ X_{Tomato} + 418\ X_{Red.Onion} + 567\ X_{Yellow.corn} \leq 37{,}681{,}548$$

4.قيود عدم السالبية للمتغيرات السابقة كافة ، والتي تمثل قيم مساحة.

5.القيود الاستراتيجية لمساحات المحاصيل الصيفية (الذرة الصفراء)، وبناء على الجدول الملحق (35):

$$X_{Yellow.corn} \geq 5{,}470$$

6.القيود المحصولية "استراتيجية، تخطيطية، تصنيعية، تنظيمية، تسويقية":

- قيود الحد الأعلى:

$$X_{A.Potato} \leq 31{,}180$$
$$X_{\text{Cucumber}} \leq 12{,}980$$
$$X_{Red.Melon} \leq 12{,}760$$
$$X_{Okra} \leq 4{,}360$$
$$X_{\text{Mallow}} \leq 15{,}440$$
$$X_{Peanut} \leq 16{,}010$$
$$X_{Ylw.melon} \leq 2{,}800$$

$$X_{Capsicum} \leq 7{,}840$$
$$X_{Aubergine} \leq 12{,}100$$
$$X_{Tomato} \leq 11{,}010$$
$$X_{Red.Onion} \leq 7{,}120$$
$$X_{Yellow.corn} \leq 10{,}640$$

- قيود الحد الأدنى:

$$X_{A.Potato} \geq 12{,}890$$
$$X_{\text{Cucumber}} \geq 6{,}940$$
$$X_{Red.Melon} \geq 6{,}070$$
$$X_{Okra} \geq 1{,}580$$
$$X_{\text{Mallow}} \geq 1{,}810$$
$$X_{Peanut} \geq 6{,}390$$
$$X_{Ylw.melon} \geq 0$$
$$X_{Capsicum} \geq 2{,}730$$
$$X_{Aubergine} \geq 3{,}260$$
$$X_{Tomato} \geq 5{,}770$$
$$X_{Red.Onion} \geq 3{,}170$$

وبتطبيق البرمجة الخطية بمراحل متتالية بحسب القيود الواردة سابقاً تبين أن بدائل التركيبة المحصولية الصيفية السائدة في الفترة (2016،2018)، كانت وفق النتائج الآتية:

البديل الأول:

بينت نتائج البرمجة الخطية لدالة تدنية استخدام المياه لري محاصيل التركيبة الصيفية بمنطقة البحث في ظل قيود المساحة الإجمالية والمياه فقط (القيود 1، 2، 3، 4)، أن أدنى تكلفة للمياه يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف1" تبلغ (146) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة (26.9%) فقط من إجمالي المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث والبالغة (51,590) دونماً بالبامياء فقط بوصفها أقل المحاصيل الصيفية احتياجاً إلى المياه، وإقصاء مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الصيفية، الجدول (23).

جدول (23). مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(1) المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه فقط، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (1)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	0	15,618	-100
2	خيار	0	9,336	-100
3	بطيخ أحمر	0	9,441	-100
4	ملوخية	0	14,027	-100
5	بامياء	51,590	1,882	2,641
6	فول سوداني	0	10,836	-100
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	0	6,269	-100
9	باذنجان	0	7,560	-100
10	بندورة	0	7,048	-100
11	بصل أحمر جاف	0	4,283	-100
12	ذرة صفراء	0	8,387	-100

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (1)	- المساحة المحصولية المزروعة: 51,590 دونماً. - مساحة السبات: 139,857 دونماً. - كميات المياه الإجمالية: 6 مليون متر مكعب تقريباً. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -85.97%. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: -86.65%. - التغير النسبي بإجمالي التكلفة: -84.92%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: -85.48%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثاني:

بإخضاع دالة الهدف للقيود الاستراتيجية المشار إليها سابقاً (القيد رقم 5)، بالإضافة إلى قيود البديل الأول، للحفاظ على الحد الأدنى من مساحات الذرة الصفراء، تبين النتائج أن أدنى تكلفة للمياه يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف2" في ظل القيود السابقة تبلغ (180) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة (26.95%) فقط من إجمالي المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحصولي الباميا والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على الترتيب (46,120)، (5,470) دونماً وإقصاء مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى كافة، الجدول (24).

جدول (24). مساحات التركيبة الصيفية المثلى(2) المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث بظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (2)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	0	15,618	-100
2	خيار	0	9,336	-100
3	بطيخ أحمر	0	9,441	-100
4	ملوخية	0	14,027	-100
5	باميا	46,120	1,882	2,351
6	فول سوداني	0	10,836	-100
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	0	6,269	-100
9	باذنجان	0	7,560	-100
10	بندورة	0	7,048	-100
11	بصل أحمر جاف	0	4,283	-100
12	ذرة صفراء	5,470	8,387	-35

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (2)	- المساحة المحصولية المزروعة: 51,590 دونماً. - مساحة السبات: 139,857 دونماً. - كميات المياه الإجمالية: 9 مليون متر مكعب تقريباً. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -80.43%. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: -87.99%. - التغير النسبي بإجمالي التكلفة: -83.22%. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: -84.77%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثالث:

بإخضاع دالة الهدف -بالإضافة إلى القيود السابقة- للقيود المحصولية "القيود رقم 5"، باعتماد قيود الحد الأدنى من مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى، بحيث لا تقل مساحاتها عن أدنى مساحة مزروعة بها في الفترة (2004-2018)، وقيود الحد الأعلى للمحاصيل الصيفية كافة -ضمناً الاستراتيجية- بحيث لا تزيد مساحة أي محصول ضمن التركيبة الصيفية البديلة على أعلى مساحة مزروعة بها بالفترة (2004-2018). بينت النتائج أن أدنى تكلفة مياه لري توليفة المحاصيل الصيفية بمنطقة البحث يمكن الوصول إليها "قيمة دالة الهدف3" بظل القيود السابقة تبلغ (461) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة (29.3%) فقط من إجمالي المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفول السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، وذلك بمساحات بلغت على الترتيب (12,890)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (5,770)، (3,170)، (5,470) دونماً، وإقصاء مساحات البطيخ الأصفر، الجدول (25).

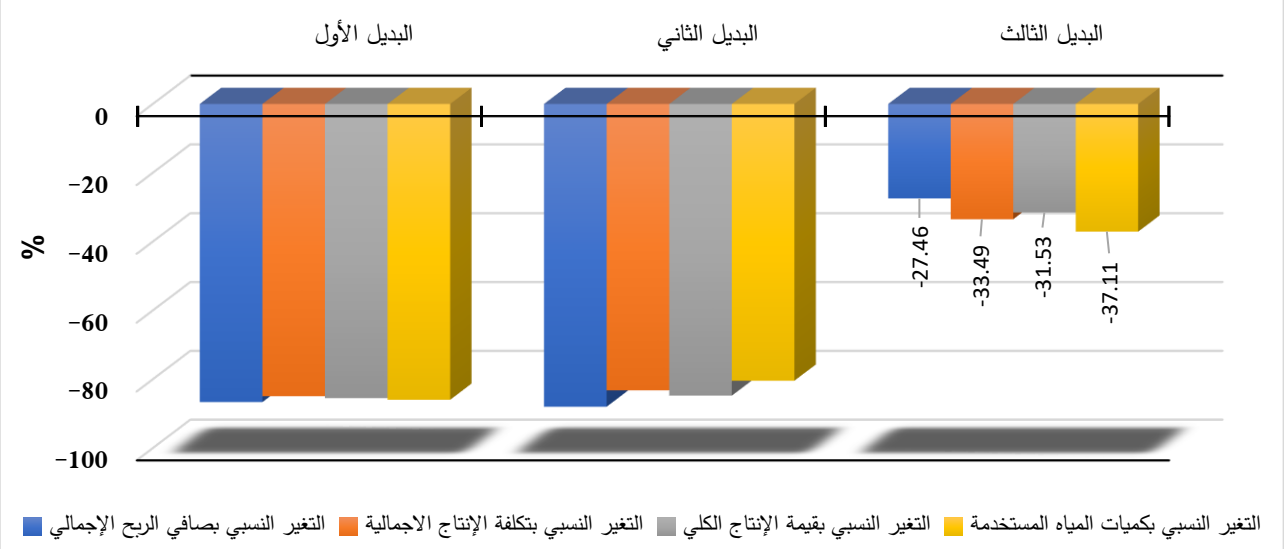
الجدول (25). التركيبة الصيفية المثلى(3) المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، المياه، القيود الاستراتيجية، والمحصولية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (3)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	12,890	15,618	-17
2	خيار	6,940	9,336	-26
3	بطيخ أحمر	6,070	9,441	-36
4	ملوخية	1,810	14,027	-87
5	باميا	1,580	1,882	-16
6	فول سوداني	6,390	10,836	-41
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	2,730	6,269	-56
9	باذنجان	3,260	7,560	-57
10	بندورة	5,770	7,048	-18
11	بصل أحمر جاف	3,170	4,283	-26
12	ذرة صفراء	5,470	8,387	-35

ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (3)	– المساحة المحصولية المزروعة: 56,080 دونماً. – مساحة السبات: 135,367 دونماً. – كميات المياه الإجمالية: 28 مليون متر مكعب تقريباً. – التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: –37.11%. – التغير النسبي بالربح الإجمالي: –27.46%. – التغير النسبي بإجمالي التكلفة: –33.49%. – التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: –31.53%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

أيضاً تبين بمقارنة نتائج البدائل السابقة أن التركيبة المحصولية الصيفية وفق نتائج مساحات البديل الثالث للتركيبة المحصولية المثلى المدنّية لاستخدام المياه في الزراعة _انطلاقاً من تدنية تكاليف استجرارها_ بمنطقة البحث تتطابق وبدائل التركيبة المحصولية المثلى الصيفية المدنّية لتكاليف الإنتاج الإجمالية. وبذلك فإن التركيبة المحصولية الصيفية المثلى التي تحقق تدنية استخدام مياه الري بالتركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث في إطار قيود المتاح من الموارد المائية لري المحاصيل الصيفية والمتاح من المساحة المحصولية الصيفية، مع المحافظة على انتاج المحاصيل الصيفية الأكثر سيادة بمنطقة البحث، هي التركيبة المحصولية المثلى وفق مساحات البديل الثالث، فهي تحقق انخفاضاً بكميات المياه المستخدمة بنسبة (–37.11%) مقارنة بكميات المياه المعيارية اللازمة لري محاصيل التركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018)، كما تحقق تدنية بتكاليف الإنتاج الإجمالية بنسبة (–33.49%) بالمقارنة والتكاليف الإجمالية للتركيبة السائدة، وبالمقابل فإن الربح الصافي وقيمة الإنتاج الإجمالي تتراجع مقابل الربح وقيمة الإنتاج الكلي للتركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016–2018) بمعدل (–27.46%)، (–31.53%) على الترتيب، الشكل (32).



الشكل (32). مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث مع التركيبة الصيفية السائدة.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

وفقاً لنتائج البرمجة الخطية لمساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية لاستخدام المياه المقترحة والمبينة بالجدول (25) يجب تخفيض مساحات المحاصيل الصيفية الآتية: الملوخية، والباذنجان، والفليفلة، والفول السوداني، والبطيخ

الأحمر، والذرة الصفراء، والبصل الأحمر الجاف، والخيار، والبندورة، والبطاطا الخريفية، والباميا بنسب بلغت على الترتيب (−87%)، (−57%)، (−56%)، (−41%)، (−36%)، (−35%)، (−26%)، (−26%)، (−18%)، (−17%)، (−16%) عن متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018) بوصفها ممثلاً عن التركيبة المحصولية السائدة بمنطقة البحث، وإقصاء مساحات البطيخ الأصفر من التركيبة الصيفية.

4- التركيبة المحصولية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي الكلي:

تأخذ دالة الهدف للتركيبة المحصولية التي تعظّم قيمة الإنتاج الزراعي الكلي الشكل المعياري "القانوني" الآتي:

$$\boldsymbol{Max: T_P = t_1X_1 + t_2X_2 + t_3X_3 + \cdots \ldots + t_nX_n}$$

$$S/C \begin{cases} a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \ldots + a_{1n}X_n \leq b_1 \\ a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \ldots + a_{2n}X_n \leq b_2 \\ a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \ldots + a_{3n}X_n \leq b_3 \\ \ldots \\ a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_3 + \ldots + a_{mn}X_n \leq b_m \\ X_1 \geq 0, \quad X_2 \geq 0, \quad X_3 \geq 0, \ldots + X_n \geq 0 \end{cases}$$

حيث:

1. $\mathbf{T_P}$: دالة الهدف، وهي مجموع قيم الإنتاج الإجمالي لمحاصيل التركيبة المحصولية المختلفة الصيفية والشتوية المعتمدة لدى المزارعين في منطقة البحث، (ل.س).
2. Max :تعني تعظيم (Maximization) الدالة T_P.
3. $X_1, X_2, X_3, .., X_n$: متغيرات البرنامج الخطي، وتمثل مساحات المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية في منطقة البحث، (دونم)، وهي قيم موجبة كما هو موضح في القيد الأخير لعدم السالبية.
4. $t_1 + t_2 + t_3 \ldots + t_n$: معاملات المتغيرات المؤثرة بالدالة، تمثل هنا قيمة الإنتاج الكلي من المحاصيل المختلفة المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، (ل.س).
5. $a_{11} + a_{12} + \ldots + a_{1n}$, $a_{21} + a_{22} + \ldots + a_{2n}$, $a_{31} + a_{32} + \ldots + a_{3n}$: معاملات متغيرات البرنامج الخطي ضمن القيود المفروضة عليه، ويمكن أن تأخذ أي قيمة.
6. $b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots b_m$: شعاع الثوابت ويفترض أن تكون موجبة.

4-1- التركيبة المحصولية الشتوية البديلة المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي الكلي:

بناء على نتائج تحليل البيانات الأولية لقيم الإنتاج الإجمالي لمزارعي عينة البحث من المحاصيل الشتوية المكونة للتركيبة المحصولية الشتوية لديهم والبالغة (9) محاصيل وهي: القمح، والشعير، واليانسون، والكمون، والبطاطا الربيعية، والحمص، والبصل الشتوي الذهبي، والثوم، والفول والمبينة بالجدول الملحق (28)، فإن دالة تعظيم قيمة الإنتاج الإجمالي من محاصيل التركيبة الشتوية بمنطقة البحث هي وفق الصيغة المختلطة الآتية:

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

تخضع للقيود الآتية:

1. قيد الحد الأعلى للمساحة الإجمالية 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 الإجمالية الشتوية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث (م^3)، وبناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية المدروسة المبينة بالجدول الملحق (36)، والنتائج بالجداول الملحقة (41)، (42):

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

3. قيود عدم السالبية للمتغيرات السابقة كافة، والتي تمثل قيم مساحة.
4. القيود الاستراتيجية لمساحات بعض المحاصيل الشتوية (القمح، الشعير)، وبناء على الجدول الملحق (34):

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

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

- 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:

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

طُبّقت البرمجة الخطية بمراحل متتالية بحسب القيود الواردة سابقاً، فظهرت بدائل التركيبة المحصولية الشتوية السائدة في الفترة (2016،2018)، وفق النتائج الآتية:

البديل الأول:

بينت نتائج البرمجة الخطية لدالة تعظيم قيمة الإنتاج الكلي من التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، في ظل قيود المساحة الإجمالية الشتوية والمياه فقط (القيود 1، 2، 3)، أن منطقة الحلول الممكنة مفتوحة _غير محدودة "Unbounded"_ في الاتجاه الذي تتزايد فيه قيمة دالة الهدف "قيمة الإنتاج الإجمالي من التركيبة المحصولية الشتوية"، ومن ثمَّ فالحل الأمثل غير مقيد، وهنالك عدد لا محدود من الحلول المثلى التي تحقق معظمة قيمة الإنتاج الكلي من محاصيل التركيبة الشتوية بمنطقة البحث دون أن تنتهك القيود الموضوعة.

البديل الثاني:

بإخضاع دالة الهدف للقيود الاستراتيجية المشار إليها سابقاً (القيود رقم 4)، بالإضافة إلى قيود البديل الأول، بحيث يجري ضمان حصة المحاصيل الاستراتيجية من المساحات الشتوية المتاحة بمنطقة البحث، بينت نتائج البرنامج الخطي أن أقصى قيمة إنتاج كلي من المحاصيل الشتوية يمكن تحقيقها "قيمة دالة الهدف2" بمنطقة البحث تبلغ (144,641) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير، والبطاطا الربيعية، والثوم بمساحات بلغت على الترتيب (367,840)، (525,210)، (129,085)، (387,655) دونم، وإقصاء مساحات المحاصيل الشتوية الأخرى كافة، الجدول (26).

جدول (26). مساحات التركيبة الشتوية المثلى(2) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (2)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	القمح	367,840	199,077	85
2	الشعير	525,210	369,000	42
3	الحمص	0	24,213	-100
4	الكمون	0	22,767	-100
5	اليانسون	0	28,613	-100
6	البصل الشتوي الذهبي	0	6,773	-100
7	البطاطا الربيعية	129,085	26,080	395
8	الثوم	387,655	3,183	12,078
9	الفول	0	4,020	-100
	ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (2)	- المساحة المحصولية المزروعة: 1,409,790 دونماً. - قيمة الإنتاج الكلي: 144,641 مليون ليرة سورية تقريباً. - التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 234.91%. - التغير النسبي بالربح الإجمالي: 252.47%. - التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 213.57%. - التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: 153.07%.		

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثالث:

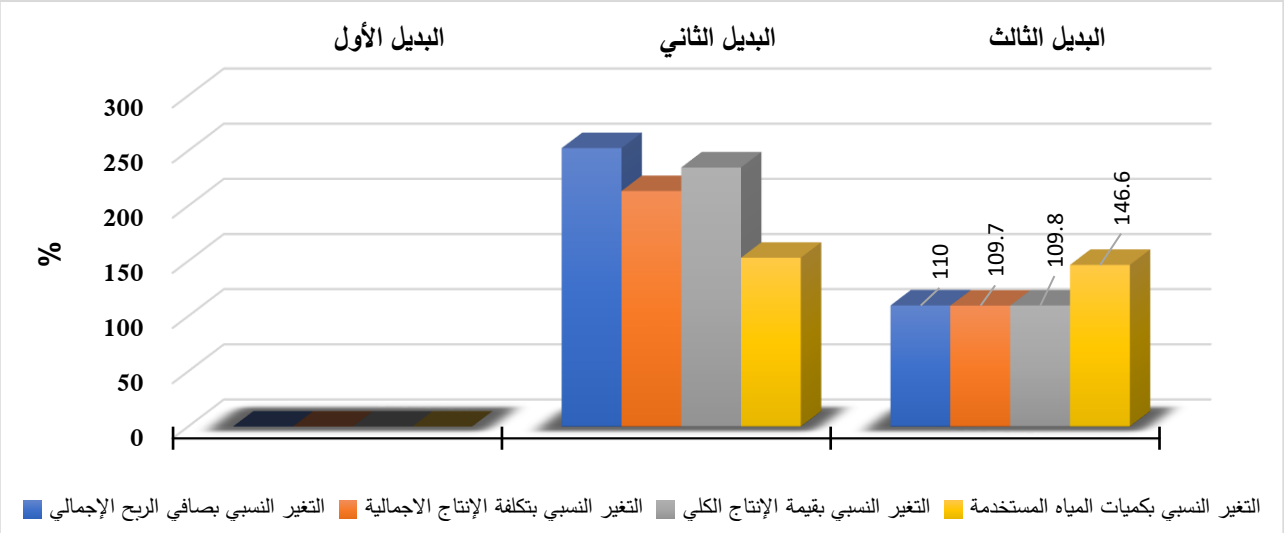
إن الحد من التوسع بمساحات الثوم والبطاطا الربيعية بالتركيبة الشتوية المقترحة وفق البديل الثاني، والحفاظ على تنوع الإنتاج الزراعي من المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث يستوجب إخضاع دالة الهدف –بالإضافة إلى القيود السابقة– للقيود المحصولية المشار إليها سابقاً "القيود رقم 5". فبينت النتائج أن أقصى قيمة إنتاج كلي يمكن تحقيقها "قيمة دالة الهدف3" بمنطقة البحث في ظل القيود السابقة والبالغة (90,593) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير، والحمص، والكمون، واليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والبطاطا الربيعية، والثوم، والفول، وفق المساحات الآتية على الترتيب: (572,020)، (638,260)، (39,110)، (54,600)، (44,330)، (11,340)، (36,740)، (4,610)، (8,780) دونماً، الجدول (27).

الجدول (27). التركيبة الشتوية المثلى(3) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بمنطقة البحث وفق قيود المساحة الإجمالية، المياه، القيود الاستراتيجية، والمحصولية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (3)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% 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	4,610	3,183	45
9	الفول	8,780	4,020	118
ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الشتوية البديلة (3)				
– المساحة المحصولية المزروعة: 1,409,790 دونماً.				
– قيمة الإنتاج الكلي: 90,593 مليون ليرة سورية تقريباً.				
– التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 109.76%.				
– التغير النسبي بالربح الإجمالي: 109.82%.				
– التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 109.69%.				
– التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: 146.59%.				

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

وبمقارنة نتائج البدائل السابقة يتبين 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 إنتاج المحاصيل الشتوية الأكثر سيادة بمنطقة البحث والمضمنة بالقيود المحصولية، هي التركيبة المحصولية المثلى وفق مساحات البديل الثالث، فهي تحقق زيادة بقيمة الإنتاج الكلي من التركيبة الشتوية بنسبة (109.76%) مقارنة بقيمة إنتاج التركيبة الشتوية السائدة الكلي في الفترة (2016-2018)، بالإضافة إلى زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (109.82%) مقارنة مع الربح الصافي للتركيبة السائدة، بالمقابل فهي تستخدم كميات مياه أكبر من التركيبة السائدة بنسبة (146.59%) وتكلفتها الإنتاجية أكبر بنسبة (109.69%) مقارنة بتكلفة التركيبة السائدة، الشكل (33).



الشكل (33). نتائج مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي بمنطقة البحث مع التركيبة الشتوية السائدة.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

ومن ثمَّ ووفقاً لنتائج البرمجة الخطية لمساحات التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي وفق البديل الثالث المبينة بالجدول (27)، فيجب التوسع بزراعة المحاصيل الشتوية كافة: القمح، والكمون، والفول، والشعير، والبصل الشتوي الذهبي، والحمص، واليانسون، والثوم، والبطاطا الربيعية بنسب بلغت على الترتيب (187%)، (140%)، (118%)، (73%)، (67%)، (62%)، (55%)، (45%)، (41%) عن متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018).

4-2- التركيبة المحصولية الصيفية البديلة المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي الكلي:

بناء على نتائج تحليل البيانات الأولية لقيمة الإنتاج الكلي لمزارعي عينة البحث من المحاصيل الصيفية المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية لديهم والبالغة (12) محصولاً، وهي: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفستق السوداني، والبطيخ الأصفر، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر، والذرة الصفراء والمبينة بالجدول الملحق (30)، فإن دالة تعظيم قيمة الإنتاج الزراعي الكلي لدى المزارعين من التركيبة الصيفية بمنطقة البحث كانت وفق الصيغة المختلطة الآتية:

$$\boldsymbol{Max}: \boldsymbol{P} = 265{,}210\, X_{A.Potato} + 111{,}743\, X_{Cucumber} + 102{,}211\, X_{Red.Melon} + 48{,}181\, X_{Mallow} + 31{,}346\, X_{Okra} + 74{,}223\, X_{Peanut} + 99{,}604\, X_{\text{Ylw.melon}} + 74{,}450\, X_{Capsicum} + 71{,}450\, X_{Aubergine} + 202{,}150\, X_{Tomato} + 109{,}650\, X_{Red.Onion} + 45{,}844\, X_{Yellow.corn}$$

تخضع للقيود التالية:

1. قيد المساحة الإجمالية الصيفية (دونم):

$$X_{A.Potato} + X_{Cucumber} + X_{Red.Melon} + X_{Mallow} + X_{Okra} + X_{Peanut} + X_{\text{Ylw.melon}} + X_{Capsicum} + X_{Aubergine} + X_{Tomato} + X_{Red.Onion} + X_{Yellow.corn} \leq 191{,}447$$

2. قيود كميات المياه الإجمالية الصيفية المتاحة للري بالزراعة من الآبار الجوفية بمنطقة البحث (م^3)، وبناء على بيانات الاحتياجات المائية للمحاصيل الصيفية المدروسة المبينة بالجدول الملحق (36)، والنتائج بالجداول الملحقة (41)، (42):

$$447\, X_{A.Potato} + 688\, X_{Cucumber} + 409\, X_{Red.Melon} + 165\, X_{Mallow} + 120\, X_{Okra} + 644\, X_{Peanut} + 409\, X_{\text{Ylw.melon}} + 485\, X_{Capsicum} + 485\, X_{Aubergine} + 485\, X_{Tomato} + 418\, X_{Red.Onion} + 567\, X_{Yellow.corn} \leq 37{,}681{,}548$$

3. قيود عدم السالبية للمتغيرات السابقة كافة، والتي تمثل قيم مساحة.

4. القيود الاستراتيجية لمساحات بعض المحاصيل الصيفية (الذرة الصفراء)، وبناء على الجدول الملحق (35):

$$X_{Yellow.corn} \geq 5{,}470$$

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

- قيود الحد الأعلى:

$$X_{A.Potato} \leq 31{,}180$$
$$X_{\text{Cucumber}} \leq 12{,}980$$
$$X_{Red.Melon} \leq 12{,}760$$
$$X_{Okra} \leq 4{,}360$$
$$X_{\text{Mallow}} \leq 15{,}440$$
$$X_{Peanut} \leq 16{,}010$$
$$X_{Ylw.melon} \leq 2{,}800$$
$$X_{Capsicum} \leq 7{,}840$$
$$X_{Aubergine} \leq 12{,}100$$
$$X_{Tomato} \leq 11{,}010$$
$$X_{Red.Onion} \leq 7{,}120$$
$$X_{Yellow.corn} \leq 10{,}640$$

- قيود الحد الأدنى:

$$X_{A.Potato} \geq 12{,}890$$
$$X_{\text{Cucumber}} \geq 6{,}940$$
$$X_{Red.Melon} \geq 6{,}070$$
$$X_{Okra} \geq 1{,}580$$
$$X_{\text{Mallow}} \geq 1{,}810$$
$$X_{Peanut} \geq 6{,}390$$
$$X_{Capsicum} \geq 2{,}730$$
$$X_{Aubergine} \geq 3{,}260$$
$$X_{Tomato} \geq 5{,}770$$
$$X_{Red.Onion} \geq 3{,}170$$

وبتطبيق البرمجة الخطية وفق المراحل المتتالية بحسب القيود السابقة، تبين أن بدائل التركيبة المحصولية الصيفية السائدة في الفترة (2016،2018)، وفق النتائج الآتية:

البديل الأول:

بينت نتائج البرمجة الخطية لدالة تعظيم قيمة الإنتاج الكلي للتركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، في ظل قيود المساحة الإجمالية الصيفية والمياه فقط (القيود 1، 2، 3)، أن قيمة الإنتاج الكلي العظمى الممكن تحقيقها "قيمة دالة الهدف1" في ظل القيود السابقة والبالغة (22,349) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة (44.03%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحصول البطاطا الخريفية فقط بمساحة بلغت (84,299) دونماً، وإقصاء مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى كافة من التركيبة المحصولية الصيفية، الجدول (28).

جدول (28). مساحات التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(1) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بمنطقة البحث بظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه فقط، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (1)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	84,299	15,618	440
2	خيار	0	9,336	-100
3	بطيخ أحمر	0	9,441	-100
4	ملوخية	0	14,027	-100
5	بامياء	0	1,882	-100
6	فول سوداني	0	10,836	-100
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	0	6,269	-100
9	باذنجان	0	7,560	-100
10	بندورة	0	7,048	-100
11	بصل أحمر جاف	0	4,283	-100
12	ذرة صفراء	0	8,387	-100
ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (1)				
				- المساحة المحصولية المزروعة: 84,299 دونماً.
				- مساحة السبات: 107,148 دونماً.
				- قيمة الإنتاج الكلي: 22,349 مليون ليرة سورية تقريباً.
				- التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 100.67%.
				- التغير النسبي بالربح الإجمالي: 172.92%.
				- التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 65.92%.
				- التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -14.61%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثاني:

بإخضاع دالة الهدف للقيود الاستراتيجية المشار إليها سابقاً (القيد رقم 4)، بالإضافة إلى قيود البديل الأول، للمحافظة على الحد الأدنى المفروض من مساحات الذرة الصفراء، بّينت نتائج البرمجة الخطية أن قيمة الإنتاج الكلي العظمى الممكن تحقيقها "قيمة دالة الهدف2" في ظل القيود السابقة والبالغة (20,760) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة (43.27%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحصولي البطاطا الخريفية بمساحة (77,360) دونماً، والذرة الصفراء بمساحة (5,470) دونماً، وإقصاء مساحات المحاصيل الصيفية الأخرى كافة بمنطقة البحث، الجدول (29).

جدول (29). مساحات التركيبة الصيفية المثلى(2) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي في ظل قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (2)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	77,360	15,618	395
2	خيار	0	9,336	-100
3	بطيخ أحمر	0	9,441	-100
4	ملوخية	0	14,027	-100
5	بامياء	0	1,882	-100
6	فول سوداني	0	10,836	-100
7	بطيخ أصفر	0	1,642	-100
8	فليفلة	0	6,269	-100
9	باذنجان	0	7,560	-100
10	بندورة	0	7,048	-100
11	بصل أحمر جاف	0	4,283	-100
12	ذرة صفراء	5,470	8,387	-35
	ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (2)			

- المساحة المحصولية المزروعة: 82,830 دونماً.
- مساحة السبات: 108,617 دونماً.
- قيمة الإنتاج الكلي: 20,760 مليون ليرة سورية تقريباً.
- التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 86.41%.
- التغير النسبي بالربح الإجمالي: 150.53%.
- التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 55.56%.
- التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: -14.61%.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

البديل الثالث:

سيطرت مساحات البطاطا الخريفية وفقاً لنتائج البديل الثاني على معظم الموارد الأرضية والمائية بمنطقة البحث، بالإضافة إلى مساحات الذرة الصفراء المفروضة، وذلك غير ممكن؛ نظراً لمتطلبات البطاطا الخريفية خاصة من التكاليف الإنتاجية الكبيرة نسبياً مقارنة بغيره من المحاصيل الصيفية، بالإضافة إلى أهمية الحفاظ على تنوع المنتجات الزراعية

بمنطقة البحث بأهم المنتجات الصيفية السائدة بالمنطقة. بناء عليه يَلزم إخضاع دالة الهدف للقيود المحصولية "القيود رقم 5"، بالإضافة إلى القيود السابقة.

فبينت النتائج أن القيمة العظمى للإنتاج الزراعي من المحاصيل الصيفية السابقة "قيمة دالة الهدف3" في ظل القيود السابقة والبالغة (13,205) مليون ليرة سورية تقريباً، تقتضي زراعة (40.73%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بالمحاصيل السائدة بالمنطقة: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفول السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على الترتيب (31,180)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (9,385)، (3,170)، و(5,470) دونماً، الجدول(30).

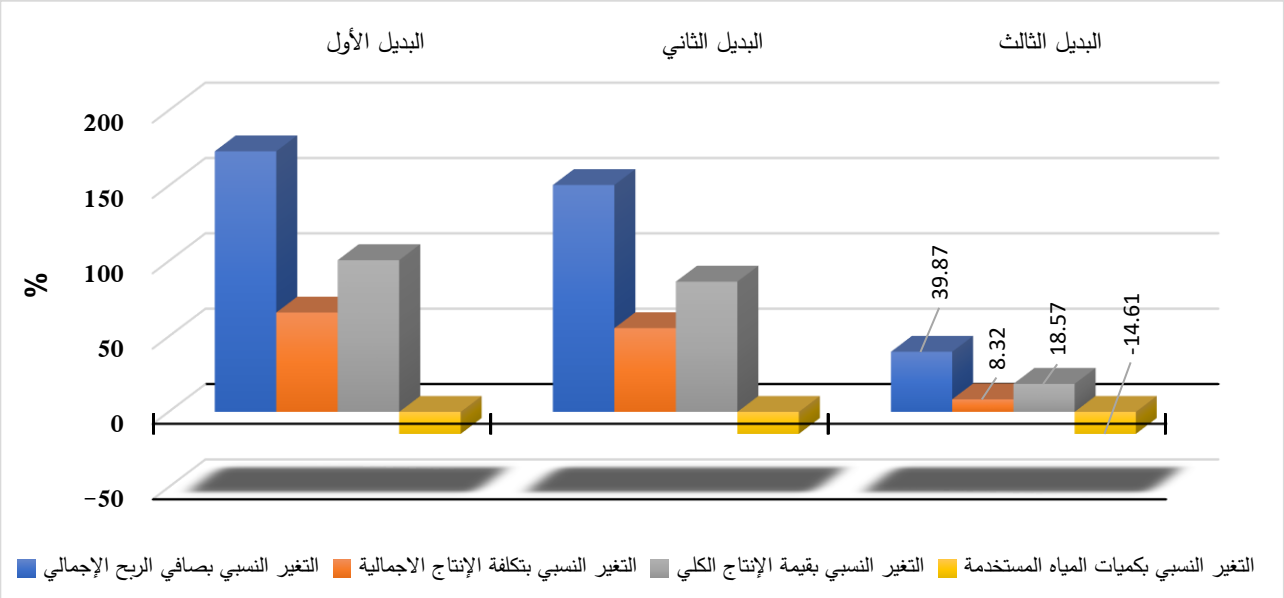
الجدول (30). التركيبة المحصولية الصيفية المثلى(3) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي وفق قيود المساحة الإجمالية، والمياه، والقيود الاستراتيجية، والمحصولية، (دونم).

م	المحصول	مساحات البديل (3)	متوسط المساحة السائدة في الفترة (2018/2016)	% التغير بالمساحة عن التركيبة السائدة
1	بطاطا خريفية	31,180	15,618	100
2	خيار	6,940	9,336	−26
3	بطيخ أحمر	6,070	9,441	−36
4	ملوخية	1,810	14,027	−87
5	باميا	1,580	1,882	−16
6	فول سوداني	6,390	10,836	−41
7	بطيخ أصفر	0	1,642	−100
8	فليفلة	2,730	6,269	−56
9	باذنجان	3,260	7,560	−57
10	بندورة	9,385	7,048	33
11	بصل أحمر جاف	3,170	4,283	−26
12	ذرة صفراء	5,470	8,387	−35
ملخص النتائج للتركيبة المحصولية الصيفية البديلة (3)	− المساحة المحصولية المزروعة: 77,985 دونماً. − مساحة السبات: 113,462 دونماً. − قيمة الإنتاج الكلي: 13,205 مليون ليرة سورية تقريباً. − التغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي: 18.57%. − التغير النسبي بالربح الإجمالي: 39.87%. − التغير النسبي بالتكلفة الإجمالية: 8.32%. − التغير النسبي بإجمالي الاحتياج المائي: −14.61%.			

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

بمقارنة ملخص نتائج البدائل السابقة نجد أنها تنطبق تقريباً مع البدائل المعظّمة لربح المزارعين من التركيبة المحصولية الصيفية، وأن التركيبة المحصولية الصيفية المثلى هي وفق مساحات البديل الثالث، فهي تحقق أقصى قيمة ممكنة للإنتاج الزراعي الكلي في ظل القيود الموردية المتاحة، وقيود المحافظة على تنوع المنتجات الزراعية المميزة لمنطقة البحث.

تحقق التركيبة الصيفية المثلى وفق البديل الثالث زيادة بقيمة الإنتاج الكلي بنسبة (18.57%) مقارنة بقيمة الإنتاج الكلي للتركيبة السائدة، وزيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (39.87%) مقارنة بالربح المحقق من التركيبة الصيفية السائدة، كما تحقق وفراً بكميات المياه المستخدمة بالزراعة صيفاً بنسبة (-14.61%) مقارنة بكميات المياه المستخدمة لري محاصيل التركيبة الصيفية السائدة، مقابل زيادة قدرها (8.32%) بالتكاليف الإنتاجية على تكاليف التركيبة السائدة، الشكل (34).



الشكل (34). نتائج مقارنة بدائل التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي بمنطقة البحث مع التركيبة الصيفية السائدة.
المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

وفقاً لنتائج البديل الثالث المبينة بالجدول (30)، فيجب تقليص معظم مساحات المحاصيل الصيفية: الملوخية، والباذنجان، والفليفلة، والفول السوداني، والبطيخ الأحمر، والذرة الصفراء، والبصل الأحمر الجاف، والخيار، والباميا، بنسب تبلغ على الترتيب (-87%)، (-57%)، (-56%)، (-41%)، (-36%)، (-35%)، (-26%)، (-26%)، (-16%) عن متوسط مساحاتها بالتركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016، 2018) ، وإقصاء كامل مساحات البطيخ الأصفر، وذلك لمصلحة زيادة مساحات المحاصيل ذات الإنتاج الكلي الأكبر قيمة: البطاطا الخريفية بنسبة (100%) و(33%) نسبة زيادة مساحات البندورة على متوسط مساحاتها بالتركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018).

5- مناقشة فرضيات البحث:

بناء على نتائج البرمجة الخطية بدوال الهدف الأربع السابقة كافة، فإن نتيجة فرضيات البحث كما يأتي:

1- نرفض الفرض الأول الذي نصَّ على أنّ التركيبة المحصولية السائدة (الشتوية، والصيفية) هي أفضل السيناريوهات الممكنة بمنطقة البحث من ناحية تعّظيم الربح للمزارعين، ومن ثمَّ نقبل الفرض البديل القاضي بأن التركيبة المحصولية المثلى (الشتوية، والصيفية) المعظّمة لربح المزارعين والمبينة بنتائج البرمجة الخطية السابقة هي أفضل السيناريوهات من ناحية تعّظيم الربح للمزراعين بمنطقة البحث.

2-كما نرفض الفرض الثاني الذي نصَّ على أنّ التركيبة المحصولية السائدة (الشتوية، والصيفية) هي أفضل السيناريوهات الممكنة لتعّظيم قيمة الإنتاج الإجمالية من التركيبة المحصولية بمنطقة البحث، ومن ثمَّ نقبل الفرض البديل القاضي بأن

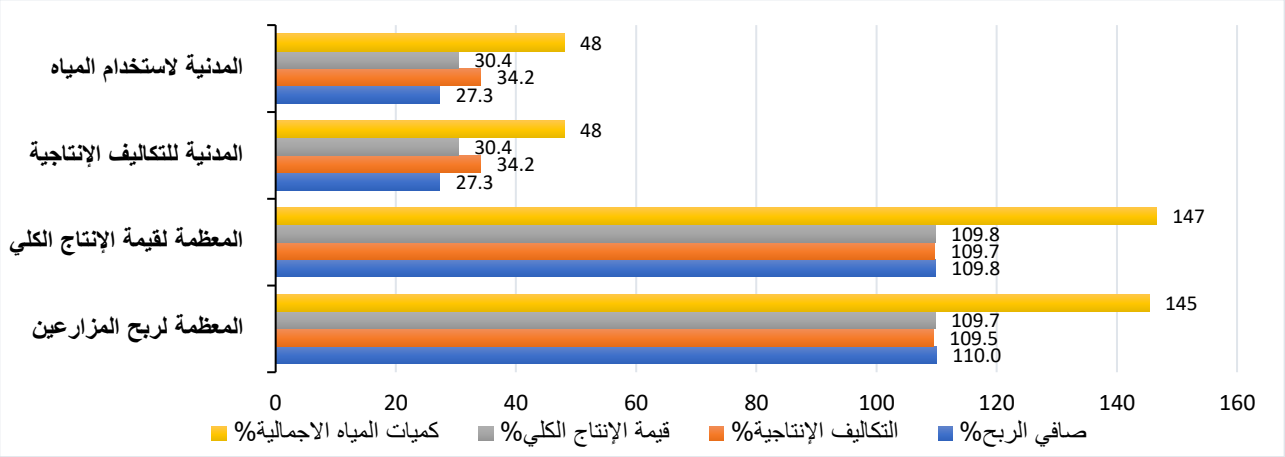
التركيبة المحصولية المثلى (الشتوية، والصيفية) المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي والمبينة بنتائج البرمجة الخطية السابقة هي أفضل السيناريوهات لتعظيم قيمة الإنتاج الإجمالية من التركيبة المحصولية بمنطقة البحث.

3-ونرفض الفرض الثالث الذي نصَّ على أنّ التركيبة المحصولية السائدة (الشتوية، والصيفية) هي أفضل السيناريوهات الممكنة لتدنية التكاليف الإنتاجية للتركيبة المحصولية بمنطقة البحث، ونقبل الفرض البديل القاضي بأن التركيبة المحصولية المثلى (الشتوية، والصيفية) المدنّية للتكاليف الإنتاجية والمبينة بنتائج البرمجة الخطية السابقة هي أفضل السيناريوهات لتدنية التكاليف الإنتاجية للتركيبة المحصولية بمنطقة البحث.

4-أيضاً نرفض الفرض الرابع الذي نصّ على أنّ التركيبة المحصولية السائدة (الشتوية، والصيفية) هي أفضل السيناريوهات الممكنة في منطقة البحث لتدنية استخدام المياه في الزراعة، ومن ثمَّ نقبل الفرض البديل القاضي بأن التركيبة المحصولية المثلى (الشتوية، والصيفية) المدنّية لاستخدام المياه بالزراعة والمبينة بنتائج البرمجة الخطية السابقة هي أفضل السيناريوهات لتدنية استخدام المياه بالزراعة بمنطقة البحث.

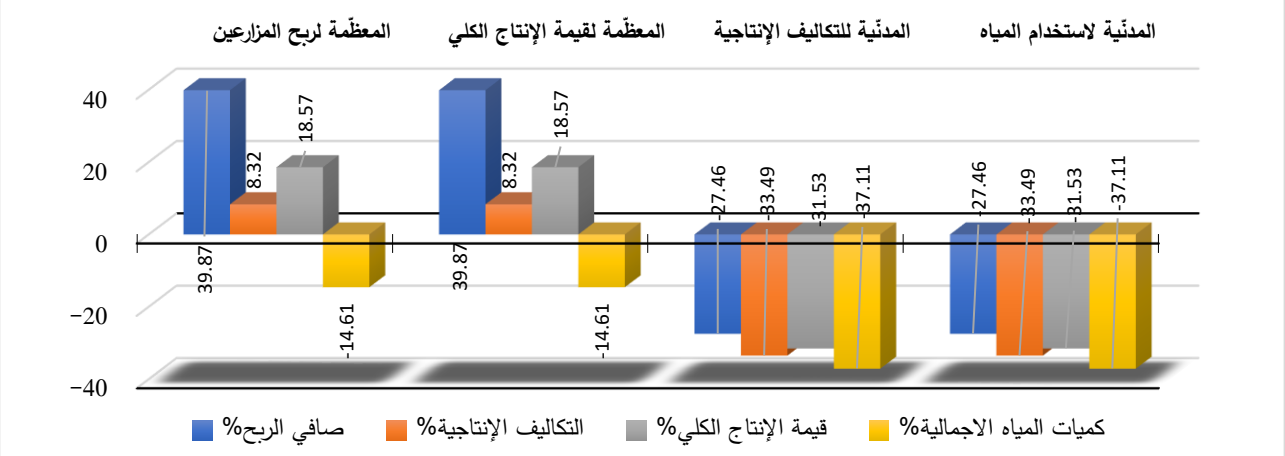
6- مقارنة التراكيب المثلى:

بمقارنة نتائج البرامج الخطية لدوال الهدف الأربع السابقة، من حيث المؤشرات المستخدمة بكل منها: التغير النسبي بالربح الصافي للمزارعين، والتغير النسبي بقيمة الإنتاج الكلي، والتغير النسبي بالتكاليف الإنتاجية الكلية، والتغير النسبي بكميات المياه المعيارية اللازمة لكل من التراكيب المثلى المقترحة بالمقارنة مع التركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016، 2018)، ووفقاً للقيود الموردية والاستراتيجية والمحصولية المفروضة على البرامج الخطية؛ يتبين أن هنالك تطابقاً نسبياً تقريبياً بين المساحات المقترحة بالتراكيب المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية والمدنّية لاستخدام المياه في الزراعة، وبين التراكيب المثلى المعظّمة لربح المزارعين والقيمة الإجمالية للإنتاج الزراعي. وهنا لا بد من الإشارة إلى منطقية هذا التطابق من حيث أن كلاً منها مشتقة من الأخرى، فتكاليف المياه المطبّقة عليها دالة التدنية لاستخدام المياه في الزراعة أحد بنود التكاليف الإنتاجية الإجمالية التي جرى تدنيتها وفق دالة هدف تدنية التكاليف الإنتاجية الإجمالية، وكذلك الأمر بالنسبة إلى تعظيم الربح لدى المزارعين؛ فالمحاصيل التي تحقق ربحاً أكبر لدى المزارعين بوصفه محصلة لتفاعل إنتاجيتها وأسعار بيعها مقابل التكاليف الإنتاجية لتلك المحاصيل، هي محاصيل سائدة بالتركيبة المثلى المعظّمة لربح المزارعين، وكذلك في التركيبة المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي، الشكل (35)، (36).



الشكل (35). نتائج مقارنة التراكيب المحصولية **الشتوية** المثلى مع التركيبة المحصولية الشتوية السائدة.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.



الشكل (36). نتائج مقارنة التراكيب المحصولية **الصيفية** المثلى مع التركيبة المحصولية الصيفية السائدة.

المصدر: نتائج البرمجة الخطية، 2020.

خلاصةً إن أفضل التراكيب المحصولية المثلى السابقة (الشتوية، الصيفية) بمنطقة البحث هي التركيبة التي تستخدم الموارد الطبيعية المتاحة بها بمعدلات لا تستنزف تلك الموارد –ولا سيما المائية–أي أقل من معدلات تجددها، بما يوافق توجهات الدولة الزراعية، ودون أن تتعارض وهدف المزارعين بتحقيق أكبر هامش ربح ممكن من أنشطتهم الزراعية الخاصة، ومن ثمَّ فالتركيبة المحصولية المثلى الأفضل وفق للنتائج السابقة هي التركيبة المحصولية (الشتوية، والصيفية) المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي (أو المعظّمة لربح الصافي)، وبذلك فإن النتيجة النهائية للبحث من حيث اقتراحة للتركيبة المحصولية المثلى المعظّمة للربح الصافي للمزارعين والمطابقة نسبياً للتركيبة المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي، كأفضل السيناريوهات المثلى المدروسة لتحل محل التركيبة المحصولية السائدة بمنطقة البحث، إنما تتوافق ما توصلت إليه أبحاث كل من **(عبيد وآخرون، 2014)**، **(Haoueri and Azaiez, 2001)**، و**(Amir and Fisher, 1999)**، حيث اقترحت التركيبة المحصولية المعظّمة للربح الصافي كبديل **للسائدة في مناطق تلك الأبحاث**، كما تنسجم نتيجة البحث أيضاً؛ مع دوال هدف التركيبة المحصولية المنشودة بأبحاث كل من **(Sara Osama e*t all* , 2017)**، **(ناصر وفريجات، 2017)**، **(عاصم عبد المنعم أحمد محمد وآخرون، 2013)** بافتراضها الدالة الهدف للتركيبة المثلى المقترحة كبديل للتراكيب المحصولية السائدة .

الفصل الخامس: دراسة استجابة العرض للمحاصيل المدروسة

يتناول هذا الفصل دراسة استجابة العرض لمحاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية الأكثر سيادة بالمساحات القابلة للزراعة بمنطقة البحث، وهي المحاصيل التي طُبقت عليها منهجية البرمجة الخطية بالفصل الثالث.

تهدف دراسات استجابة العرض إلى تحديد أهم العوامل الاقتصادية والإنتاجية المؤثرة في المساحات المزروعة من محاصيل التركيبة الصيفية والشتوية بمنطقة البحث، واشتقاق المرونات في المدى القصير والمدى الطويل، بوصفها مؤشراً جيداً عند اتخاذ القرارات الإنتاجية على مستوى كل من المزارع والسياسة الزراعية، فالانتقال من الوضع الحالي السائد إلى الوضع الأمثل بالنسبة إلى التركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية، يتطلب تبني سياسات زراعية تُقترَح لتؤدي إلى التغيير المطلوب بالمساحات وفق نتائج البرمجة الخطية السابقة، ولتوجيه أثر تلك السياسات المقترحة لتحقيق المطلوب لا بد من دراسة استجابة العرض للمحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية في منطقة البحث لاقتراح الإجراءات المناسبة.

قبل إجراء التقدير الإحصائي لنماذج استجابة العرض للمحاصيل موضع الدراسة ، لابد من التمييز بين مفهومين؛ الأول: مفهوم دالة العرض، والثاني: مفهوم استجابة العرض، فمفهوم دالة العرض (Supply Function): يشير إلى وصف علاقة استاتيكية ثابتة بين الكمية والسعر مع افتراض بقاء العوامل الأخرى المؤثرة في العرض ثابتة ، وهذا يعني أنها علاقة ترتبط بالمدى القصير، أي إن المنتج لايستطيع تغيير السعة الإنتاجية للمنشأة في المدى القصير، وبذلك فهذه العلاقة تفترض طبيعة انعكاسية لدوال العرض، حيث إن العوامل التي تؤدي إلى تمدد منحنى العرض هي نفسها التي تؤدي إلي انكماشه والعكس صحيح. أما مفهوم استجابة العرض (Supply Response): فيستخدم لوصف علاقة ديناميكية عامة بين الكمية من سلعة معينة وسعرها في ظل تغير سائر العوامل الأخرى المؤثرة في العرض، ومن ثم فإن دالة استجابة العرض هي علاقة مرتبطة بالمدى الطويل، وبذلك فإن منحنى استجابة العرض يتضمن كلاً من التغير على نفس المنحنى، أو انتقال ذلك المنحنى بأكمله، وهذا يؤكد أن دالة استجابة العرض ليست انعكاسية، بمعنى أن العوامل التي تؤدي إلي تمدد منحنى العرض ليست هي العوامل التي تؤدي إلي انكماشه نفسها، و**استجابة العرض يقصد بها تلك الكمية من الإنتاج التي تُقدم أو تُعرض للبيع وليست المباعه فعلاً**، فعند بعض الأسعار قد يرغب المزارعون في تقديم كميات من المحصول للبيع تكون أكبر مما يرغب المستهلكون في شرائها، وبذلك تكون استجابة العرض عبارة عن حالة ديناميكية، وهذا يوضح الطبيعة غير الانعكاسية لدوال استجابة العرض، بمعنى: أن العوامل التي تؤدي إلى زيادة العرض ليست نفسها التي تؤدي إلى نقصه، **(غنيم وآخرون، 2017)**.

تُشير الدراسات الخاصة باستجابة العرض إلى إمكانية تقدير الاستجابة على أساس المساحة أو على أساس الإنتاجية، لكن في كثير من الحالات لم يُظهِر التقدير على أساس الإنتاجية في الدراسات السابقة استجابة معنوية للإنتاجية بتغير الأسعار، وبصفة خاصة في حالة المحاصيل الحولية. وبناء على ذلك من الممكن أن تكون مساحة المحصول موضع الدراسة هي المتغير التابع في النموذج، ولتقدير استجابة العرض لمحاصيل التركيبتين الشتوية والصيفية بمنطقة البحث استخدمت بعض نماذج التوزيع المتأخر، حيث أُخذت فترة تأخير (إبطاء) للمتغيرات موضوع الدراسة، نظراً لأن

المزارعين في قراراتهم الإنتاجية –ولا سيما تغير المساحة المحصولية– عادة ما يتأثرون ببعض المتغيرات التي من أهمها السعر المزرعي للمحصول في السنة السابقة **(Leaver, 2004)**.

يُعد نموذج نيرلوف المعدّل المستخدم في تحليل استجابة عرض المحاصيل المدروسة من أشهر نماذج التوزيع المتأخر. إذ يفترض أن المساحة المزروعة لا تتأثر بالأسعار المزرعية السابقة فقط بل بالمساحة المزروعة بالمحصول في العام السابق، وقد أوضح نيرلوف نموذج التعديل الجزئي المبني على افتراضه أن المساحة المرغوب في زراعتها لا تساوي المساحة الفعلية بمقدار معامل التعديل، حيث:

عادة ما يكون المتغير التابع الفعلي (Q_t) أقل من المتغير التابع المرغوب (Q^*_t) في العام الحالي.

عادة ما يكون التغير بالمتغير التابع الفعلي ($Q_t - Q_{t-1}$) أقل من التغير في المتغير التابع المرغوب ($Q^*_t - Q_{t-1}$)، وذلك لوجود قيود تكنولوجية أو اقتصادية تحول دون تساوي الاثنين، وأطلق على هذا الافتراض: نموذج التعديل الجزئي لنيرلوف، **(الوصيفي، 2020)**.

استخدمَ نموذج نيرلوف المعدّل **(Nerlove,1979)**، الذي صمم النموذج ضمن إطار فرضية التعديل الجزئي السابقة، بدراسة دوال استجابة العرض للمحاصيل المدروسة بمحافظة حماة، لذلك سيُفترض أن الكمية المراد إنتاجها هي Q^*[22] حسبت على أساس العلاقة طويلة الأجل الآتية:

$$\boldsymbol{Q^* = a + bP_{t-1}} \qquad \textbf{(1)}$$

حيث:

P: سعر المحصول، t: الزمن.

إن الإنتاج الحقيقي للمحصول Q لا يتغير فوراً إلى *Q بتغير P، ولكنه يستجيب بالعلاقة الآتية:

$$\boldsymbol{Q_t - Q_{t-1} = \lambda\,(Q^*_t - Q_{t-1})} \qquad \textbf{(2)}$$

حيث λ سرعة التعديل وقيمتها: $0 \le \lambda \le 1$.

وبتعويض العلاقة (1) بالعلاقة (2) وإضافة أسعار المحاصيل المنافسة بسنة سابقة $(\boldsymbol{W_{t-1}})$ والعوامل المؤثرة الأخرى بسنة سابقة $(\boldsymbol{W_{t-1}})$ وإدخال حدّ الخطأ $\boldsymbol{U_t}$ في العلاقة ومن ثم باعتماد النموذج اللوغاريتمي المزدوج، فإن النموذج النهائي يصبح على الشكل الآتي (3):

$$\boldsymbol{Ln\,Q_t = A_0 + A_1\,Ln\,Q_{t-1} + A_2\,Ln\,P_{t-1} + A_3\,PW_{t-1} + A_4\,W_{t-1} + U_t} \qquad \textbf{(3)}$$

حيث:

$$a.\lambda = A_0 \; ; \; A_1 = 1-\lambda \; ; \; A_2 = \lambda b$$

A_1، A_2، A_3، A_4: تمثل المرونات قصيرة الأجل للعرض. و بقسمة المرونات قصيرة الأجل على سرعة التعديل $(\boldsymbol{\lambda})$ يمكن حساب B_1، B_2، B_3، B_4 التي تمثل المرونات طويلة الأجل.

[22] تمثل *Q بهذه الدراسة المساحة المساحة المثلى المُراد الوصول إليها بناء على نتائج البرمجة الخطية.

تمثل المساحة المزروعة بهذه الدراسة المتغير التابع في العلاقات المختلفة، وبالتالي يصبح النموذج المستخدم على النحو الآتي (4):

$$\boldsymbol{Ln\ A = b_0 + b_1\ Ln\ P_{t-1} + b_2\ Ln\ PC_{t-1} + b_3\ Ln\ A_{t-1} + b_4\ Ln\ F_{t-1} + b_5\ Ln\ C_{t-1} + b_6\ Ln\ R_{t-1}} \quad \textbf{(4)}$$

حيث:

b0، b1، b2، b3، b4، b5، b6: المعلمات المقدّرة.

A: المساحة المزروعة بالمحصول.

P_{t-1}: سعر المحصول لسنة سابقة.

PC_{t-1}: أسعار المحاصيل المنافسة لسنة سابقة.

A_{t-1}: المساحة المزروعة بالمحصول لسنة سابقة.

F_{t-1}: ربحية المحصول لسنة سابقة.

C_{t-1}: تكلفة المحصول لسنة سابقة.

R: المخاطرة الإنتاجية (تخوف المزارع من التغيير بسبب الأسعار غير المضمونة) التي تمثل التغيرات في الإنتاج بحسب الأسعار في السنوات الفائتة، ويُحسب R من العلاقة الآتية:

$$\boldsymbol{Risk = (P_{(t-1)} - Mat)^2 / Mat}$$

حيث:

Mat: معلمة التعديل للدالة وتحسب من العلاقة:

$$\boldsymbol{Mat = 0.333\ (P_{(-2)} + P_{(-3)} + P_{(-4)})}$$

$P_{(t-1)}$, $P_{(t-2)}$, $P_{(t-3)}$, $P_{(t-4)}$: سعر المحصول لسنة سبقة، ولسنتين، وثلاثة سنوات، وأربع سنوات على الترتيب.

اعتُمِدت المساحة المزروعة لسنة سابقة أحد المتغيرات، وذلك باعتماد نموذج التعديل الجزئي. أما بالنسبة إلى الأسعار فجرى اعتماد الأسعار لسنة سابقة للمحاصيل المزروعة تعبيراً عن توقعات المنتج. وقُدّرت معلمات النماذج باستخدام أسلوب الانحدار المرحلي Stepwise، وذلك بعد التأكد من أن البيانات المستخدمة بالنماذج المقدّرة كافة لا تعاني مشكلة الارتباط الذاتي بوساطة اختبار Durbin-Watson، ولا سيما أنّ الصيغة اللوغاريتمية المزدوجة المستخدمة ونماذج الإبطاء المطبقة بالدالة هما إحدى أهم الطرائق المستخدمة لتجاوز مشاكل الارتباط الذاتي، بالإضافة إلى قبول ملاءمة النتائج التي تُوصل إليها مع المنطق الاقتصادي.

وحُددت المتغيرات المؤثرة بالمتغير التابع المدروس للمحاصيل الصيفية والشتوية كافة المكونة للتركيبتين المحصوليتين وفقاً لنتائج مصفوفة الارتباط بين المساحات المزروعة بكل من توليفة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية أو الشتوية كما هو موضح بالجداول الملحقة (43)، (44). حيث أُدخلت بدوال استجابة العرض للمحاصيل المدروسة كافة العوامل المؤثرة

المتعلقة بالمحاصيل المنافسة التي تبيّن وجود علاقة ارتباط قوية فيما بينها بوصفه دليلاً على إحتمالية منافستها للمحصول المدروس بوصفه متغيراً تابعاً بدوال استجابة العرض كافة على المساحة المحصولية المتاحة بمنطقة البحث.

أولاً- دراسة استجابة العرض لمحاصيل التركيبة الشتوية

1) القمح:

حُددت العوامل المؤثرة في دالة استجابة عرض محصول القمح في ضوء الدراسات السابقة والمنطق الاقتصادي ووفقاً لنتائج مصفوفة الارتباط لمساحات محاصيل التركيبة الشتوية، الجدول الملحق (39). فاختيرت المحاصيل الأعلى ارتباطاً معنوياً بمساحاتها المزروعة مع المساحات المزروعة بالقمح في الفترة (2004، 2018)، وكانت: الشعير، والكمون، واليانسون، والثوم، والفول محاصيل منافسة للقمح على المساحة الشتوية للتركيبة المحصولية. وبناء عليه، وباستخدام أسلوب الانحدار المرحلي Stepwise لدراسة العلاقة بين المساحة المزروعة بالقمح والمتغيرات التي افترضت الدراسة تأثيرها في المساحة المزروعة بالقمح بوصفها متغيرات تابعة له، وهي: مساحة القمح بسنة سابقة، سعر القمح بسنة سابقة، سعر الشعير بسنة سابقة، سعر الكمون بسنة سابقة، سعر اليانسون بسنة سابقة، سعر الثوم بسنة سابقة، سعر الفول بسنة سابقة، ربحية القمح بسنة سابقة، تكلفة القمح بسنة سابقة، المخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة، وجميعها يفترض أن لها تأثيراً في المتغير التابع الممثل بالمساحة المزروعة بالقمح بمحافظة حماة.

يشير الجدول (31) إلى نتائج تقدير معاملات دالة استجابة عرض محصول القمح، حيث تُشير قيمة R^2 إلى أن 83.8% من التغيرات في المساحة المزروعة بالقمح بمحافظة حماة تعود إلى التغيرات في العوامل المستقلة الداخلة في النموذج، كما بلغت قيمة F وهي 61.929، وهي معنوية عند مستوى 0.01، ما يشير إلى جودة توفيق النموذج وإمكانية الاعتماد عليه لدراسة استجابة المساحات المزروعة بالقمح لتأثير العوامل المؤثرة الداخلة. وحيث تبين أن العوامل المؤثرة بمساحة القمح (ومن ثمَّ بقرار المزارع بزراعة القمح لهذه السنة) كانت المساحة المزروعة به في السنة السابقة فقط، وعدم وجود تأثير معنوي للعوامل الأخرى الداخلة بالنموذج. بلغت سرعة التعديل 0.086، أي إن قدرة المزارعين على تغيير المساحات المزروعة بالقمح تبعاً للتغيرات بأسعاره بطيئة جداً وتزيد على السنة، حيث تبلغ سرعة الاستجابة الكاملة للمزراعين لتغيير مساحاته (11.63) سنة، وهذا يفسره طبيعة المحصول الاستراتيجية بوصفه محصولاً خُططت مساحاته الدولة مركزياً، إضافةً إلى اعتياد المزارعين وخبرتهم في زراعته وصعوبة استبداله بالنسبة إليهم، ولا سيما مع السعر الثابت الذي تضمنه الدولة لهم في بداية الموسم، وهذا يجنبهم جزءاً كبيراً من المخاطرة. كما تبين قيم مرونة الاستجابة أن زيادة المساحة المزروعة بالقمح بالسنة السابقة بمعدل 10% يؤدي إلى زيادة المساحة المزروعة بالقمح لهذا العام بنسبة 9.14%. ويُحصل على مرونات الاستجابة في المدى الطويل بقسمة المرونة في المدى القصير على سرعة التعديل (λ)، فكانت المرونة بالمدى الطويل (10.63) للمساحة المزروعة بالقمح بسنة سابقة بوصفه العامل الوحيد المؤثر معنوياً وفقاً للنموذج المقدّر، انطلاقاً من المرونة بالمدى القصير والبالغة (0.914).

الجدول (31). معاملات دالة استجابة عرض محصول القمح.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	1.031 (0.501)
المساحة المزروعة بالقمح بسنة سابقة (دونم)	0.914 (7.9)**
سعر القمح بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	-0.302 (-0.85)
سعر الشعير بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.432-
سعر الكمون بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.149-
سعر اليانسون بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.396-
سعر الثوم بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.431-
سعر الفول بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.447-
ربحية القمح بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.221 (2.15)
تكلفة القمح بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.125 (0.45)
المخاطرة الإنتاجية	0.067-
R^2	0.838
Adjusted R^2	0.433
F	61.929**
λ	0.086
n	15
k	10
DW	2.898

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

2) الشعير:

وفقاً لنتائج مصفوفة الارتباط لمساحات محاصيل التركيبة الشتوية بمحافظة حماة، اختيرت المحاصيل الأعلى ارتباطاً معنوياً بمساحاتها المزروعة مع المساحات المزروعة بالشعير في الفترة (2004، 2018)، وكانت: القمح، والبطاطا الربيعية، والثوم محاصيل منافسة للشعير على المساحة الشتوية للتركيبة المحصولية، ووفق المنهجية المطبقة سابقاً لدراسة العلاقة بين المساحة المزروعة بالشعير والمتغيرات الأخرى التي افترضت الدراسة تأثيرها في المساحة المزروعة بالشعير بوصفها متغيرات تابعة له، مثل: مساحة الشعير بسنة سابقة، سعر الشعير بسنة سابقة، سعر القمح بسنة سابقة، سعر بطاطا الربيعية بسنة سابقة، سعر الثوم بسنة سابقة، ربحية الشعير بسنة سابقة، تكلفة الشعير بسنة سابقة، المخاطرة الإنتاجية، وجميعها يفترض أن لها تأثيراً في المتغير التابع الممثل بالمساحة المزروعة بالشعير بمحافظة حماة.

يشير الجدول (32) إلى نتائج تقدير معاملات دالة استجابة عرض محصول الشعير، حيث تُشير قيمة R^2 إلى أن 74.5% من التغيرات في المساحة المزروعة بالشعير بمحافظة حماة تعود إلى التغيرات في العوامل المستقلة الداخلة في النموذج، الذي يمكن الاعتماد عليه لدراسة استجابة عرض المساحات المزروعة بالشعير لتأثير العوامل المؤثرة الداخلة بدلالة معنوية بقيمة (F). تبين أن العوامل المؤثرة بالمساحة المزروعة بالشعير (ومن ثمَّ بقرار المزارع بزراعة الشعير لهذه السنة) كانت فقط سعر بيع البطاطا الربيعية بسنة سابقة، وعدم وجود تأثير معنوي للعوامل الأخرى الداخلة بالنموذج، وهذا مخالف لواقع وطبيعة زراعة المحصولين بمنطقة البحث، إذ يُزرع الشعير بعلاً وبالحيازات الزراعية منخفضة الخصوبة، قليلة العمق غالباً –بحسب نتائج تحليل المقابلات المباشرة– في حين تُزرع البطاطا الربيعية مروية بالأراضي الخصبة ذات العمق المناسب، ومن ثمَّ أُعيد تقدير النموذج بعد استبعاد أثر سعر البطاطا الربيعية بسنة سابقة من العوامل المفترض تأثيرها، فبيّنت النتائج أن سعر القمح بسنة سابقة هو العامل المؤثر معنوياً بمساحات الشعير المزروعة بالعام التالي.

الجدول (32). معاملات دالة استجابة عرض محصول الشعير.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	13.973 (96.01)**
المساحة المزروعة بالشعير بسنة سابقة (دونم)	0.281 (1.42)
سعر الشعير بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.770 (1.58)
سعر القمح بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.266− (−4.716)**
سعر البطاطا الربيعية بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.246− (5.92−)**
سعر الثوم بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.426 (1.17)
ربحية الشعير بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.173 (0.73)
تكلفة الشعير بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.129− (0.63−)
المخاطرة الإنتاجية	0.001 (0.005)
R^2	0.745
Adjusted R^2	0.41
F	35.102**
λ	0.719
n	15
k	8
DW	1.242

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل 0.719، أي يلزم المزارعين لتغيير المساحات المزروعة بالشعير تبعاً للتغيرات بالعوامل المؤثرة معنوياً فترةُ استجابة تبلغ (1.39) سنة. كما تبين قيم مرونة العوامل ذات الأثر المعنوي أن زيادة سعر القمح بسنة سابقة بمعدل 10% يؤدي إلى انحسار المساحة المزروعة بالشعير لهذا العام بنسبة 2.66%، وهذا يوافق المنطق الاقتصادي، إذ تعكس الإشارة السلبية لمرونة سعر القمح بسنة سابقة إلى الطبيعة التنافسية لمحصول القمح مع الشعير. بلغت المرونة بالمدى القصير لسعر القمح بسنة سابقة (−0.266)، و(−0.370) المرونة بالمدى الطويل.

3) الحمص:

بيّنت مصفوفة الارتباط لمساحات المحاصيل الشتوية عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين المساحات المزروعة بالحمص وباقي المحاصيل الشتوية المزروعة بمحافظة حماة في الفترة (2004−2018)، وهذا مقارب للواقع الفعلي لدوافع زراعته عند المزارعين، إذ إنه يُزرع بوصفه محصولاً مخصباً في الدورة الزراعية المتبعة، ولا علاقة تنافسية له بالمقارنة مع باقي المحاصيل الشتوية، ومن ثمَّ فإن دالة استجابة العرض لمحصول الحمص هي بدلالة العوامل المستقلة التابعة له فقط، مثل: مساحة الحمص بسنة سابقة، وسعر الحمص بسنة سابقة، وربحية الحمص بسنة سابقة، وتكلفة الحمص بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة. يبيّن الجدول (33) نتائج النموذج المقدّر لدالة استجابة عرض محصول الحمص، حيث تبين قيمة R^2 أن (77.6%) من التغيرات المفسّرة بالمساحات المزروعة بالحمص بمحافظة حماة في فترة الدراسة كانت نتيجة التغيرات بالعوامل المؤثرة الداخلة بالنموذج المقدّر، الذي يمكن الاعتماد عليه للتنبؤ بتغيرات مساحات المحصول بناء على قيمة F المعنوية للنموذج.

الجدول (33). معاملات دالة استجابة عرض محصول الحمص.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	3.793 (1.494)
المساحة المزروعة بالحمص بسنة سابقة (دونم)	0.620 (2.905)*
سعر الحمص بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	−0.196 (−1.731)
ربحية الحمص بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.147 (3.26)*
تكلفة الحمص بسنة سابقة (ل.س/دونم)	-0.027 (−0.332)
المخاطرة الإنتاجية	0.009 (0.933)
R^2	0.776
Adjusted R^2	0.651
F	5.547*
λ	0.38
n	15
k	5
DW	2.32

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

كما بيّنت النتائج أن المساحات المزروعة بالحمص لهذا العام تتأثر إيجاباً بمساحاته المزروعة بالسنة السابقة وبربحية بسنة سابقة أيضاً، حيث إن زيادة المساحة المزروعة بالحمص بسنة سابقة بمعدل 10% يؤدي إلى زيادة المساحات المزروعة بالمحصول بالعام الحالي بنسبة (6.20%)، كما إن زيادة ربحية المحصول بالسنة السابقة بنسبة 10% يؤدي أيضاً إلى زيادة بمساحاته المزورعة بنسبة (1.47%)، أما سائر العوامل المؤثرة الداخلة الأخرى بالدالة فليس لها أي أثر مفسّر.

بلغت سرعة التعديل (0.38)، أي يلزم مزارعي منطقة البحث فترةُ تبلغ (2.63) سنة لتحقيق الاستجابة الكاملة نتيجة التغير بأسعار بيع المحصول. وبلغت المرونات بالمدى القصير (0.62)، (0.147)، أما مرونات المدى الطويل فبلغت (1.63)، (0.39) لكل من مساحة الحمص وربحيته بسنة سابقة على الترتيب.

4) الكمون:

ترتبط المساحات المزروعة بالكمون بمحافظة حماة في الفترة (2004–2018) بمساحات القمح، واليانسون، والثوم، والفول بحسب نتائج مصفوفة الارتباط لمساحات المحاصيل الشتوية، الجدول الملحق (39). قدّرت دالة استجابة الكمون بدلالة العوامل المُفترض تأثيرها الآتية: مساحة الكمون بسنة سابقة، وسعر الكمون بسنة سابقة، وسعر القمح بسنة سابقة، وسعر اليانسون بسنة سابقة، وسعر الثوم بسنة سابقة، وسعر الفول بسنة سابقة، وربحية الكمون بسنة سابقة، وتكلفة الكمون بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة.

يبيّن الجدول (34)، نتائج تقدير معلمات النموذج المقدّر للكمون، وتُشير قيمة معامل التحديد R^2 إلى أن (71.3%) من التغيرات بمساحات الكمون بمحافظة حماة بالفترة المدروسة تُفسّرها التغيرات في المتغيرات المستقلة الداخلة بالنموذج المقدّر، الذي يصلح للتنبؤ بتغيرات مساحات الكمون بدلالة معنوية قيمة (F).

الجدول (34). معاملات دالة استجابة عرض محصول الكمون.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	11.543 (54.74)**
المساحة المزروعة بالكمون بسنة سابقة (دونم)	0.379 (1.50)
سعر الكمون بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	1.140 (1.97)
سعر القمح بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.360− (5.77−)**
سعر اليانسون بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.023 (0.037)
سعر الثوم بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.329 (0.705)
سعر الفول بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.169− (0.389−)

المتغير	المعاملات المقدّرة
ربحية الكمون بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.455 (0.98)
تكلفة الكمون بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.459 (0.99)
المخاطرة الإنتاجية	0.128 (0.454)
R^2	0.735
Adjusted R^2	0.258
F	33.25^{**}
λ	0.621
n	15
k	9
DW	1.263

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

تبيّن النتائج أن العوامل المؤثرة معنوياً بالمساحات المزروعة بالكمون بمحافظة حماة للعام الحالي هي فقط سعر القمح بالعام السابق، حيث تُشير الإشارة السالبة لمعلمة سعر القمح بسنة سابقة إلى الطبيعة التنافسية للقمح مع الكمون على المساحات الشتوية المتاحة بمنطقة البحث، فزيادة سعر القمح بسنة سابقة بمقدار (10%) يؤدي إلى تراجع مساحات الكمون بالعام الحالي بمقدار (3.60%)، أما باقي العوامل الداخلة في النموذج فليس لها تأثير معنوي. توافق النتائج التي تُوصّل اليها الخبرة المتراكمة لدى المزارعين التي رصدتها نتائج المقابلات الميدانية، إذ بيّنت أن المزارعين لديهم قناعة تامة بعدم نجاح زراعة الكمون بالقطعة نفسها من الأرض إلا بعد مرور فترة لا تقل عن 5 سنوات، وهذا يفسر عدم وجود أثر معنوي لمعظم العوامل المفترض أثرها بالنموذج المقدّر.

بلغت سرعة التعديل (0.621)، أي يلزم المزارعين مدةٌ زمنية قدرها (1.6) سنة لتحقيق الاستجابة الكاملة بالمساحات المزروعة بالكمون، أما المرونات بالنسبة إلى العوامل المؤثرة معنوياً بمساحات الكمون فبلغت بالمدى القصير (−0.360)، وبالمدى الطويل (−0.58) وذلك لسعر القمح بسنة سابقة.

5) اليانسون:

بيّنت نتائج مصفوفة الارتباط أن المساحات المزروعة باليانسون بمحافظة حماة في الفترة (2004−2018) ترتبط بمساحات القمح، والكمون، والفول فقط. قدّرت دالة استجابة اليانسون بدلالة العوامل المُفترض تأثيرها الآتية: مساحة اليانسون بسنة سابقة، وسعر اليانسون بسنة سابقة، وسعر القمح بسنة سابقة، وسعر الكمون بسنة سابقة، وسعر الفول بسنة سابقة، وربحية اليانسون بسنة سابقة، وتكلفة اليانسون بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة من زراعة اليانسون.

يبيّن الجدول (35)، نتائج تقدير معلمات النموذج المقدّر لاستجابة عرض المساحات المزروعة باليانسون، حيث تُشير قيمة معامل التحديد R^2 إلى أن (62.5%) من التغيرات بمساحات اليانسون بمحافظة حماة بالفترة المدروسة تُفسّرها

تغيرات العوامل المستقلة الداخلة بالنموذج المقدّر، الذي يصلح للتنبؤ بالتغيرات المستقبلية بمساحات اليانسون بدلالة معنوية قيمة (F) للنموذج.

الجدول (35). معاملات دالة استجابة عرض محصول اليانسون.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	2.754 (1.73)
المساحة المزروعة باليانسون بسنة سابقة (دونم)	0.726 (4.47)**
سعر اليانسون بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	−0.01 (−0.041)
سعر القمح بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.012 (0.046)
سعر الكمون بسنة سابقة (ل.س/كغ)	−0.113 (−0.49)
سعر الفول بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.023 (0.09)
ربحية اليانسون بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.035 (0.15)
تكلفة اليانسون بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.054 (0.21)
المخاطرة الإنتاجية	−0.174 (−0.823)
R^2	0.625
Adjusted R^2	0.125
F	19.970**
λ	0.274
n	15
k	8
DW	1.970

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

تتأثر معنوياً المساحات المزروعة باليانسون فقط بمساحاته المزروعة بالسنة السابقة، فزيادة مساحات اليانسون بسنة سابقة بمقدار (10%) يؤدي إلى زيادتها بالعام الحالي بمقدار (7.26%)، في حين لم تثبت معنوية سائر العوامل المستقلة المؤثرة بدالة عرض المحصول. بلغت سرعة التعديل (0.274)، ومن ثمَّ فإن فترة الاستجابة الكاملة تبلغ (3.6) سنة، أما مرونات العوامل المؤثرة معنوياً فبلغت بالمدى القصير (0.726)، وبالمدى الطويل (2.65) لمساحات اليانسون بسنة سابقة.

6) البصل الشتوي:

بيّنت مصفوفة الارتباط بالملحق (39) عدم وجود علاقة ارتباط معنوية بين المساحات المزروعة بالبصل الشتوي مع أي من المحاصيل الشتوية المنافسة المفترضة. وبناء عليه فقد قُدّرت دالة استجابة عرض المحصول بدلالة العوامل المستقلة الآتية: مساحة البصل الشتوي بسنة سابقة، وسعر البصل الشتوي بسنة سابقة، وتكلفة البصل الشتوي بسنة سابقة، وربحية البصل الشتوي بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بزراعة البصل بسنة سابقة.

يبيّن الجدول (36) نتائج المعلمات المقدّرة؛ حيث تُشير قيمة معامل التحديد إلى أن (46.5%) من تغيرات مساحات البصل الشتوي تُفسّر على أنّها نتيجة للتغيرات في العوامل المؤثرة التي تضمّنها النموذج المقدّر بدلالة معنوية (F). كما يُبيّن الجدول أن مساحات البصل الشتوي بالعام الحالي تتأثر فقط بسعره بالعام السابق، فزياة سعره بالسنة السابقة بمعدل (10%) يؤدي إلى زيادة مساحاته المزروعة بالعام الحالي بمقدار (13%)، أي إن تأثير السعر أيضاً ضعيف جداً؛ وهذا يوافق الواقع الفعلي للمحصول، حيث تكلفته المرتفعة ولا سيما تكلفة البذار، بالإضافة إلى حساسيته المرتفعة اتجاه الأمراض وتذبذب الأسعار السنوي الكبير، فهذا يُعرّض المزارعين لمخاطر كبيرة بزراعته مقارنة بالمخاطرة المنخفضة بزراعة محاصيل شتوية أخرى أقل تكلفة وربحها مضمون نسبياً كالقمح. بلغت سرعة التعديل (0.672)، أي إن فترة الاستجابة تبلغ (1.5) سنة تقريباً، ومرونة المدى القصير لسعر البصل الشتوي بسنة سابقة (1.30)، و(1.93) المرونة بالمدى الطويل.

الجدول (36). معاملات دالة استجابة عرض محصول البصل الشتوي.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	13.77 (4.47)**
المساحة المزروعة بالبصل الشتوي بسنة سابقة (دونم)	0.328 (0.46)
سعر البصل الشتوي بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	1.30 (1.95)*
ربحية البصل الشتوي بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.617− (1.24−)
تكلفة البصل الشتوي بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.543− (0.83−)
المخاطرة الإنتاجية	−0.169 (−1.70)
R^2	0.465
Adjusted R^2	0.168
F	1.392*
λ	0.672
n	15
k	5
DW	2.422

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

7) البطاطا الربيعية:

تتأثّر المساحات المزروعة بالبطاطا الربيعية بالعام الحالي بكل من مساحات الشعير والثوم وفقاً لمصفوفة الارتباط، ومن ثمَّ فإن دالة استجابة عرض محصول البطاطا الربيعية تقدّر بدلالة العوامل المستقلة الآتية: مساحة البطاطا الربيعية بسنة سابقة، وسعر البطاطا الربيعية بسنة سابقة، وسعر الشعير بسنة سابقة، وسعر الثوم بسنة سابقة، وتكلفة البطاطا الربيعية بسنة سابقة، وتكلفة البطاطا الربيعية بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة من زراعة البطاطا الربيعية.

تُشير قيمة معامل التحديد المبيّنة بالجدول (37)؛ إلى أن (55.6%) من التغيرات المفسّرة بمساحات البطاطا الربيعية المزروعة بمحافظة حماة تعود إلى التغيرات بالعوامل المؤثرة التي تضمّنها النموذج المقدّر بدلالة معنوية (F)، في حين تعود (44.4%) من تغيرات المحصول إلى تأثيرات عوامل أخرى لم يتضمّنها النموذج. كما تظهر النتائج أن المساحة المزروعة بالبطاطا الربيعية تتأثر فقط بالسعر والمخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة؛ فانخفاض سعر البطاطا بسنة سابقة بمعدل (10%) يؤدي إلى زيادة مساحتها بالعام الحالي بنسبة (1.5%)، وهنا يمكن تفسير العلاقة العكسية الضعيفة بين سعر المحصول بسنة سابقة ومساحته المزروعة بالعام التالي بتوقعات المزارعين أن المساحة التي ستُزرع بالعام التالي ستتراجع نتيجة الأسعار المنخفضة بالعام السابق، وهذا يدفعهم إلى زيادة محدودة نسبياً بالمساحة المزروعة في توقّع منهم بحصولهم على أسعار أفضل بسبب تراجع المعروض من المحصول بالسوق نتيجة تراجع المساحة، ويؤكد هذا التفسير العلاقة الطردية بين المساحة المزروعة بالمحصول بالعام الحالي والمخاطرة الإنتاجية من زراعته بالعام السابق، حيث تُفسّر طبيعة تلك العلاقة بأن مزارعي البطاطا لا يُبَالون بدرجة المخاطرة لزراعة هذا المحصول، ومن ثمَّ فالمحصول يُعد من المحاصيل المستقرّة بالتوليفة الشتوية لديهم بصرف النظر عن المخاطرة الإنتاجية أو أسعار البيع.

الجدول (37). معاملات دالة استجابة عرض محصول البطاطا الربيعية.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	10.790 (74.76)**
المساحة المزروعة بالبطاطا الربيعية بسنة سابقة (دونم)	0.007− (0.017−)
سعر البطاطا الربيعية بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	−0.150 (−3.67)**
سعر الشعير بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.460 (1.32)
سعر الثوم بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.057 (0.593)
ربحية البطاطا الربيعية بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.191 (1.82)
تكلفة البطاطا الربيعية بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.097− (0.360−)

المتغير	المعاملات المقدّرة
المخاطرة الإنتاجية	0.023 (0.023)*
R^2	0.556
Adjusted R^2	0.112
F	6.896**
λ	0.993
n	15
k	7
DW	1.87

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.993) أي إن فترة استجابة المزارعين الكاملة تبلغ (1.01) سنة تقريباً، وهذا يشير إلى سرعة الاستجابة للتغيرات بالعوامل المؤثرة عند المزارعين بمنطقة البحث، كما بلغت مرونات المدى القصير (−0.150)، (0.023) لكل من سعر البطاطا الربيعية والمخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة، أما المرونات بالمدى الطويل فبلغت (−0.151)، (0.023) على الترتيب.

8) الثوم:

أظهرت نتائج تحليل الارتباط أن المساحات المزروعة بالثوم بمحافظة حماة في الفترة (2014−2018) ترتبط معنوياً بمساحات القمح، والشعير، والكمون، والبطاطا الربيعية، والفول، ومن ثمَّ فإن العوامل المؤثرة بدالة استجابة عرض الثوم هي: مساحة الثوم بسنة سابقة، وسعر الثوم بسنة سابقة، وسعر القمح بسنة سابقة، وسعر الشعير بسنة سابقة، وسعر الكمون بسنة سابقة، وسعر البطاطا الربيعية بسنة سابقة، وسعر الفول بسنة سابقة، وربحية الثوم بسنة سابقة، وتكلفة الثوم بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بزراعة الثوم.

قدّر النموذج بدلالة العوامل السابقة بطريقة Stepwise، فأظهرت النتائج أن المساحات المزروعة بالثوم بالعام الحالي تتأثر معنوياً بعلاقة طردية بسعر الشعير بسنة سابقة فقط؛ وعدم وجود أثر لسائر العوامل المستقلة الداخلة في تقدير الدالة. تعارض هذه النتيجة المنطق الاقتصادي وطبيعة المحصول بمنطقة البحث؛ فالشعير يزرع بعلياً بالأراضي الخفيفة التي لا تصلح لزراعة اقتصادية بالمحاصيل المروية الشتوية الأخرى، وذلك بالنسبة العظمى لمساحات الشعير بمنطقة البحث، بحسب نتائج المقابلات المباشرة مع مزارعي العينة. بناء عليه أُعيد تقدير النموذج لمحصول الثوم بعد استبعاد أثر سعر الشعير، بالإضافة للكمون الذي لا يُعد أيضاً محصولاً منافساً للثوم للأسباب نفسها المذكورة للشعير.

يبيّن الجدول (38) نتائج تقدير نموذج استجابة العرض لمحصول الثوم، حيث تُشير قيمة (R^2) إلى أن (76.4%) من التغيرات المفسّرة بمساحات الثوم بالعام الحالي بمنطقة البحث تعود إلى أثر مساحاته المزروعة بالسنة السابقة، وبالمخاطرة الإنتاجية من زراعته بسنة سابقة، وعدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لسائر العوامل المستقلة التي تضمّنها النموذج الذي يصلح للتنبؤ المستقبلي بمساحات الثوم بدلالة معنوية (F). تُبين قيمة معلمات العوامل المؤثرة أن زيادة المساحات المزروعة

بالثوم بالعام السابق بمقدار (10%) تؤدي إلى زيادة بمساحاته المزروعة بالعام الحالي بنسبة (7.69%). كما تُشير قيمة معلمة المخاطرة الإنتاجية المنخفضة وإشارتها الموجبة إلى عدم مبالاة المزراعين بالمخاطرة الإنتاجية بزراعة المحصول بصرف النظر عن أسعار البيع أو غلته، فزيادة المخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة للمحصول بمقدار (10%) تؤدي إلى زيادة بمساحات الثوم المزروعة بالعام الحالي بنسبة (0.55%)، ومن ثمَّ ينطبق التفسير المشار إليه لنتائج تقدير دالة استجابة عرض محصول البطاطا الربيعية مع نتائج الثوم بمنطقة البحث.

الجدول (38). معاملات دالة استجابة عرض محصول الثوم.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	1.772 (1.45)
المساحة المزروعة بالثوم بسنة سابقة (دونم)	0.769 (4.75)**
سعر الثوم بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	−0.255 (−0.92)
سعر القمح بسنة سابقة (ل.س/كغ)	−0.091 (−0.285)
سعر البطاطا الربيعية بسنة سابقة (ل.س/كغ)	−0.119 (−0.37)
سعر الفول بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.045 (0.164)
ربحية الثوم بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.280 (1.98)
تكلفة الثوم بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.110− (0.38−)
المخاطرة الإنتاجية	0.055 (3.014)**
R^2	0.764
Adjusted R^2	0.449
F	17.854**
λ	0.231
n	15
k	8
DW	2.67

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.231)، وفترة الاستجابة الكاملة (4.32) سنة، أي إن استجابة المزارعين بطيئة لتغيير المساحات المزروعة بالثوم بمنطقة البحث، كما بلغت المرونات بالمدى القصير (0.769)، (0.055)، أما مرونات المدى الطويل فكانت (3.32)، (0.238) لكل من المساحة المزروعة بالثوم بسنة سابقة والمخاطرة الإنتاجية.

9) الفول:

ترتبط المساحات المزروعة بالفول بمحافظة حماة في فترة الدراسة معنوياً بكل من مساحات القمح، والكمون، واليانسون، والثوم، ومن ثمَّ فإن دالة استجابة عرض محصول الفول المقدّرة كانت بدلالة العوامل المستقلة الآتية: مساحة الفول بسنة سابقة،و سعر الفول بسنة سابقة، وسعر القمح بسنة سابقة، وسعر الكمون بسنة سابقة، وسعر اليانسون بسنة سابقة، وسعر الثوم بسنة سابقة، وربحية الفول بسنة سابقة، وتكاليف الفول بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة للفول.

يبيّن الجدول (39) نتائج تقدير دالة استجابة عرض الفول بدلالة العوامل السابقة، حيث تُشير قيمة (R^2) إلى أن (81.4%) من التغيرات المفسّرة بمساحات الفول هي نتيجة تأثير العوامل المستقلة التي تضمّنها النموذج المقدّر بدلالة معنوية (F). أظهرت النتائج أن مساحات الفول المزروعة بالعام الحالي تتأثر معنوياً فقط بمساحاته المزروعة بالسنة السابقة، فزيادة مساحات الفول المزروعة بالعام السابق بمعدل (10%) يؤدي إلى زيادة بمساحات الفول المزروعة بالعام الحالي بنسبة (6.81%)، في حين أنه ليس هناك تأثير مفسّر إحصائياً لسائر العوامل المستقلة السابقة.

الجدول (39). معاملات دالة استجابة عرض محصول الفول.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	2.137 (3.30)**
المساحة المزروعة بالفول بسنة سابقة (دونم)	0.681 (7.241)**
سعر الفول بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.101− (0.59−)
سعر القمح بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.169− (1.003−)
سعر الكمون بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.082− (0.52−)
سعر اليانسون بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.120− (0.77−)
سعر الثوم بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.171− (1.05−)
ربحية الفول بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.10− (0.072−)
تكلفة الفول بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.213− (1.18−)

المتغير	المعاملات المقدّرة
المخاطرة الإنتاجية	0.106 (0.842)
R^2	0.814
Adjusted R^2	0.479
F	52.434**
λ	0.319
n	15
k	9
DW	2.386

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.319)، وفترة الاستجابة الكاملة (3.13) سنة، أي إن الاستجابة الكاملة للمزارعين لتغيير مساحة المحصول تُعد بطيئة، أما المرونات فبلغت بالمدى القصير (0.681) وبالمدى الطويل (2.135) وذلك لمساحة الفول بسنة سابقة.

ثانياً- دراسة استجابة العرض لمحاصيل التركيبة الصيفية

1) البطاطا الخريفية:

بيّنت نتائج تحليل مصفوفة ارتباط مساحات محاصيل توليفة المحاصيل الصيفية بمحافظة حماة في الفترة (2004، 2018) وجود علاقة ارتباط بين المساحات المزروعة بالبطاطا الخريفية وكل من محاصيل الملوخية، والباميا، والبطيخ الأصفر، والفليفلة، والباذنجان، والبصل الأحمر، والذرة الصفراء، الجدول الملحق (40).

بناء عليه قدّرت دالة استجابة عرض البطاطا الخريفية بدلالة العوامل المستقلة المؤثرة الآتية: مساحة البطاطا الخريفية بسنة سابقة، وسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، وسعر الملوخية بسنة سابقة، وسعر الباميا بسنة سابقة، وسعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وسعر الفليفلة بسنة سابقة، وسعر الباذنجان بسنة سابقة، وسعر البصل الأحمر بسنة سابقة، وسعر الذرة الصفراء بسنة سابقة، وربحية البطاطا الخريفية وتكاليف إنتاجها بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية للبطاطا الخريفية بسنة سابقة.

بيّنت نتائج التحليل أن التغيرات المفسّرة بمساحات البطاطا الخريفية بمحافظة حماة في الفترة المدروسة كانت بدلالة التغير في سعر البطاطا الخريفية وربحيتها بسنة سابقة، بالإضافة إلى سعر الباذنجان والفليفلة بسنة سابقة، لكنَّ الإشارة السالبة لمعلمة ربحية البطاطا بسنة سابقة لا توافق المنطق الاقتصادي، فاستُبعدَت من العوامل المؤثرة، وأعيد تقدير النموذج، وكانت النتائج كما في الجدول (40). تُشير قيمة (R^2) إلى أن (93.3%) من التغيرات في مساحات البطاطا

الخريفية هي بدلالة التغير في سعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، بالإضافة إلى سعر الباذنجان والفليفلة بسنة سابقة أيضاً، في حين أنه ليس هناك أثر مفسّر إحصائياً لسائر العوامل المستقلة الداخلة بتقدير النموذج المعتمد حيث قيمة (F) معنوية.

الجدول (40). معاملات دالة استجابة عرض محصول البطاطا الخريفية.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	10.89 (97.14)**
المساحة المزروعة بالبطاطا الخريفية بسنة سابقة (دونم)	0.321 (1.94)
سعر البطاطا الخريفية بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.592 (3.90)**
سعر الملوخية بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.090 (0.40)
سعر الباميا بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.058− (0.11−)
سعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة (ل.س/كغ)	−0.162 (0.23−)
سعر الباذنجان بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.547− (4.39−)**
سعر الفليفلة بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.271− (2.63−)*
سعر البصل الأحمر بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.128− (0.36−)
سعر الذرة الصفراء بسنة سابقة (ل.س/كغ)	0.149 (0.52)
ربحية البطاطا الخريفية بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.021− (2.57−)*
تكلفة البطاطا الخريفية بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.291 (0.75)
المخاطرة الإنتاجية	0.041 (0.38)
R^2	0.933
Adjusted R^2	0.531
F	46.194**
λ	0.679
n	15
k	12
DW	1.773

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

وفقاً للنتائج السابقة فإن التغير بمقدار 10% بسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة يؤدي إلى زيادة بمساحاتها المزروعة بالسنة الحالية بمقدار (5.92%)، أما التغير بمقدار (10%) بسعر الفليفة والباذنجان بسنة سابقة يؤدي إلى تراجع بمساحات البطاطا الخريفية بمقدار (2.71%)، (5.47%) على الترتيب، بوصفه مؤشراً على الطبيعة التنافسية لهذين المحصولين الصيفيين مع البطاطا الخريفية.

بلغت سرعة التعديل (0.679)، ومن ثمَّ فإن فترة الاستجابة الكاملة تبلغ (1.5) تقريباً، أما المرونات فبلغت بالمدى القصير (0.592)، (−0.547)، (−0.271) لسعر البطاطا الخريفية، الباذنجان، والفليفلة بسنة سابقة على الترتيب، ومنها مرونات المدى الطويل البالغة بالترتيب السابق نفسه (0.872)، (−0.805)، (−0.399).

2) الخيار:

بيّنت نتائج دراسة الارتباط المبيّنة بالجدول الملحق (40) أن المساحات المزروعة بالخيار بمحافظة حماة في الفترة المدروسة لا تتأثر بأيّ من المحاصيل المكونة للتركيبة الصيفية، ومن ثمَّ قدّرت دالة استجابة العرض بدلالة العوامل المستقلة المفترضة الآتية: المساحة المزروعة بالخيار بسنة سابقة، وسعر الخيار بسنة سابقة، وربحية الخيار بسنة سابقة، وتكلفة الخيار بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بزراعته بسنة سابقة.

بيّنت نتائج تحليل الانحدار ومن خلال قيمة (R^2)؛ أن (27.1%) فقط من التغيرات بمساحات المحصول تُفسّرها التغيرات بالعوامل المستقلة الداخلة في النموذج، في حين أنّ (72.9%) من تلك التغيرات تعود لأثر عوامل أخرى لم يتضمّنها النموذج الذي يمكن الاعتماد عليه للتنبؤ بمساحات المحصول مستقبلاً بدلالة معنوية (F).

يبيّن الجدول (41) نتائج المعلمات المقدّرة للعوامل المستقلة السابقة،؛ إذ تبين أن المساحات الحالية للخيار تتأثر معنوياً فقط بمساحاته السابقة بفترة إبطاء سنة واحدة، فزيادة المساحات المزروعة بالخيار بسنة سابقة بمقدار (10%) تؤدي إلى زيادة بمساحاته المزروعة بالسنة التالية بمقدار (5.25%). في حين لا تؤثر بقية العوامل المستقلة الداخلة بتقدير النموذج بمساحاته المزروعة بالسنة الحالية.

الجدول (41). معاملات دالة استجابة عرض محصول الخيار.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	4.374 (1.91)
المساحة المزروعة بالخيار بسنة سابقة (دونم)	0.525 (2.11)*
سعر الخيار بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.016 (0.058)
ربحية الخيار بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.018 (0.996)
تكلفة الخيار بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.026 (0.085)

المتغير	المعاملات المقدّرة
المخاطرة الإنتاجية	0.042− (0.899−)
R^2	0.271
Adjusted R^2	−0.134
F	4.468*
λ	0.475
n	15
k	5
DW	2.11

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.475) ومن ثمَّ فإن فترة الاستجابة الكاملة (2.10) سنة، أما مرونة مساحة الخيار بسنة سابقة فبلغت بالمدى القصير (0.525) و(1.105) بالمدى الطويل.

3) البطيخ الأحمر:

وفقاً لمصفوفة ارتباط توليفة المحاصيل الصيفية فإن مساحات البطيخ الأحمر بمحافظة حماة في الفترة المدرسة لا تتأثر معنوياً بأي من المحاصيل الصيفية الأخرى، ومن ثمَّ فإن دالة استجابة عرض المحصول كانت بدلالة العوامل الآ: مساحة البطيخ الأحمر بنسة سابقة، وسعر البطيخ الأحمر بسنة سابقة، وتكلفة البطيخ الأحمر، وربحية البطيخ الأحمر، والمخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة للمحصول.

تُشير قيمة (R^2) للنموذج المقدّر إلى أن (46%) من التغيرات في مساحة المحصول بمحافظة حماة تعود لتأثيرات العوامل السابقة في فترة الدراسة، في حين أنّ (54%) من تلك التغيرات ناجمة عن تأثير عوامل أخرى لم يتضمّنها النموذج.

كما بيّنت النتائج المبيّنة بالجدول (42) للمعلمات المقدّرة أن مساحة البطيخ الأحمر بسنة سابقة هي فقط العامل المؤثر معنوياً بمساحاته المزروعة بالسنة الحالية، فزيادة المساحة المزروعة بالبطيخ الأحمر بمعدل (10%) يؤدي إلى تراجع مساحات المحصول في السنة التالية بمعدل (5.99%).

الجدول (42). معاملات دالة استجابة عرض البطيخ الأحمر.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	11.13 (2.63)*
المساحة المزروعة بالبطيخ الأحمر بسنة سابقة (دونم)	−0.599 (2.00)*
سعر البطيخ الأحمر بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	−0.311 (−0.77)

المتغير	المعاملات المقدّرة
ربحية البطيخ الأحمر بسنة سابقة (ل.س/دونم)	−0.07 (−0.308)
تكلفة البطيخ الأحمر بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.513 (1.74)
المخاطرة الإنتاجية	0.014 (0.45)
R^2	0.460
Adjusted R^2	0.16
F	1.365*
λ	0.401
n	15
k	5
DW	2.066

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.401) وفترة الاستجابة الكاملة (2.5) سنة تقريباً، ومن ثمَّ فإن استجابة المزارعين الكاملة لتغيير مساحة المحصول المزروعة انطلاقاً من العوامل المستقلة السابقة تُعد بطيئة، كما بلغت مرونة عامل المساحة المزروعة بالمحصول بسنة سابقة بالمدى القصير (−0.599) ومرونة المدى الطويل (−1.49).

4) الملوخية:

بيّنت نتائج تحليل الارتباط المبيّنة بالجدول الملحق (40)، وجود علاقة ارتباط معنوية بين مساحات الملوخية المزروعة بمحافظة حماة ومساحات البطاطا الخريفية، والبطيخ الأصفر، والباميا، والفليفلة، والباذنجان، والذرة الصفراء في الفترة (2004−2018)، ومن ثمَّ فإن دالة استجابة عرض الملوخية هي بدلالة العوامل المستقلة التالية: مساحة الملوخية بسنة سابقة، وسعر الملوخية بسنة سابقة، وسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، وسعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وسعر الباميا، وسعر الفليفلة بسنة سابقة، وسعر الباذنجان بسنة سابقة، وسعر الذرة الصفراء بسنة سابقة، وربحية الملوخية بسنة سابقة، تكلفة الملوخية بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية للمزراعين بزراعة الملوخية بسنة سابقة.

بيّنت نتائج تحليل الانحدار لتقدير معلمات العوامل السابقة بأسلوب (Stepwise) وجود تأثير معنوي طردي بين مساحات الملوخية الحالية وسعر الباميا بسنة سابقة، وعدم تأثير أي من العوامل الأخرى، وهذا لا يوافق المنطق الاقتصادي من جهة، كما لا توافق طبيعة تلك العلاقة –الطردية– واقع زراعة المحصولين وطبيعتهما، فاستُبعد سعر الباميا بسنة سابقة، وأُعيد تقدير النموذج السابق وضمن إطار المنهجية السابقة لقبول النتائج، فتبيّن أن المساحات المزروعة بالملوخية تتأثر فقط بمساحات الملوخية وسعرها بسنة سابقة، وعدم وجود أي أثر مفسّر إحصائياً لباقي العوامل المستقلة الداخلة بتقدير

دالة استجابة العرض. وتُشير قيمة (R^2) للنموذج المقدّر بدلالة العوامل المستقلة السابقة إلى أنّ (85.8%) من التغيرات الطارئة على مساحات الملوخية في فترة الدراسة تعود لتأثيرات العوامل المستقلة المؤثرة معنوياً بدالة عرض الملوخية، في حين أنّ (14.2%) من تلك التغيرات غير المفسّرة تعود لعوامل أخرى غير داخلة بالنموذج المقدّر المثبت معنوياً بدلالة معنوية (F). يبيّن الجدول (43)، أن زيادة المساحات المزروعة بالملوخية بسنة سابقة بمحافظة حماة بمعدل (10%) يؤدي إلى زيادة بالمساحات الحالية بنسبة (4.92%)، كما إن زيادة أسعار بيع الملوخية بالنسة السابقة بمعدل (10%) يؤدي إلى توسع زراعتها بمعدل (4.76%).

الجدول (43). معاملات دالة استجابة عرض الملوخية.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	2.926 (2.29)*
المساحة المزروعة بالملوخية بسنة سابقة (دونم)	0.492 (2.56)*
سعر بالملوخية بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.476 (3.05)**
سعر البطاطا الخريفية بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.295 (0.56)
سعر البطيخ الأصفر بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.09 (0.20)
سعر الباميا بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.777 (11.62)**
سعر الفليفلة بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.338 (0.84)
سعر الباذنجان بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.271− (0.66−)
سعر الذرة الصفرء بسنة فائتة (ل.س/ كغ)	0.320− (0.656−)
ربحية الملوخية بسنة سابقة (ل.س/دونم)	−0.079 (−0.42)
تكلفة الملوخية بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.234 (0.36)
المخاطرة الإنتاجية	0.015 (0.13)
R^2	0.858
Adjusted R^2	0.337
F	33.186**

المتغير	المعاملات المقدّرة
λ	0.508
n	15
k	11
DW	2.102

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.508) وفترة الاستجابة الكاملة (1.96) سنة، كما بلغت المرونات بالمدى القصير (0.492)، (0.476) لمساحة الملوخية وسعرها بسنة سابقة على الترتيب، أما مرونات المدى الطويل فبلغت (0.968)، (0.937) لكلا العاملين على الترتيب.

5) الباميا:

ارتبطت المساحات المزروعة بالباميا بمحافظة حماة في الفترة المدروسة بالمساحات المزروعة بالبطاطا الخريفية، والملوخية، والبطيخ الأصفر، الجدول الملحق (40)، ومن ثمَّ قدّرت دالة استجابة المحصول بدلالة العوامل المستقلة الآتية: مساحة الباميا بسنة سابقة، وسعر الباميا بسنة سابقة، وسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، وسعر الملوخية بسنة سابقة، وسعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وربحية الباميا بسنة سابقة، وتكلفة الباميا بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية للباميا بسنة سابقة. بيّنت نتائج تقدير معلمات النموذج تأثير سعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة إيجاباً في مساحات الباميا بالسنة الحالية فقط، وعدم تأثير العوامل المستقلة السابقة بتغيرات المحصول في الفترة المدروسة، وهذا يعارض واقع طبيعة زراعة المحصولين بمنطقة البحث؛ فهما محصولان غير متنافسين ومختلفان من حيث الاحتياجات الإنتاجية والمائية ولا سيما بمنطقة البحث، ومن ثمَّ استبعد تأثير هذا العامل وأعيد تقدير النموذج لتبين النتائج أن (85.1%) من التغيرات بمساحة الباميا تعود لأثر العوامل المستقلة الداخلة بتقدير دالة العرض، في حين أنَّ (14.9%) من تلك التغيرات غير مفسّرة بالنموذج وتعود لأثر عوامل أخرى لم يتضمّنها.

يبيّن الجدول (44) نتائج تقدير معلمات العوامل المستقلة، إذ تؤدي زيادة ربحية الباميا بسنة سابقة بمعدل (10%) إلى زيادة مساحاتها بنسبة (6.46%) في العام التالي، كما إن زيادة التكاليف الإنتاجية للدونم بسنة سابقة بنسبة (10%) يؤدي أيضاً إلى زيادة مساحاتها بنسبة (5.21%) في العام الحالي، لكن انخفاض أسعار بيعها بمعدل (10%) يؤدي إلى زيادة بمساحاتها المزروعة بالعام التالي بمعدل (11.04%) عما كانت عليه بسنة سابقة، وهنا يمكن تفسير العلاقة العكسية غير المنطقية للتكاليف الإنتاجية والسعر للباميا بسنة سابقة مع مساحاته المزروعة بالعام التالي بعدم مبالاة مزارعي هذا المحصول بأي من تكاليفه المنخفضة نسبياً مقارنة بغيرها من المحاصيل الصيفية أو بأسعار بيعها التي تُعد مقبولة، فمزارعو الباميا بعامةٍ هم فئة المزارعين الذين لا تتوفر لديهم المقدّرة التمويلية لزراعة محاصيل أخرى أكثر تكلفة وربحاً

أيضاً كالبطاطا الخريفية والبندورة وغيرها من المحاصيل الصيفية، ومن ثمَّ فهم يتبنون زراعة هذا المحصول بصرف النظر عن المخاطرة الإنتاجية من زراعته لعدم توفر حزمة أوسع من الخيارات المتاحة ضمن مقدراتهم المالية، وهذا ما يدعمه نتائج التحليل لقياس أثر المخاطرة الإنتاجية بزراعة البامياء إذ لم يثبت أي أثر معنوي لعامل المخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة من زراعتها.

بلغت سرعة التعديل (0.689)، ومن ثمَّ فإن فترة الاستجابة الكاملة للمزارعين تبلغ (1.45) سنة، وهي استجابة بطيئة لتغيير مساحات المحصول عند المزارعين استجابة للعوامل المؤثرة السابقة، كما بلغت المرونات بالمدى القصير (0.646)، (0.521)، (−1.104)، وبالمدى الطويل (0.937)، (0.756)، (−1.602) لكل من ربحية البامياء وتكلفتها وسعرها بسنة سابقة على الترتيب.

الجدول (44). معاملات دالة استجابة عرض البامياء.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	1.866 (1.15)
المساحة المزروعة بالبامياء بسنة سابقة (دونم)	0.311 (1.24)
سعر البامياء بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	1.104− (5.49−)**
سعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.235− (0.14−)
سعر الملوخية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.231 (0.39)
سعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.239− (3.97−)**
ربحية البامياء بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.646 (3.82)**
تكلفة البامياء بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.521 (2.97)**
المخاطرة الإنتاجية	0.010− (0.04−)
R^2	0.851
Adjusted R^2	0.652
F	19.03**
λ	0.689
n	15
k	8
DW	2.192

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

6) الفول السوداني:

تُشير نتائج تحليل الارتباط إلى عدم وجود علاقة بين المساحات المزروعة بالفستق السوداني ومساحات أيّ من المحاصيل الصيفية بمحافظة حماة في الفترة (2004، 2018)، ومن ثمَّ قدّرت دالة استجابة عرض المحصول بدلالة العوامل المستقلة الآتية: مساحة الفستق السوداني بسنة سابقة، وسعر الفستق السوداني بسنة سابقة، وربحية الفستق السوداني بسنة سابقة، وتكلفة الفستق السوداني بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية للمحصول بسنة سابقة.

تُشير قيمة (R^2) للنموذج إلى أن (76.7%) من التغيرات بمساحات الفستق السوداني هي نتيجة تأثيرات العوامل المستقلة السابقة، في حين تعود (23.3%) من تغيرات مساحات المحصول لتأثير عوامل أخرى لم يتضمّنها النموذج المعتمد بدلالة معنوية قيمة (F).

كما تُشير النتائج المبيّنة بالجدول (45) إلى أن المساحات المزروعة بالفستق السوداني بالعام الحالي تتأثر معنوياً فقط بتكلفة إنتاج الدونم بالسنة السابقة، حيث العلاقة عكسية؛ فزيادة تكاليف الإنتاج بسنة سابقة بمعدل (10%) تؤدي إلى تراجع مساحات الفستق السوداني بالعام التالي بنسبة (11.53%)، في حين أنّه لم تثبت معنوية سائر العوامل المستقلة التي تضمّنها النموذج.

الجدول (45). معاملات دالة استجابة عرض الفستق السوداني.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	12.012 (3.90)**
المساحة المزروعة بالفستق السوداني بسنة سابقة (دونم)	0.163 (0.388)
سعر الفستق السوداني بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.520 (1.06)
ربحية الفستق السوداني بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.383 (0.876)
تكلفة الفستق السوداني بسنة سابقة (ل.س/دونم)	1.153− (4.53−)**
المخاطرة الإنتاجية	0.042− (1.10−)
R^2	0.767
Adjusted R^2	0.637
F	5.278*
λ	0.837
n	15
k	5
DW	2.225

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.837) وفترة الاستجابة الكاملة (1.19) سنة، أما المرونة بالمدى القصير فبلغت (1.153−) وبالمدى الطويل (1.377) وذلك لتكلفة إنتاج الدونم من الفستق السوداني.

7) البطيخ الأصفر:

بيّنت نتائج تحليل الارتباط لمساحات المحاصيل الصيفية بمحافظة حماة في الفترة المدروسة وجود علاقة ارتباط لمساحات البطيخ الأصفر مع مساحات البطاطا الخريفية، والملوخية، والباميا، والبندورة، والبصل الأحمر، والذرة الصفراء، الجدول الملحق (40)، ومن ثمَّ فالعوامل المستقلة المؤثرة في دالة استجابة عرض المحصول هي مساحة البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وسعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، وسعر الملوخية بسنة سابقة، وسعر الباميا بسنة سابقة، وسعر البندورة بسنة سابقة، وسعر البصل الأحمر بسنة سابقة، وسعر الذرة الصفراء بسنة سابقة، وتكلفة البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وربحية البطيخ الأصفر بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية للمحصول بسنة سابقة.

بيّنت نتائج التحليل بطريقة (Stepwise) وبمراحل منفصلة تأثيراً معنوياً إيجابياً لأسعار محاصيل البطاطا الخريفية، والملوخية، والباميا، والبندورة، والبصل الأحمر، والذرة الصفراء، مقابل عدم وجود أثر معنوي لأي من العوامل المستقلة الخاصة بالمحصول، فاستُبعدت العوامل المستقلة كافة للمحاصيل السابقة بكل مرحلة؛ حيث إشارة المعلمات لا تعكس الطبيعة التنافسية مع البطيخ الأصفر، ومن ثم أعيد تقدير النموذج بدلالة العوامل المستقلة المتبقية، فتبيّن من قيمة معامل التحديد (R^2) أن (68.6%) من التغيرات المفسّرة إحصائياً بمساحات البطيخ الأصفر في الفترة (2004−2018) تعود لتأثيرات العوامل المستقلة الداخلة بتقدير النموذج، في حين أنّ (31.4%) من تغيرات مساحات المحصول هي نتيجة عوامل أخرى لم يتضمنها النموذج المثبت إحصائياً بدلالة قيمة (F) المعنوية.

يبيّن الجدول (46) أن المساحات المزروعة بالبطيخ الأصفر في العام الحالي تتأثر معنوياً فقط بسعر المحصول بسنة سابقة، فزيادة سعر المحصول بسنة سابقة بمعدل (10%) يؤدي إلى زيادة مساحاته المزروعة بالعام التالي بنسبة (23.29%)، في حين كان الأثر الإيجابي ضعيفاً (Sig. =0.064) لمساحة البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وثمّة أثر سلبي ضعيف أيضاً لتكلفة البطيخ الأصفر بسنة سابقة (Sig. =0.092)، أما سائر العوامل فلم تثبت معنوية أثرها بدالة العرض.

الجدول (46). معاملات دالة استجابة عرض البطيخ الأصفر.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	1.517− (0.43−)
المساحة المزروعة بالبطيخ الأصفر بسنة سابقة (دونم)	0.056 (0.21)
سعر البطيخ الأَصفر بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	2.329 (2.38)*
سعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.667− (0.79−)
سعر الملوخية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.242− (0.342−)

المتغير	المعاملات المقدّرة
سعر الباميا بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.993− (0.82−)
سعر البندورة بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.565− (0.88−)
سعر البصل الأحمر بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.472− (0.74−)
سعر الذرة الصفراء بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	2.145 (3.37)**
ربحية البطيخ الأصفر بسنة سابقة (ل.س/دونم)	3.685 (1.48)
تكلفة البطيخ الأصفر بسنة سابقة (ل.س/دونم)	5.458− (1.91−)
المخاطرة الإنتاجية	−0.474 (1.85−)
R^2	0.686
Adjusted R^2	−0.465
F	3.493*
λ	0.944
n	15
k	11
DW	2.087

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.944)، ومنها فترة الاستجابة الكاملة للمزارعين (1.1) سنة تقريباً، كما بلغت المرونة بالمدى القصير لسعر البطيخ بسنة سابقة (2.329) وبالمدى الطويل (2.467).

8) الفليفلة:

يبيّن الجدول الملحق (40) لمصفوفة ارتباط المحاصيل الصيفية وجود علاقات ارتباط معنوية بين مساحات الفليفلة ومحاصيل البطاطا الخريفية، والملوخية، والباذنجان، والذرة الصفراء، ومن ثمَّ فمن المفترض أن دالة استجابة عرض المحصول تتأثر بالعوامل المستقلة الآتية: مساحة الفليفلة بسنة سابقة، وسعر الفليفلة بسنة سابقة، وسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، وسعر الملوخية بسنة سابقة، وسعر الباذنجان بسنة سابقة، وسعر الذرة الصفراء بسنة سابقة، وربحية الفليفلة بسنة سابقة، وتكلفة الفليفلة بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية للمحصول بسنة سابقة.

بيّنت النتائج أن المساحات المزروعة بالفليفلة بالعام الحالي تتأثر إيجاباً بالمخاطرة الإنتاجية للمزارعين بزراعة المحصول، وهذا يعني عدم مبالاة المزارعين بزراعة الفليفلة مهما بلغت المخاطرة، وهذا مخالف للمنطق الاقتصادي من جهة ولواقع زراعة المحصول بمحافظة حماة حيث لا يُعد محصولاً منافساً قوياً على المساحات الصيفية المتاحة مقابل المحاصيل الصيفية الأخرى من جهة ثانية. بناء عليه أُعيد تقدير النموذج السابق بعد استبعاد أثر المخاطرة الإنتاجية، فأظهرت النتائج

أثراً إيجابياً لسعر المحصول بسنة سابقة، ولسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة أيضاً، ووفقاً للمنهج السابق أعيد تقدير النموذج بعد استبعاد أثر سعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، فتبين أن المساحات المزروعة بالفليفلة بالعام الحالي تتأثر طرداً بسعر بيعها بسنة سابقة، كما تبين النتائج وجود أثر عكسي ضعيف لتكاليف الإنتاج بسنة سابقة في المساحات المزروعة بالفليفلة بالعام الحالي (Sig. = 0.081).

تبين النتائج الواردة بالجدول (47)، من قيمة معامل التحديد (R^2) إلى أن (41.4%) فقط من التغيرات بمساحات الفليفلة بمحافظة حماة في الفترة (2004–2018) تعود لأثر العوامل المفترضة السابقة، في حين أنّه تعود (58.6%) من تلك التغيرات لعوامل أخرى لم يتضمّنها النموذج المقدّر المثبت بدلالة معنوية قيمة (F).

الجدول (47). معاملات دالة استجابة عرض الفليفلة.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	7.632 (25.21)**
المساحة المزروعة بالفليفلة بسنة سابقة (دونم)	0.086 (0.27)
سعر الفليفلة بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.213 (2.91)**
سعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.713 (3.13)**
سعر الملوخية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.333− (0.60−)
سعر الباذنجان بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.113− (0.13−)
سعر الذرة الصفراء بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.879− (1.14−)
ربحية الفليفلة بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.158 (0.27)
تكلفة الفليفلة بسنة سابقة (ل.س/دونم)	1.512− (1.92−)
المخاطرة الإنتاجية	0.062 (3.22)**
R^2	0.414
Adjusted R^2	−0.641
F	8.469**
λ	0.914
n	15
k	9
DW	1.681

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

كما إن زيادة أسعار بيع الفليفلة بسنة سابقة بمعدل (10%) يؤدي إلى زيادة بالمساحات المزروعة بالعام الحالي بنسبة (2.13%)، في حين أنّه لم يُثبت تأثير مفسّر لأي من العوامل المفترضة الأخرى. بلغت سرعة التعديل (0.914) وفترة الاستجابة الكاملة للمزارعين (1.09) سنة، كما بلغت مرونة سعر الفليفلة بسنة سابقة بالمدى القصير (0.213)، وبالمدى الطويل (0.233).

9) الباذنجان:

ارتبطت المساحات المزروعة بالباذنجان في محافظة حماة في الفترة (2004–2018) بمساحات المحاصيل الصيفية الآتية: البطاطا الخريفية، والملوخية، والفليفلة، والذرة الصفراء، الجدول الملحق (40). قدّرت دالة استجابة عرض المحصول بافتراض العوامل المستقلة المؤثرة الآتية: مساحة الباذنجان بسنة سابقة، وسعر الباذنجان بسنة سابقة، وسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، وسعر الملوخية بسنة سابقة، وسعر الفليفلة بسنة سابقة، وسعر الذرة الصفراء بسنة سابقة، وربحية الباذنجان بسنة سابقة، وتكلفة الباذنجان بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بزراعته بسنة سابقة.

بيّنت النتائج أن (84%) من التغيرات بمساحات الباذنجان المزروع بمحافظة حماة في الفترة المدروسة تعود لتأثيرات العوامل المستقلة التي تضمّنها النموذج المثبت بدلالة معنوية قيمة (F). كما بيّنت النتائج الواردة بالجدول (48) أن المساحات المزروعة بالباذنجان بالعام الحالي تتأثر معنوياً بكل من سعر بيع المحصول بسنة سابقة وبتكاليف إنتاجه؛ فزيادة سعر البيع بمعدل (10%) يؤدي إلى زيادة بمساحات الباذنجان المزروعة بالسنة التالية بنسبة (7.14%)، في حين أنّه تؤدي زيادة تكاليف إنتاج الدونم بمعدل (10%) إلى انخفاض مساحات الباذنجان المزروعة بالعام الحالي بنسبة (6.64%)، في حين أنّه لم تؤثر سائر العوامل المستقلة المفترضة في المساحات الحالية للمحصول.

الجدول (48). معاملات دالة استجابة عرض الباذنجان.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	9.676 (3.04)**
المساحة المزروعة بالباذنجان بسنة سابقة (دونم)	0.359 (1.37)
سعر الباذنجان بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.714 (2.77)*
سعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.318 (0.40)
سعر الملوخية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.341 (0.74)
سعر الفليفلة بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.169– (0.29–)
سعر الذرة الصفراء بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.604 (0.99)
ربحية الباذنجان بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.178– (1.38–)

المتغير	المعاملات المقدّرة
تكلفة الباذنجان بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.664− (2.25−)*
المخاطرة الإنتاجية	0.027 (0.12)
R^2	0.840
Adjusted R^2	0.552
F	17.551**
λ	0.641
n	15
k	9
DW	1.261

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.641) ومن ثمَّ فإنّ فترة الاستجابة الكاملة للمزارعين تبلغ (1.56) سنة، أما المرونات بالمدى القصير لكل من سعر بيع الباذنجان وتكلفته بسنة سابقة فبلغت (0.714)، (−0.664) وبالمدى الطويل (1.114)، (−1.036) بالترتيب.

10)البندورة:

تُشير نتائج تحليل الارتباط لوجود علاقات ارتباط معنوية بين المساحات المزروعة بالبندورة بمحافظة حماة في الفترة المدروسة ومساحات البطيخ الأصفر والبصل الأحمر، ومن ثمّ فالعوامل المستقلة التي يفترض وجود تأثير لها بدالة استجابة عرض البندورة هي: مساحة البندورة بسنة سابقة، وسعر البندورة بسنة سابقة، وسعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وسعر البصل الأحمر بسنة سابقة، وربحية البندورة بسنة سابقة، وتكلفة البندورة بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية للمحصول بسنة سابقة.

بيّنت نتائج تحليل الانحدار من قيمة (R^2) أن (44%) فقط من التغيرات بمساحات البندورة تعود لأثر العوامل التي تضمّنها النموذج، في حين أنّ (66%) من تلك التغيرات تعود لتأثير عوامل أخرى لم يشملها. كما يبيّن الجدول (49) أن المساحة المزروعة بالبندورة بسنة سابقة هي العامل المؤثّر فقط بالمساحات التي تُزرع بالسنة التالية، فزيادة مساحات البندورة بسنة سابقة بمعدل (10%) تؤدي إلى زيادة بالمساحات المزروعة بالسنة التالية بنسبة (7.02%)، في حين أنّه لم تُثبت معنوية الأثر لسائر العوامل المستقلة المفترضة.

الجدول (49). معاملات دالة استجابة عرض البندورة.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	2.646 (1.28)
المساحة المزروعة بالبندورة بسنة سابقة (دونم)	0.702 (3.07)**

المتغير	المعاملات المقدّرة
سعر البندورة بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.191− (0.82−)
سعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.175− (0.74−)
سعر البصل الأحمر بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.269− (1.20−)
ربحية البندورة بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.148 (0.65)
تكلفة البندورة بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.229− (1.04−)
المخاطرة الإنتاجية	0.170 (0.76)
R^2	0.440
Adjusted R^2	−0.12
F	9.423**
λ	0.298
n	15
k	7
DW	1.916

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.298) أي إن الاستجابة الكاملة للمزارعين بطيئة وتبلغ (3.35) سنة، في حين بلغت المرونة بالمدى القصير للمساحة المزروعة بالبندورة بسنة سابقة (0.702)، وبالمدى الطويل (2.355).

11)البصل الأحمر:

ارتبطت المساحات المزروعة بالبصل الأحمر الجاف بمحافظة حماة في الفترة (2004−2018) بمساحات البطاطا الخريفية، والبطيخ الأصفر، والبندورة، الجدول الملحق (40). بناء عليه قدّرت دالة استجابة عرض المحصول بدلالة العوامل المستقلة المفترضة الآتية: مساحة البصل الأحمر بسنة سابقة، وسعر البصل الأحمر بسنة سابقة، وسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، وسعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وسعر البندورة بسنة سابقة، وربحية البصل الأحمر بسنة سابقة، وتكلفة البصل الأحمر بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية بزراعة المحصول بسنة سابقة.

تُشير قيمة معامل التحديد المنخفضة (R^2) إلى أن (35.3%) فقط من التغيرات المفسّرة بمساحات البصل الأحمر في فترة الدراسة تعود إلى تأثيرات العوامل المستقلة المفترضة الداخلة بتقدير دالة استجابة عرض المحصول، في حين تعود (64.7%) من تلك التغيرات لعوامل أخرى لم يتضمّنها النموذج المقدّر المثبت معنوياً بدلالة قيمة (F).

يبيّن الجدول (50) أن المخاطرة الإنتاجية بزراعة المحصول بسنة سابقة هي فقط العامل المؤثر إحصائياً وبدرجة ضعيفة بمساحات البصل الأحمر المزروعة بالسنة الحالية، إذ إن زيادة المخاطرة الإنتاجية بسنة سابقة بمعدل (10%) تؤدي إلى

تراجع المساحات المزروعة بالسنة التالية بنسبة (0.47%) فقط، في حين أنه لم تثبت معنوية تأثير العوامل المفترضة السابقة.

الجدول (50). معاملات دالة استجابة عرض البصل الأحمر الجاف.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	8.427 (173.17)**
المساحة المزروعة بالبصل الأحمر الجاف بسنة سابقة (دونم)	0.054 (0.20)
سعر البصل الأحمر الجاف بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.010 (0.022)
سعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.184− (0.41−)
سعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.296− (0.60−)
سعر البندورة بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.214− (0.45−)
ربحية البصل الأحمر الجاف بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.363 (1.01)
تكلفة البصل الأحمر الجاف بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.086− (0.20−)
المخاطرة الإنتاجية	0.047− (2.56−)*
R^2	0.353
Adjusted R^2	−0.51
F	6.560*
λ	0.946
n	15
k	8
DW	1.976

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت قيمة معامل التعديل السنوي (0.946)، ومن ثمّ فإن فترة الاستجابة الكاملة للمزارعين تبلغ (1.1) سنة، أما المرونة بالمدى القصير لعامل المخاطرة الإنتاجية المؤثر بدالة عرض المحصول فبلغت (−0.047)، وبالمدى الطويل (−0.049).

12)الذرة الصفراء:

وفقاً لنتائج تحليل الارتباط المبيّنة بالجدول الملحق (40) فإن مساحات الذرة الصفراء المزروعة بمحافظة حماة في الفترة المدروسة ترتبط معنوياً بمساحات البطاطا الخريفية، والملوخية، والبطيخ الأصفر، والفليفلة، والباذنجان. بناء عليه

قدّرت دالة استجابة عرض المحصول بدلالة العوامل المستقلة المفترض تأثيرها الآتية: مساحة الذرة الصفراء بسنة سابقة، وسعر الذرة الصفراء بسنة سابقة، وسعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة، وسعر الملوخية بسنة سابقة، وسعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة، وسعر الفليفلة بسنة سابقة، وسعر الباذنجان بسنة سابقة، وربحية الذرة الصفراء بسنة سابقة، وتكلفة الذرة الصفراء بسنة سابقة، والمخاطرة الإنتاجية للمزارعين بزراعة المحصول بسنة سابقة. بيّنت نتائج تحليل الانحدار من قيمة معامل التحديد (R^2) أن (43.2%) فقط من التغيرات في مساحات الذرة الصفراء المزروعة بمحافظة حماة في الفترة المدروسة تعود لأثر العوامل التي تضمّنها النموذج المثبت معنوياً بدلالة قيمة (F)، في حين أنَّ (56.8%) من تلك التغيرات تعود لتأثير عوامل أخرى لم يتضمنها.

كما يبيّن الجدول (51) أن المساحات الحالية للذرة الصفراء تتأثر معنوياً فقط بأسعار بيعها بالسنة السابقة، إذ تؤدي زيادة أسعار بيع الذرة الصفراء بنسبة (10%) في السنة السابقة إلى زيادة بمساحاتها المزروعة بمعدل (5.05%)، في حين أنّه لم تثبت معنوية تأثير سائر العوامل المفترضة السابقة.

الجدول (51). معاملات دالة استجابة عرض الذرة الصفراء.

المتغير	المعاملات المقدّرة
الثابت	6.658 (10.86)**
المساحة المزروعة بالذرة الصفراء بسنة سابقة (دونم)	0.137- (0.54-)
سعر الذرة الصفراء بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.505 (3.02)**
سعر البطاطا الخريفية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.300 (0.33)
سعر الملوخية بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.942- (1.36-)
سعر البطيخ الأصفر بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.012 (0.016)
سعر الفليفلة بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.085- (0.11-)
سعر الباذنجان بسنة سابقة (ل.س/ كغ)	0.119 (0.15)
ربحية الذرة الصفراء بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.182 (0.28)
تكلفة الذرة الصفراء بسنة سابقة (ل.س/دونم)	0.425- (0.62-)
المخاطرة الإنتاجية	0.185- (0.47-)

المتغير	المعاملات المقدّرة
R^2	0.432
Adjusted R^2	−0.988
F	9.129^{**}
λ	0.863
n	15
k	10
DW	2.230

المصدر: جمعت وحسبت من بيانات الفترة (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

بلغت سرعة التعديل (0.863)، ومن ثمّ فإن فترة الاستجابة الكاملة للمزارعين تبلغ (1.16) سنة، أما المرونة بالمدى القصير بالنسبة إلى سعر الذرة الصفراء فبلغت (0.505) وبالمدى الطويل (0.585).

خلاصةً؛ تختلف المحاصيل الصيفية والشتوية بسرعة التعديل السنوية الخاصة بها تبعاً لتأثير مجموعة من العوامل المستقلة التي تضمّنتها دوال استجابة العرض السابقة وغيرها من العوامل غير المتضمّنة، بالإضافة إلى اختلاف حجم ذلك التأثير المعبّر عنه بقيم (R^2) لكل دالة، وذلك يفسّره اختلاف طبيعة تلك المحاصيل، ولا سيما من حيث موقعها ضمن مجموعة المحاصيل المخططة "كالقمح" أو غير مخططة من جهة؛ بالإضافة إلى اختلاف إمكانية زراعتها بأكثر من عروة في الموسم نفسه من جهة أخرى، كما إن اختلاف الخبرة بزراعة محاصيل معينة من توليفة المحاصيل المدروسة السابقة لدى المزارعين أيضاً يُفترض تأثيره في معدل الاستجابة السنوية للتغيير لكل محصول عند المزارعين بمحافظة حماة.

الفصل السادس: الإجراءات المقترحة للوصول إلى التركيبة المثلى، الاستنتاجات والمقترحات

1- الإجراءات المقترحة للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة:

إن التركيبة المحصولية المثلى التي يُوصي بها البحث هي التركيبة المحصولية التي تستخدم الموارد الطبيعية المتاحة بمحافظة حماة –ولا سيما المياه– ضمن معدلات التجدد السنوية (وفق بيانات الموازنات المائية السنوية) لضمان عدم استنزافها واستدامتها، وهي التي توافق وتسهم بتحقيق الأهداف الوطنية بتوفير الاحتياجات الرئيسة للسكان من السلع والمنتجات الزراعية المتنوعة، كما إنها التركيبة التي لا تعارض أهداف المزارعين بتحقيق أكبر هامش ربح ممكن من أنشطتهم الزراعية، ومن ثمّ –وبناء على مقارنة نتائج البرمجة الخطية الواردة بالفصل الثالث بين البدائل الأربعة المثلى للتركيبة المحصولية السائدة بمنطقة البحث– وبما يوافق مع معايير المقارنة السابقة؛ فإن التركيبة المحصولية (الصيفية، والشتوية) المعظّمة لقيمة الإنتاج الزراعي (أو للربح الصافي) هي التركيبة المحصولية المثلى التي يُوصي البحث باتخاذ الإجراءات المناسبة للوصول إليها بمنطقة البحث، فهي تُحقق المعايير السابقة كافة. بناء على ذلك حُللت ونوقشت الإجراءات المقترحة للوصول إلى مساحات التركيبة المحصولية المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي فقط، بوصفها التركيبة المحصولية المثلى الأكثر توافقاً والأهداف المتعارضة السابقة المختلفة على مستوى المزارع والدولة. وهنا لا بد من الإشارة إلى أن البحث قد اعتمد المعايير المشار إليها سابقاً للمقارنة بين التراكيب المحصولية المثلى الناتجة عن دوال الهدف الأربع، على الرغم من وجود أساليب أخرى تقدمها بحوث العمليات للمقارنة، لكنها ليست من اهتمامات هذا البحث، نذكر من تلك الأساليب أسلوب برمجة الأهداف.

إن الوصول إلى التركيبة المحصولية المُوصى بها يتطلب تبني إجراءات وسياسات زراعية مقترحة، يظهر تأثيرها في المساحات المزروعة بالمحاصيل المختلفة المدروسة، بهدف الوصول إلى المساحات المثلى الموصى بها وفق نتائج البرمجة الخطية للتركيبة المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي. ولتلك الغاية وبهدف تحديد ماهية تلك الإجراءات والسياسات المطلوب اتخاذها، والفترة اللازمة للوصول إلى المساحات المقترحة من كل محصول التي توصّل إليها بناء على نتائج دراسة العلاقة الديناميكية لعرض تلك المحاصيل في الفترة (2004–2018)، فقد تضمنت منهجية البحث استخدام نتائج دراسات استجابة العرض لتوليفة المحاصيل الصيفية والشتوية بمحافظة حماة، إذ بُني على نتائجها أيضاً– انطلاقاً من سرعات التعديل السنوية للمحاصيل المدروسة المختلفة– معرفة الزمن المتوقع للوصول إلى تلك المساحات الموصى بها بنتائج البرمجة الخطية للتركيبة المحصولية المنشودة.

وبناء على أن مفهوم استجابة العرض (Supply Response) يستخدم لوصف علاقة ديناميكية عامة بين الكمية من سلعة معينة وسعرها في ظل تغير سائر العوامل الأخرى المؤثرة في العرض (غنيم وآخرون، 2017). وبما أن السعر المزرعي للمحصول في السنة السابقة (فترة الإبطاء المستخدمة) هو العامل الأهم تأثيراً في قرارات المزارعين الإنتاجية ولا سيما لتغيير المساحة المحصولية (Leaver, 2004)، فإن الإجراءات المقترحة للوصول إلى المساحات المثلى هي

سياسات سعرية (محفزة/مثبطة) للمحصول نفسه أو للمحاصيل المنافسة بالدرجة الأولى، بالإضافة إلى إجراءات أخرى غير سعرية مرتبطة بالعوامل المؤثرة معنوياً بدالة استجابة العرض للمحصول ذي العلاقة.

1-1- الإجراءات المقترحة للوصول إلى التركيبة المحصولية الشتوية المثلى:

تباينت المحاصيل الشتوية بمحافظة حماة من حيث معاملات سرعة التعديل السنوية، ومن ثمّ تباينت بالفترات الزمنية اللازمة للوصولها إلى المساحات الموصى بها بنتائج البرمجة الخطية، الجدول (52).

الجدول (52). التركيبة المحصولية الشتوية بحماة بحسب الفترات المقدّرة للوصول إلى مساحاتها المثلى المقترحة.

المحصول	سرعة التعديل السنوية (λ)	(%) تغير المساحة الموصى بها عن السائدة	الفترة اللازمة للوصول للمساحة الموصى بها (سنة)
القمح	0.086	1.87	21.7
الشعير	0.719	0.73	1.0
الحمص	0.38	0.62	1.6
الكمون	0.621	1.4	2.3
اليانسون	0.274	0.55	2.0
البصل الشتوي	0.672	0.67	1.0
البطاطا	0.993	0.41	0.4
الثوم	0.231	0.45	1.9
الفول	0.319	1.18	3.7

المصدر: جمعت وحسبت بناء على نتائج البرمجة الخطية ودراسات استجابة العرض.

نجد من الجدول السابق أن الفترة اللازمة للتوسع بزراعة محصول القمح حتى الوصول إلى المساحة المثلى الموصى بها لغاية تعظيم قيمة الإنتاج الإجمالي بمحافظة حماة تستغرق (21.7) سنة، وهي فترة طويلة مقارنة بسائر المحاصيل الشتوية، وذلك يعكس طبيعة الاستجابة البطيئة جداً للمحصول، بوصفه من المحاصيل المخططة مركزياً عند الدولة من جهة؛ ومن جهة أخرى فهو محصول لا يمكن الاستغناء عنه بالدورة الزراعية عند مزارعي محافظة حماة. بناء عليه فإن الإجراءات المقترحة لزيادة مساحات المحصول هي زيادة أسعار بيع المحصول بنسبة محفزة على زراعته، وزيادة المساحات المخططة للمحصول وتوفير المستلزمات اللازمة لتحقيق ذلك التوسع بالمساحات. يأتي الفول بالمرتبة الثانية من حيث طول الفترة الزمنية اللازمة للوصول إلى المساحات الموصى بها، فهو محصول مخصب بالدورة الزراعية منخفض التكلفة، لكنه منخفض الربحية أيضاً مقارنة بسائر المحاصيل الشتوية الممكن زراعتها، وهذا يضعف منافسته، ومن ثمَّ فالإجراء المقترح أيضاً لزيادة مساحاته المزروعة هي زيادة أسعار البيع. ويعد محصولا اليانسون والكمون من المحاصيل المستقرة نسبياً بالتركيبة الشتوية بمحافظة حماة، لكن زراعتها سنوياً تتبع للدورة الزراعية المطبقة ولعوامل أخرى رصدت بالمقابلات الميدانية، فالكمون لا تعاد زراعته بالمساحة نفسها من الأرض إلا بعد انقضاء فترة زمنية طويلة نسبياً (5 سنوات)، بناء على نتائج الخبرة العملية بزراعة المحصول، كما إن القمح منافس قوي لزراعته، فالإجراءات المقترحة هي إجراءات سعرية محفزة للتوسع بمساحتها ضمن القيود التخطيطية المناسبة، كما يستلزم ذلك إجراءات تحفيزية للاستثمار بالمنتج النهائي من المحصولين لزيادة القيمة المضافة بوصفها سلعاً تصديريةً مهمة. أما

البطاطا الربيعية فهي المحصول الشتوي الأسرع تعديلاً بمساحاته، وذلك يعود إلى التكلفة الإنتاجية المرتفعة التي تزيد من أثر عامل المخاطرة الإنتاجية بزراعته، بالإضافة إلى أثر أسعار البيع غير المستقرة، والوصول إلى المساحات المُوصى بها، ومن ثمَّ فاتخاذ سياسات سعرية تخفض الأثر السلبي للمخاطرة الإنتاجية من شأنها التوسع بزيادة المساحات المزروعة بالبطاطا الربيعية، بالإضافة إلى تقديم القروض الميسرة لتغطية جزء من التكاليف الإنتاجية وزيادة شريحة المزاعين القادرين على إدخال المحصول بالتركيبة الشتوية لمزارعهم.

تنطبق الإجراءات المقترحة للتوسع بمساحات البطاطا الربيعية مع الثوم؛ إذ تُعد المخاطرة الإنتاجية من العوامل المؤثرة سلباً باستقرار المحصول بالتركيبة الشتوية، بالإضافة إلى الدورة الزراعية المتبعة، فلا بد للتوسع بزراعة المحصول من اتخاذ إجراءات سعرية مُحفّزة تُحقق ضمان حصول المزارعين على هامش الربح المناسب، بالإضافة إلى تسهيلات الإقراض للوصول إلى المساحات المرغوبة.

1-2- الإجراءات المقترحة للوصول إلى التركيبة المحصولية الصيفية المثلى:

تميّزت المحاصيل الصيفية عن الشتوية بمحافظة حماة بأنها أسرع تعديلاً في الفترة (2004-2018)؛ حيث بلغت معاملات سرعة الاستجابة السنوية لمحاصيلها قيماً أكبر بالمقارنة مع الشتوية، وهذا يمكن تفسيره بالتكلفة الإنتاجية المرتفعة للمحاصيل الصيفية بالمقارنة مع الشتوية، ومن ثمَّ فإن قرار المزارعين بزراعة المحصول الصيفي يكون أكثر مخاطرة ودقة، الجدول (53).

الجدول (53). التركيبة المحصولية الصيفية بحماة بحسب الفترات المقدّرة للوصول إلى مساحاتها المثلى المقترحة، وإجراءات الوصول.

المحصول	سرعة التعديل السنوية (λ)	(%) تغير المساحة الموصى بها عن السائدة	الفترة اللازمة للوصول للمساحة الموصى بها (سنة)
البطاطا	0.679	1	1.5
الخيار	0.475	-0.26	0.5
البطيخ	0.401	-0.36	0.9
الملوخية	0.508	-0.87	1.7
الباميا	0.689	-0.16	0.2
الفول	0.837	-0.41	0.5
البطيخ	0.944	-1	1.1
الفليفلة	0.914	-0.56	0.6
الباذنجان	0.641	-0.57	0.9
البندورة	0.298	0.33	1.1
البصل	0.946	-0.26	0.3
الذرة الصفراء	0.863	-0.35	0.4

المصدر: جمعت وحسبت بناء على نتائج البرمجة الخطية ودراسات استجابة العرض.

نجد من الجدول السابق أن الملوخية والبطاطا الخريفية أبطأ المحاصيل الصيفية تعديلاً، حيث تحتاج إلى فترة (1.7)، (1.5) سنة على الترتيب؛ للوصول إلى المساحات المرغوبة، وذلك يُفسّر بدرجة تبني زراعتهما عند المزارعين وموقعهما من الدورة الزراعية، فالبطاطا الخريفية تُعد من المحاصيل ذات الربحية الجيدة مقارنة بغيرها من المحاصيل الصيفية،

ومن ثمَّ فالتوسع بمساحتها يتطلب إجراءات سعرية محفّزة لزيادة مساحاتها المزروعة، وإجراءات تخطيطية مناسبة لتحقيق ذلك التوسع، كما إن التكلفة المرتفعة لإنتاج البطاطا الخريفية تتطلب تقديم قروض إنتاجية ميسّرة لتوسيع شريحة مزارعي المحصول بمحافظة حماة. أما الملوخية فهي محصول دورة حياته قصيرة (دورة رأس المال قصيرة)، منخفض التكلفة، يُزرع بأكثر من عروة في الموسم الصيفي الواحد، وربحيته مقبولة، ومن ثمَّ فإن تقليص مساحاتها تتطلب إجراءات سعرية مثبطة، يتوصول إليها بتحفيز المزارعين على التوسع بمساحات المحاصيل الصيفية المرغوبة كالبطاطا الخريفية والبندورة. تُعد البندورة من المحاصيل ذات المخاطرة الإنتاجية المرتفعة بمحافظة حماة، حيث تعاني زراعتها مجموعة من العوائق، أهمها: التكلفة الإنتاجية المرتفعة نتيجة احتياجها المائي الكبير، والاحتياج الكبير إلى الأسمدة الكيميائية ذات الأسعار المرتفعة، والاحتياج الكبير إلى المبيدات الكيميائية باهظة الثمن أيضاً، ولا سيما؛ مع استمرار معاناة مزارعي البندورة بمحافظة حماة سنوياً من إصابة حقول البندورة لديهم بحشرة حفار أوراق البندورة (Tuta Absoluta)، وهي حشرة تدمر محصولهم بسرعة كبيرة إذ لم تُكافح ببعض المبيدات التي لم تثبت فعاليتها حتى وقتنا الحاضر، بحسب المقابلات المباشرة مع المزارعين، وهذا يستدعي التوجيه بإجراءات بحثية وإرشادية لهذه الآفة، ومن ثمَّ فالتوسع بمساحات المحصول تتطلب إجراءات سعرية محفزة، وإجراءات تمويلية ميسرة لتوفير جزء من التكلفة، يتيح زراعتها عند أوسع شريحة من المزارعين، كما إن البندورة تُعد من المحاصيل التصنيعية المهمة، ومن ثمّ فاتخاذ إجراءات تحفز على الاستثمار بتصنيعها وتسويقها من شأنه أن يدعم ويتكامل مع الإجراءات السعرية المقترحة. أما بالنسبة إلى الذرة الصفراء فعلى الرغم من كونها من المحاصيل الاستراتيجية المخططة، فهي محصول غير مجدٍ اقتصادياً بزراعته بمحافظة حماة، نظراً إلى احتياجه المائي والسمادي الكبيرين، كما إن الذرة الصفراء من المحاصيل المجهدة للتربة وتتطلب تعويضاً كبيراً لخصوبة التربة بالأسمدة الكيميائية لدى زراعة المحصول التالي بالدورة الزراعية المتبعة، بالإضافة إلى أن أسعار البيع والإنتاجية لا تُحققان قدراً مناسباً من الربح للمزارعين مقارنة بسائر المحاصيل الصيفية المنافسة، لذلك فإن تقليص مساحاتها تتطلب إجراءات تخطيطية تستبعد زراعة المحصول من محافظة حماة، على تقدير أن الإجراءات السعرية المثبطة غير ممكنة بهذه الحالة، بوصفه محصولاً مخططاً يحدد سعره مركزياً، وتحفيز زراعتها بمناطق أخرى لديها ميزة نسبية بإنتاجها كمحافظة الرقة. أما سائر المحاصيل الصيفية فهي تتطلب إجراءات سعرية مثبطة للوصول إلى المساحات المرغوبة منها، وذلك يتوصَّل إليه كنتيجة تكاملية لتأثير الإجراءات السعرية المحفّزة لزراعة المحاصيل الصيفية المقترح التوسع بمساحاتها بمحافظة حماة.

الـنتـائج Outcomes

1. لم تؤثر الأزمة في المؤشرات الإنتاجية (المساحة، والإنتاج، والغلّة) للنسبة العظمى من محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية والصيفية بمنطقة البحث، مع أهمية نسبية أكبر للأثر السلبي للأزمة في تطوّر تلك المؤشرات، ولا سيما المساحة، بالمقارنة وأثرها الإيجابي فيها.
2. أثّرت الأزمة تأثيراً إيجابياً مطلقاً مطلق في تغيرات التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية والصيفية كافة، فارتفعت معنوياً التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة الشتوية كلها في فترة ما بعد الأزمة (2012–2018) بالمقارنة بما كانت عليه في الفترة (2004–2011) قبل الأزمة (على مستوى سورية).
3. كما أثّرت الأزمة تأثيراً إيجابياً مطلقاً في تغيرات أسعار بيع محاصيل التركيبة الشتوية والصيفية كافة، فارتفعت معنوياً أسعار بيع الكغ من محاصيل التركيبة الشتوية والصيفية كلها في الفترة الثانية بعد الأزمة بالمقارنة بما كانت عليه في الفترة قبل الأزمة (على مستوى سورية).
4. شكّلت محاصيل: القمح، والشعير، واليانسون، والكمون، والبطاطا الربيعية، والحمص، والبصل الشتوي، والثوم، والفول توليفة المحاصيل الشتوية ذات الحصة الأكبر نسبياً (95%) من المساحة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث.
5. كما شكّلت محاصيل: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفستق السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر، والبطيخ الأصفر، والذرة الصفراء "بوصفها من المحاصيل الاستراتيجية المخططة"؛ توليفة المحاصيل الصيفية ذات الحصة الأكبر نسبياً (92.2%) من المساحة المحصولية الصيفية المزروعة بمنطقة البحث.
9. أهمية مطلقة نسبية للمساحة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث مقارنة بالمساحة الصيفية في الفترة (2004–2018)، فبلغ الوزن النسبي لمتوسط إجمالي مساحات محاصيل التركيبة الشتوية (89%)، مقابل (11%) لمتوسط مساحات محاصيل التركيبة الصيفية.
10. أهمية مطلقة نسبياً للمحاصيل الشتوية بحصتها البالغة (95%) من المساحة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث في الفترة المدروسة مقارنة بحصة الخضار الشتوية المنافسة (5%).
11. أهمية أكبر نسبياً للخضار الصيفية بحصتها البالغة (67%) من المساحة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث في الفترة المدروسة مقارنة بحصة المحاصيل الصيفية المنافسة (33%).
12. سيادة نظم الزراعة المروية بمنطقة البحث مقارنة بالنظم البعلية، فبلغت نسبة الحيازات المروية (73%) على مستوى العينة مقابل (27%) نسبة الحيازات البعلية.
13. شكّلت الآبار الارتوازية الخاصة العاملة على الديزل "المازوت" لاستجرار المياه الجوفية مصدر الري الرئيس للنسبة العظمى من مزارعي منطقة البحث بنسبة بلغت (69%)، و(22%) لمصدر الري من الأنهار.
14. سيادة طريقة الري السطحي التقليدي بمنطقة البحث لدى (58%) من مزارعي العينة، مقابل نسب متدنية لاستخدام طرائق وشبكات الري الحديثة ذات الملكية الخاصة بمعظمها، فبلغت (13%) للري بالرذاذ، و(2%) فقط للري بالتنقيط، في حين شكّلت نسبة المزارعين الذين يستخدمون أكثر من طريقة للري (27%).

15. انخفضت مساحات الأراضي المتروكة للسبات شتاءً (البور) بمنطقة البحث في موسم الدراسة بالمقارنة والموسم الزراعي (2013/2012) لمصلحة زيادة المساحة الشتوية المزروعة فعلاً، في حين ازدادت مساحات الأراضي المتروكة للسبات صيفاً في موسم الدراسة من حصة المساحة الصيفية المزروعة فعلاً، نتيجة انخفاض تكاليف الإنتاج الزراعي شتاء مقارنة بالتكاليف المرتفعة صيفاً.
16. يمكن الوصول إلى التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لربح المزارع والتي تُحقق أرباحاً إجمالية صافية للمزارعين بمنطقة البحث تبلغ (49,735) مليون ليرة سورية تقريباً، بزراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير، والحمص، والكمون، واليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والبطاطا الربيعية، والثوم، والفول، وفق المساحات الآتية على الترتيب: (572,020)، (643,490)، (39,110)، (54,600)، (44,330)، (11,340)، (36,740)، (4,610)، (3,550) دونماً. أي بتقليص مساحات الفول بنسبة (−12%) من متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018)، لمصلحة زيادة مساحات سائر المحاصيل الشتوية الأخرى، ولا سيما: القمح، والكمون، والشعير، والبصل الشتوي الذهبي، والحمص، واليانسون، والثوم، والبطاطا الربيعية، بنسب بلغت على الترتيب (187%)، (140%)، (74%)، (67%)، (62%)، (55%)، (45%)، (41%) عن متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018).
17. تُحقق التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لربح المزارع زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (109.96%) مقارنة والربح الصافي للتركيبة السائدة في الفترة (2016−2018)، بالمقابل تستخدم كميات مياه أكبر من التركيبة السائدة بنسبة (145.36%) وبتكلفة إنتاجية أكبر بنسبة (109.5%) مقارنة بتكلفة التركيبة السائدة، أما قيمة الإنتاج الكلي فتزداد في التركيبة المحصولية المثلى بنسبة (109.7%) مقارنة بقيمة إنتاج التركيبة الشتوية السائدة في الفترة (2016، 2018).
18. يمكن الوصول إلى التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لربح المزارع والتي تُحقق أرباحاً إجمالية صافية للمزارعين بمنطقة البحث تبلغ (5,059) مليون ليرة سورية تقريباً، بزراعة (40.73%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفول السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على الترتيب (31,180)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (9,385)، (3,170)، و(5,470) دونماً. أي تقليص معظم مساحات المحاصيل الصيفية الآتية: الملوخية، والباذنجان، والفليفلة، والفول السوداني، والبطيخ الأحمر، والذرة الصفراء، والبصل الأحمر الجاف، والخيار، والباميا، بنسب تبلغ على الترتيب (−87%)، (−57%)، (−56%)، (−41%)، (−36%)، (−35%)، (−26%)، (−26%)، (−16%) عن متوسط مساحاتها بالتركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016، 2018)، وإقصاء كامل مساحات البطيخ الأصفر، لمصلحة زيادة مساحات المحاصيل الأكثر ربحاً: البطاطا الخريفية بنسبة (100%) و(33%) نسبة زيادة مساحات البندورة على متوسط مساحاتها بالتركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018).
19. تُحقق التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لربح المزارع زيادة نسبية بالربح تبلغ (39.87%) مقارنة بالربح المحقق من التركيبة الصيفية السائدة بالفترة (2016، 2018)، وزيادة بقيمة الإنتاج الكلي على مستوى منطقة البحث بنسبة (18.57%) مقارنة بقيمة الإنتاج الكلي للتركيبة السائدة، كما تُحقق وفراً بكميات المياه

المستخدمة بالزراعة صيفاً بنسبة (14.61%) عن كميات المياه التي تستخدم لري محاصيل التركيبة الصيفية السائدة، مقابل زيادة قدرها (8.32%) بالتكاليف الإنتاجية على تكاليف التركيبة السائدة.

20. يمكن الوصول إلى التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية بمنطقة البحث والتي تُحقق تدنية التكاليف الإجمالية إلى (26,164) مليون ليرة سورية تقريباً بزراعة (68.7%) فقط من إجمالي المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير، والحمص، والكمون، واليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والبطاطا الربيعية، والثوم، والفول، وفق المساحات الآتية على الترتيب: (367,840)، (525,210)، (22,790)، (17,850)، (5,970)، (1,800)، (22,100)، (1,110)، (3,550) دونماً. أي تقليص مساحات اليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والثوم، والكمون، والبطاطا الربيعية، والفول، والحمص بنسب بلغت على الترتيب (−79%)، (−73%)، (−65%)، (−22%)، (−15%)، (−12%)، (−6%) من متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018)، لمصلحة زيادة مساحات القمح، والشعير بنسبة (85%)، (42%) عن متوسط مساحاتهما في الفترة (2016، 2018).

21. تتطلب التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية زيادة بالتكاليف الإنتاجية الإجمالية مقارنة بالتركيبة الشتوية السائدة بنسبة (34.17%)، فهي تستخدم كميات أكبر من المياه المعيارية–التكلفة ذات الوزن النسبي الكبير– بنسبة (48.03%) من كميات المياه المعيارية المفترضة لري التركيبة الشتوية السائدة، مقابل زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (27.32%)، وزيادة بقيمة الإنتاج الكلي بنسبة (30.41%) مقارنة والتركيبة السائدة في الفترة (2016–2018).

22. يمكن الوصول إلى التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية بمنطقة البحث والتي تُحقق تدنية التكاليف الإجمالية إلى (5,001) مليون ليرة سورية بزراعة (29.29%) فقط من إجمالي المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفول السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على الترتيب (12,890)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (5,770)، (3,170)، (5,470) دونماً، وإقصاء مساحات البطيخ الأصفر. أي تخفيض مساحات: الملوخية، والباذنجان، والفليفلة، والفول السوداني، والبطيخ الأحمر، والذرة الصفراء، والخيار، والبصل الأحمر الجاف، والبندورة، والبطاطا الخريفية، والباميا بنسب بلغت على الترتيب (−87%)، (−57%)، (−56%)، (−41%)، (−36%)، (−35%)، (−26%)، (−26%)، (−18%)، (−17%)، (−16%) عن متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018) بوصفها ممثلاً عن التركيبة المحصولية السائدة بمنطقة البحث، وإقصاء مساحات البطيخ الأصفر من التركيبة الصيفية.

23. تُحقق التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية انخفاضاً بالتكاليف الإنتاجية بنسبة (33.49%) مقارنة بالتكاليف الإنتاجية للتركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018)، كما تُحقق تدنية بكميات المياه بنسبة (37.11%) بالمقارنة وكميات المياه المستخدمة بالتركيبة السائدة، وبالمقابل فإن الربح الصافي وقيمة الإنتاج الإجمالي تتراجعان مقابل الربح وقيمة الإنتاج الكلية للتركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016–2018)، بنسب بلغت على الترتيب (27.46%)، (31.53%).

24. يمكن الوصول إلى التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث بتدنية تكلفة المياه المستخدمة فعلاً إلى (3,515) مليون ليرة سورية تقريباً، لري (68.68%) فقط من إجمالي المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير، والحمص، والكمون، واليانسون، والبصل الشتوي الذهبي،

والبطاطا الربيعية، والثوم، والفول، وفق المساحات الآتية على الترتيب: (367,840)، (525,210)، (22,790)، (17,850)، (5,970)، (1,800)، (22,100)، (1,110)، (3,550) دونماً، أي بتقليص مساحات: اليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والثوم، والكمون، والبطاطا الربيعية، والفول، والحمص بنسب بلغت بالترتيب (−79%)، (−73%)، (−65%)، (−22%)، (−15%)، (−12%)، (−6%) من متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018)، لمصلحة زيادة مساحات القمح، والشعير بنسبة (85%)، (42%) على مساحاتهما في الفترة (2016، 2018).

25. إن الوصول إلى التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث ضمن القيود المواردية والاستراتيجية والمحصولية المفترضة، يتطلب كميات أكبر من المياه المعيارية بنسبة (48.03%) عن كميات المياه المعيارية المستخدمة لري محاصيل التركيبة الشتوية السائدة، نتيجة لزيادة مساحة التركيبة المثلى عن مساحة التركيبة السائدة بمعدل (41.6%)، لتضمين قيود الحد الأدنى المفروضة على مساحات القمح والشعير بدالة الهدف، حيث فرضت زيادة بحصة المحصولين بأكثر من ضعفي حصتهما ضمن التركيبة السائدة من المساحة المحصولية المتاحة بمنطقة البحث. كما تتطلب زيادة بتكاليفها الإنتاجية الإجمالية بنسبة (34.17%) على التكاليف الإنتاجية للتركيبة السائدة. بالمقابل، تُحقق التركيبة الشتوية المثلى المدنّية لاستخدام المياه زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (27.32%)، وزيادة بقيمة الإنتاج الكلي بنسبة (30.41%) مقارنة بالتركيبة السائدة في الفترة (2016−2018).

26. يمكن الوصول إلى التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث بتدنية تكلفة المياه المستخدمة فعلاً إلى (461) مليون ليرة سورية تقريباً بزراعة (29.3%) فقط من إجمالي المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفول السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على الترتيب (12,890)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (5,770)، (3,170)، (5,470) دونماً، وإقصاء مساحات البطيخ الأصفر. أي يجب تخفيض مساحات: الملوخية، والباذنجان، والفليفلة، والفول السوداني، والبطيخ الأحمر، والذرة الصفراء، والبصل الأحمر الجاف، والخيار، والبندورة، والبطاطا الخريفية، والباميا بنسب بلغت على الترتيب (−87%)، (−57%)، (−56%)، (−41%)، (−36%)، (−35%)، (−26%)، (−26%)، (−18%)، (−17%)، (−16%) عن متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018)، وإقصاء مساحات البطيخ الأصفر من التركيبة الصيفية.

27. تُحقق التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المدنّية لاستخدام المياه بمنطقة البحث انخفاضاً بكميات المياه المستخدمة بنسبة (−37.11%) مقارنة بكميات المياه المعيارية اللازمة لري محاصيل التركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018)، كما تُحقق تدنية بتكاليف الإنتاج الإجمالية بنسبة (33.49%) بالمقارنة والتكاليف الإجمالية للتركيبة السائدة، وبالمقابل فإن الربح الصافي وقيمة الإنتاج الإجمالي تتراجع مقابل الربح وقيمة الإنتاج الكلي للتركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016−2018) بمعدل (27.46%)، (31.53%) على الترتيب.

28. يمكن الوصول إلى التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بمنطقة البحث التي تُحقق أقصى قيمة إنتاج كلي تبلغ (90,593) مليون ليرة سورية تقريباً بزراعة كامل المساحة الشتوية المتاحة بمنطقة البحث بمحاصيل القمح، والشعير، والحمص، والكمون، واليانسون، والبصل الشتوي الذهبي، والبطاطا الربيعية، والثوم، والفول، بمساحات بلغت على الترتيب: (572,020)، (638,260)، (39,110)، (54,600)، (44,330)، (11,340)، (36,740)، (4,610)، (8,780) دونماً، أي يجب التوسع بزراعة المحاصيل الشتوية

كافة: القمح، والكمون، والفول، والشعير، والبصل الشتوي الذهبي، والحمص، واليانسون، والثوم، والبطاطا الربيعية بنسب بلغت على الترتيب (187%)، (140%)، (118%)، (73%)، (67%)، (62%)، (55%)، (45%)، (41%) على متوسط مساحاتها السائدة في الفترة (2016، 2018).

29. تُحقق التركيبة المحصولية الشتوية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بمنطقة البحث زيادة بقيمة الإنتاج الكلي من التركيبة الشتوية بنسبة (109.76%) مقارنة بقيمة إنتاج التركيبة الشتوية السائدة الكلي في الفترة (2016–2018)، بالإضافة إلى زيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (109.82%) مقارنة والربح الصافي للتركيبة السائدة، وبالمقابل فهي تستخدم كميات مياه أكبر من التركيبة السائدة بنسبة (146.59%) وتكلفتها الإنتاجية أكبر بنسبة (109.69%) مقارنة بتكلفة التركيبة السائدة.

30. يمكن الوصول إلى التركيبة المحصولية الصيفية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بمنطقة البحث والتي تُحقق أقصى قيمة إنتاج كلي تبلغ (13,205) مليون ليرة سورية تقريباً، بزراعة (40.73%) فقط من المساحة الصيفية المتاحة بمنطقة البحث بالمحاصيل السائدة بالمنطقة: البطاطا الخريفية، والخيار، والبطيخ الأحمر، والملوخية، والباميا، والفول السوداني، والفليفلة، والباذنجان، والبندورة، والبصل الأحمر الجاف، والذرة الصفراء، بمساحات بلغت على الترتيب (31,180)، (6,940)، (6,070)، (1,810)، (1,580)، (6,390)، (2,730)، (3,260)، (9,385)، (3,170)، و(5,470) دونماً، أي: يجب تقليص مساحات: الملوخية، والباذنجان، والفليفلة، والفول السوداني، والبطيخ الأحمر، والذرة الصفراء، والبصل الأحمر الجاف، والخيار، والباميا، بنسب بلغت على الترتيب (–87%)، (–57%)، (–56%)، (–41%)، (–36%)، (–35%)، (–26%)، (–26%)، (–16%) عن متوسط مساحاتها بالتركيبة المحصولية السائدة في الفترة (2016، 2018)، وإقصاء كامل مساحات البطيخ الأصفر، وذلك لمصلحة زيادة مساحات المحاصيل ذات الإنتاج الكلي الأكبر قيمة: البطاطا الخريفية بنسبة (100%) و(33%) نسبة زيادة مساحات البندورة على متوسط مساحاتها بالتركيبة الصيفية السائدة في الفترة (2016، 2018).

31. تُحقق التركيبة الصيفية المثلى المعظّمة لقيمة الإنتاج الكلي بمنطقة البحث زيادة بقيمة الإنتاج الكلي بنسبة (18.57%) مقارنة بقيمة الإنتاج الكلي للتركيبة السائدة، وزيادة بالربح الصافي للمزارعين بنسبة (39.87%) مقارنة بالربح المحقق من التركيبة الصيفية السائدة، كما تُحقق وفراً بكميات المياه المستخدمة بالزراعة صيفاً بنسبة (–14.61%) مقارنة بكميات المياه المستخدمة لري محاصيل التركيبة الصيفية السائدة، مقابل زيادة قدرها (8.32%) بالتكاليف الإنتاجية عن تكاليف التركيبة السائدة.

32. تميزت توليفة المحاصيل الصيفية بمنطقة البحث بقيم أكبر لمعاملات سرعة الاستجابة السنوية بالمقارنة مع محاصيل التركيبة الشتوية، بسبب التكلفة الإنتاجية المرتفعة للمحاصيل الصيفية مقارنة بالشتوية، مما يعكس درجة المخاطرة المرتفعة برأس المال عند اتخاذ القرار بزراعة محصول صيفي ما بمساحة محددة بالمقارنة مع المحصول الشتوي.

33. أسعار بيع المنتجات الزراعية النهائية هي أهم العوامل المؤثرة في استجابة عرض توليفة المحاصيل الصيفية والشتوية.

الاستنتاجات Conclusions

1. تطابق نسبي تقريبي ما بين المساحات المقترحة بالتراكيب المثلى المدنّية للتكاليف الإنتاجية والمدنّية لاستخدام المياه في الزراعة، وبين التراكيب المثلى المعظّمة لربح المزارعين والقيمة الإجمالية للإنتاج الزراعي بمنطقة البحث.
2. التركيبة المحصولية (الشتوية، والصيفية) المعظّمة لقيمة الإنتاج الإجمالي (أو المعظّمة للربح الصافي)، هي التركيبة المحصولية المثلى (الشتوية، الصيفية) الموصى بها لمنطقة البحث، فهي تستخدم الموارد الطبيعية المتاحة بها بمعدلات مستدامة –ولا سيما المائية–أي بأقل من معدلات تجددها السنوية، وتتوافق وتوجهات الدولة الزراعية، ولا تتعارض وهدف المزارعين بتحقيق أكبر هامش ربح ممكن من أنشطتهم الزراعية الخاصة.
3. اختلفت المحاصيل الصيفية والشتوية بسرعة التعديل السنوية الخاصة بها، تبعاً لتأثير مجموعة من العوامل المستقلة، بالإضافة إلى اختلاف حجم ذلك التأثير بحسب المحصول وطبيعته وخصائصه الاقتصادية؛ إذ تختلف تلك المحاصيل من حيث موقعها ضمن مجموعة المحاصيل المخططة "كالقمح" أو غير المخططة من جهة؛ بالإضافة إلى اختلاف إمكانية زراعتها بأكثر من عروة في الموسم نفسه من جهة أخرى، كما إن اختلاف الخبرة بزراعة محاصيل معينة من توليفة المحاصيل المدروسة السابقة لدى المزارعين أيضاً له تأثير في معدل الاستجابة السنوية للتغيير لكل محصول بالنسبة إلى المزارعين بمحافظة حماة.
4. إن الفترة الزمنية للوصول إلى الاستجابة الكاملة من قبل مزارعي منطقة البحث والوصول إلى المساحات الموصى بها بالتركيبة المحصولية المثلى هي أقصر بالنسبة للمحاصيل الصيفية مقارنة بالمحاصيل الشتوية.
5. يمكن الوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى الموصى بها لمنطقة البحث من خلال اتخاذ إجراءات وسياسات زراعية مبنية على العوامل المؤثرة بدوال استجابة العرض لمحاصيل التركيبة المحصولية بمنطقة البحث وأهمها الإجراءات/السياسات السعرية (المثبطة/المحفزة) للمزارعين (لزيادة/تخفيض) المحاصيل وفق للمساحات المثلى الموصى بها.

المقترحات Suggestions

1. اتخاذ الإجراءات السعرية المناسبة لتوجيه المزارعين للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى المقترحة الموصى بها لمنطقة البحث، إذ إن الأسعار هي العامل الأكثر تأثيراً في توجيه استخدام الموارد الاقتصادية.
2. اتخاذ الإجراءات التخطيطية المناسبة (بالنسبة إلى المحاصيل المخططة)، بما يوافق الإجراءات السعرية المحفّزة.
3. اتخاذ مجموعة من الإجراءات والتسهيلات الداعمة (تمويلية، استثمارية، تسويقية..) تتكامل والإجراءات السعرية والتخطيطية للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى المقترحة.
4. اتباع النهج التشاركي بين الدولة والمزارعين في التخطيط الزراعي لرفع كفاءة التركيبة المحصولية في استخدامها للموارد الطبيعية المتاحة، ولا سيما المياه، ولمعرفة المعوّقات التي تواجه استخدام عوامل الإنتاج الزراعي ووضع الحلول المناسبة لها، وصولاً إلى إقناعهم بتبني المساحات الزراعية الموصى بها، وتحقيق الأهداف الوطنية والفردية للمزارعين.
5. اعتماد منهجية البحث في التخطيط للأراضي الزراعية المستثمرة في سورية، بما تقدمه من رؤية متكاملة للاستثمار الأمثل للموارد المتاحة باستخدام أسلوب البرمجة الرياضية، والمخطط الزمني للوصول إلى ذلك الاستثمار الذي يُتَوصّل إليه بناء على نتائج دراسة استجابة العرض.
6. إعادة توجيه استخدامات الأراضي الزراعية والمياه على مستوى سورية، بما يحقق التكامل بين التراكيب المحصولية المختلفة بالنظم الزراعية كافة، بحيث يُعوّض النقص في الإنتاج غير الأمثل لسلعة زراعية بمنطقة ما بحجم إنتاج أكثر كفاءة لتلك السلعة بمنطقة أخرى.
7. إعداد الخارطة الزراعية للإنتاج النباتي على مستوى سورية بناء على نتائج تطبيق منهجية بحوث العمليات، التي تكون انعكاساً للتخطيط الأمثل لاستخدامات الموارد المتاحة.

التوصيات Recommendations

1. ضرورة إيجاد آلية محكمة لقياس كميات المياه المستهلكة فعلاً في الزراعة، بوصفها القطاع الأكثر استخداماً للمياه وتتبع بيانات الاستهلاك لهذا المورد النادر، ولا سيما بالأحواض المائية التي تعاني عجزاً بموازنتها السنوية.
2. ضرورة استخدام وسائل الاتصالات الحديثة وتقنياتها في تحسين البيانات والمعلومات الزراعية وتوفيرها بصورتها المناسبة لتطبيق منهج بحوث العمليات على مستوى سورية.
3. استكمال ما دُرِسَ بالبحث بتنفيذ البحث مجدداً باستخدام أسلوب برمجة الأهداف للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى التي تحقق دوال الهدف الأربع المدروسة بمنطقة البحث.

المراجع باللغة العربية

1. أبو زيد، السيد، ومنتصر محمد حمدون. (2010). *دراسة اقتصادية لاستجابة عرض محصول البصل الشتوي في محافظة سوهاج*. مجلة جامعة المنيا للبحوث الزراعية والتنمية الريفية. 2(30)، 343-362.
2. الإبراهيم، أحمد إبراهيم. (1990). *استخدام المياه في المملكة العربية السعودية، المشكلات ومضامين السياسات*. مجلة خطة وإدارة المياه، (3)، 375-388، السعودية.
3. أحمد، مها صفوت. (2011). *الإمكانيات الاقتصادية للتوسع في إنتاج محصول القمح في محافظة الدقهلية*، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، مصر.
4. بشار، سعدون. (2013). *تحليل اقتصادي لاستجابة عرض محصول الماش (اللوبياء) في العراق للمدة 1970-2010*. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 2(44)، 258-263.
5. بن أحمد، بن عبد الله، عبد الله باحميد. (2006). *استجابة التركيب المحصولي لبعض السياسات المائية في منطقة الرياض*، رسالة ماجستير العلوم في الاقتصاد الزراعي، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض.
6. الدرويش، يوسف عبد الحسيب. (2010). *ترشيد استخدام مياه الري لتطوير آلية رسوم الحيازة للهكتار*، رسالة ماجستير، جامعة البعث، كلية الهندسة المدنية، قسم هندسة وإدارة الموارد المائية، حمص، سورية.
7. حاج حميدي، مصطفى عبد الرزاق. (2011). *التركيب المحصولي الأنسب للزراعة السورية في ظل المتغيرات العالمية المعاصرة*، رسالة ماجستير في الاقتصاد الزراعي، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، مصر.
8. حبيب، وائل، ودرويش شيخ، وآدن حسن. (2007). دراسة أثر التنويع المحصولي على الدخل المزرعي في منطقة الباب/ محافظة حلب. مجلة بحوث جامعة حلب، سورية.
9. الحسن، حسين، وقاسم النعيمي. (2004). *الحيازات الزراعية*. المكتب المركزي للإحصاء، رئاسة مجلس الوزراء، دمشق، سورية.
10. حسن، يوسف صديق، وخالد ياسين. (1991). *دالة استجابة العرض لمحصول الرقي في محافظة نينوى*. مجلة زراعة الرافدين، 2(23)، 15-20.
11. حسن، يوسف صديق. (1991). *دالة العرض لمحصول البطيخ في محافظة نينوى*. مجلة زراعة الرافدين، 1(23): 7-11.
12. الحسون، هاني سليمان. (2015). *أثر تغيرات التكاليف والأسعار في التركيبة المحصولية للحبوب في محافظة حماة*، رسالة ماجستير في الاقتصاد الزراعي، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، دمشق، سورية.
13. خيري، سعيد يوسف، ومحمد يوسف بن عيسى. (2015). *دراسة اقتصادية لدالة استجابة عرض محصول العنب في ليبيا في الفترة 1990-2010*. المجلة الليبية للعلوم الزراعية، جامعة طرابلس، طرابلس، 1 و2(20)، 83-76، ليبيا.

14. السباعي، ممتاز ناجي محمد. (2015). *دراسة اقتصادية قياسية لاستجابة عرض أهم محاصيل الحبوب في مصر.* مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس، 2(60)، 353-372، مصر.

15. الشويخ، داليا حامد، وياسر عبد الحميد دياب، وولاء محمود محمد محمود. (2015). *دراسة اقتصادية لمحددات استجابة العرض لمحصول القطن في مصر.* مجلة أسيوط للعلوم الزراعية، جامعة أسيوط، القاهرة، 46(6)، 104–120، مصر.

16. فارس، أحمد محمود، وكاظم زحل رضيوي. (2012). *تحليل اقتصادي للعوامل المؤثرة في استجابة عرض المساحات المزروعة بمحصول فستق الحقل في العراق للمدة 1990–2010*، جامعة كربلاء، المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة، العراق.

17. فرحان، محسن عويد. (1991). *دراسة تحليلية اقتصادية لبعض العوامل المؤثرة في استجابة عرض محصول القطن في العراق للفترة (1973– 1987).* مجلة زراعة الرافدين، 3(23)، 15–20.

18. القحطاني، سفر. (1999). *استجابة منتجي الطماطم المحمية لظروف السوق المتغيرة في منطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية*، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض، 286 صفحة.

19. القحطاني، سفر حسين، وشيرين أحمد شريف، ومصطفى منصور. (1996). *الإنتاج الأمثل للقمح والشعير في ظل هدفي الأمن الغذائي والمائي بالمملكة العربية السعودية.* مجلة جامعة الملك سعود، مجلة العلوم الزراعية، 1(8)، 35–62، السعودية.

20. سالم، أسامة عبد الحميد فكري. (2008). *دراسة اقتصادية للمخاطرة في الإنتاج الزراعي المصري.* مجلة العلوم الزراعية والبيئية، جامعة الإسكندرية، 1(7)، 31 صفحة، مصر.

21. 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.

22. عبد الله، أحمد. (2014). *أثر تغيرات تكاليف القطن في التركيبة المحصولية للقطن في النظام الزراعي السوري.* مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، دمشق، 3(30)، 213–222، سورية.

23. عبد الرحمن، يوسف محمد حمادة. (2015). *أثر التغيرات المناخية على التركيب المحصولي في مصر وإمكانية الحد من أضرارها.* المجلة المصرية للبحوث الزراعية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية، دقي، جيزة، 93(1)، 251–272، مصر.

24. عبد الهادي، ميسه السيد، ودواليا السيد أبو زيد. (2012). *التركيب المحصولي الأوفق في ظل الموارد المائية المتاحة في محافظة مطروح دراسة حاله منطقة ترعة الحمام*، جامعة المنصورة، قسم الاقتصاد الزراعي، مركز بحوث الصحراء، المجلة الزراعية للعلوم الاقتصادية والاجتماعية، 3(5)، 833–839، مصر.

25. عبيد، عبد النبي بسيوني، ومحمد محمد حافظ الماحى، وسعد زغلول سليمان، وياسمين صلاح عبد الرزاق كيشار. (2014). *التوجيه الاقتصادي للموارد الزراعية في التركيب المحصولى الراهن في ج.م.ع*، قسم الاقتصاد وإدارة الأعمال الزراعية، كلية الزراعة، جامعة الإسكندرية، 1(59)، 123–140، مصر.

26. العتيبي، خالد فالح فايز. (2014). *رؤية استراتيجية لتحقيق الأمن المائي السعودي*، رسالة ماجستير، جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، كلية العلوم الاستراتيجية، الرياض، السعودية.
27. عطا، سهرة خليل.(2011). *تقدير استجابة العرض لمحصول البرتقال في مصر*. المجلة الزراعية للعلوم الاقتصادية والاجتماعية، 8(2)، 1033-1048، جامعة المنصورة، مصر.
28. غنيم، شحاته عبد المقصود، وعزام عبد اللطيف علي السيد، ومحمد عبد الستار علي مبارك. (2017). *دراسة اقتصادية لتقدير استجابة العرض لمحصول بنجر السكر في مصر*. المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية، 4(27)، 1653-1670، مصر.
29. كافييرو، كارلو. (2009). *دراسة آفاق العرض والطلب للمحاصيل الزراعية السورية الرئيسية*، المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
30. راتول، محمد. (2006). *بحوث العمليات*. ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر.
31. محمد، عاصم عبد المنعم أحمد، ومحمد حمدي سالم، وبهاء الدين محمد مرسي، ومحمود عبد الله مدني. (2013). *استخدام البرمجة الخطية لتقدير التركيب المحصولي الأمثل في أقاليم مصر البيئية*. المجلة المصرية للبحوث الزراعية، 2(91)، 717-745، مصر.
32. المحمد، صبحي، وإبراهيم نائب، وحسن مشرفي، وأنعام باقية. (2008). *بحوث العمليات*، كلية الاقتصاد، جامعة حلب، سورية.
33. النصر، رضاب شاكر محمود، وسعد عبد نجم العبدلي. (2014). *خطط الإنتاج الكفوءة في مزارع جمعية حمورابي في ظل ظروف المخاطرة واللايقين باستخدام أنموذج الموتاد*. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 1(45)، 77-91، جامعة بغداد، العراق.
34. ناصر، شباب، ونواف فريجات. (2017). *أثر سياسة التخطيط الزراعي في تحسين العائد الاقتصادي لمزارعي المحاصيل المروية في منطقة القامشلي (محافظة الحسكة)*. مجلة جامعة البعث، سلسلة العلوم الأساسية والتطبيقية، 1(33)، 7-25، سورية.
35. الوصيفي، فاطمة حسين محمد، وأحمد فوزي حامد. (2020). *العلاقات التنافسية بين محصولي الأرز والذرة الشامية في ضوء استجابة العرض*. المجلة العلمية للعلوم الزراعية، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الزقازيق، 2(2)، 207-215، مصر.
36. مطاوع، علي أبو ضيف محمد، وكمال صالح عبد الحميد الدالي. (2011). *أثر التغير في صافي العائد الفداني على استجابة عرض بعض المحاصيل الاستراتيجية في جمهورية مصر العربية*. المجلة الزراعية للعلوم الاقتصادية والاجتماعية، كلية الزراعة، القاهرة، جامعة الأزهر، 8(2)، 919-934، مصر.
37. محمد، حوراء جعفر، وأحمد محمود فارس. (2009). *محددات استجابة عرض المساحات المزروعة بالعدس في العراق للمدة 1980-2003*. مجلة الإدارة والاقتصاد، 79(1)، 1-13.
38. محمود، زهرة. (2010). *تحليل اقتصادي لاستجابة عرض محصول الشعير في العراق بالمنطقتين الديمية والمروية للمدة 1990-2007*. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، 4(8)، 87-98، العراق.
39. مهدي، صادق. (2009). *تقدير استجابة عرض محصول الشعير في العراق*. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، 1(1): 55-62، العراق.

40. مهدي، صادق. (2010). *استجابة عرض محصولي الشلب والحنطة في محافظة الديوانية تحت فرضية التأثير المتبادل لعملية التعديل*. مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، 2(12)، 80–94، العراق.
41. النجفي، سالم. (1988). *التأثير الكمي لمعدل الأمطار وتوزيعها على إنتاجية القمح والشعير في محافظة نينوى للفترة (1950 – 1980)*. مجلة زراعة الرافدين، 1(22) 1، 23–32، العراق.
42. ويستلك، مايكل. (2001). *قطاع المحاصيل الاستراتيجية في سورية (التقرير الفني)*. المركز الوطني للسياسات الزراعية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
43. مديرية التخطيط والتعاون الدولي. (2019). *النشرات السنوية لاستعمالات الأراضي*. (2004، وحتى 2018). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
44. مديرية التخطيط والتعاون الدولي. (2019). *النشرات السنوية الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية*. (2004، وحتى 2018). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
45. مديرية التخطيط والتعاون الدولي. (2019). *النشرات السنوية الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية*. (2004، وحتى 2018). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
46. *المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية*. (2018). مديرية الإحصاء الزراعي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
47. مديرية التخطيط والتعاون الدولي. (2019). *الخطط الإنتاجية الزراعية*. (2013 وحتى 2018). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
48. دائرة الإحصاء والتخطيط. (2018). *مديرية زراعة حماة*. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، حماة، سورية.
49. المكتب المركزي للإحصاء. (2018). *المجموعة الإحصائية 2018*. أُسترجعت في تاريخ 12 تشرين الأول 2019 من http://cbssyr.sy/yearbook/abstract_2018.rar.
50. المكتب المركزي للإحصاء. *المجموعات الإحصائية*. (2004، وحتى 2019)، الأسعار والتجارة الداخلية، سورية.
51. المركز الوطني للسياسات الزراعية. (2010). *التقرير السابع للتجارة الزراعية السورية*، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.
52. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. (2021). *الخطط المائية السنوية، الاحتياجات المائية للخطط الزراعية*. (2004، وحتى 2018)، إدارة بحوث الموارد الطبيعية دمشق، سورية.
53. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. (2021). *كتيب الموارد المائية في سورية*، إدارة بحوث الموارد الطبيعية دمشق، (ص ص. 13–14)، دمشق، سورية.

المراجع باللغة الإنكليزية

54. Al-Turki, I. A. (1986). *Modeling the Saudi Arabian Agricultural Section for Planning and Policy Analysis*, U.M.I. Dissertation, Saudi Arabia.
55. Amir, I, & F.M, Fisher. (2000). *Response of Near – optimal Agricultural Production to Water Policies. Agricultural System*, 64 (2000), 115-130.
56. Amir I, & F.M. Fisher. (1999). *Analyzing Agricultural Demand for Water with and optimizing Model*, Agricultural Systems, Elsevier Journal, 61(1), 45-56.
57. Anwar, H.; and F. M. Rashad. (2005). *Supply Response of Potato in Bangladesh: A vector correction approach*, Journal of Applied Sciences. 11(10), 895-902.
58. Askari, Hossein. (1977). *Estimating Agricultural Supply Response with the Nerlove Model*, International Economic Review. 2(18), 257-292.
59. Bhat M; & Shah R. (2011). *Recent Changes in Cropping Patterns and its Impact on Out Put of Food. Grains and Non-food Grains in Uzbekistan*, Research Journal of Agricultural Sciences, 2(2), 384-387.
60. Benli, B, & Kodal, S. (2003). *A non-linear Model for Farm Optimization with Adequate and Limited Water Supplies Application to the South-east Anatolian Project (GAP) Region*, Elsevier Journal, 3(62), 187-203.
61. Breisinger, Clemens, &Zhu Tingju, & Al Riffai Perrihan, & Nelson Gerald, & Robertson Richard, & Funes Jose, & Verner Dorte. (2011). *Global and Local Economic Impacts of Climate Change in Syria and Options for Adaptation.* International Food policy Research Institute (IFPRI), Discussion Paper 01091.
62. Elbeydi, K.R., & A.A. Aljdi, & A.A. Yousef. (2007). *Measuring the supply response function of barley in Libya*, African Crop Sciences Conference. Proceeding Book. 8, 1277-1280.
63. Emerson, Nafziger. (2018). *Cropping Systems, Department of Crop Sciences*, Illinois Agronomy Handbook, Retrieved November 16, 2018 from http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter05.pdf.
64. Fraiture, C, & Perry.C.J. J. (2007). *Why Is Agricultural Water Demand Unresponsive at Low Price Ranges*? No H040602, IWMI Books, Reports, International Water Management Institute.
65. Gardener, B. L. (1976). *Futures prices in supply analysis*. American Journal of Agricultural Economics, 1(58): 81-84.
66. Guilpart, Nicolas, & Patricio Grissini, & Victor O. Sabras, & Jagadish Timsina, & Kenneth G. Cassman. (2017). *Estimating yield gaps at the cropping system level.* Elsevier Journal, Filed Crops Research, 1(206), 21-32.
67. Ghosh, Bidyut. (2011). *Determinants of the Changes in Cropping Pattern in India*: 1970-71 to 2006-07. Bangladesh Development Studies, 2(34), 109-120.
68. Leaver, R. (2004). *Measuring the supply response function of tobacco in Zimbabwe*, Aggreko, 43(1),113-131.
69. Mcintosh, C.S, & C.R. Shumway. (1994). *Evaluating alternative price expectation models for multiproduct supply analysis***,** International Association of Agricultural Economics**,** Agricultural Economics journal, 1(10), 1-11.
70. Mo, LI, & Ping Guo, & Liudong ZHANG, & Chenglong ZHANG. (2016). *Uncertain and multi-objective programming models for crop planting structure optimization*, Frontiers of Agricultural Science and Engineering Journal, 1(3): 34–4, China.

71. Motamed, M., & Lihong Mc. Ph, & Williams R, (2016). *Corn Area Response to Local Ethanol Markets in the United States*. American Journal of Agricultural Economics. 1(89), 45-51.
72. Mohammed, Shafequi. (2005). *Supply Response of Major Crops in different Agro-Ecological Zones in Punjab-Pakistan*. Ph. D. Thesis, Faculty of Agricultural Economics & Rural Sociology, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan, 315 paper.
73. Hassine, Belhaj, & Michel Simioni. (2000). *Estimation of Two-Stage Models of Multicrop Production: With an application to Irrigated Water Allocation in Tunisian Agriculture.* 1(12),121-141.
74. Hendricks, Nathan. (2007). *Estimating Irrigation Water Demand with a Multinomial Logit Selectivity Model*. Kansas State University, Master Thesis, Department of Agricultural Economics, Collage of Agriculture, USA.
75. Haoueri, Mohammed, & Naceur Azaiez. (2001). *Optimal cropping Patterns Under Water Deficit*. European Journal of Operational Research, 1(130), 133-146, Tunis.
76. Kanwar, J. S. (1971). *Cropping Patterns, scope & concept. Proceeding of the National Symposium on Cropping Patterns*. Indian Council of Agriculture Research.
77. Kanwar, J. S. (1989). *Ric-based Cropping Systems Management in Egyptian Vertisols and the ICRISAT experience*. Rice farming Systems: New Directions, IRRI, Manila, Philippines.
78. Kumar, De Utpal. (2005). *Economics of Crop Diversification –An Analysis of Land Allocation towards Different Crops*. Assam Economic Review,1(8), 9-29, Gauhati University.
79. Manjunath, K.R, & Kundu Nitai, & Ray S.S, & Panigrahy Sushma, & 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.
80. Mesike, C. S, & Okoh R. N, & O. E. Inoni. (2010). *Supply response of rubber farmers in Nigeria: An application of vector error correction model.* Agricultural Journal, Medwell Publications, 3(5),146-15, Pakistan.
81. Mohan, L. (2005). *Economic Efficiency of Cropping Pattern Under Different Sources of Irrigation*. University of Agricultural Sciences, Dharwad, India.
82. Moore, R. M, & Negri, Donald H. (1992). *A Multicrop Production Model of Irrigated Agriculture, Applied to Water Allocation Policy of the Bureau of Reclamation.* Journal of Agricultural and Resource Economics, Western Agricultural Economics Association, 1(17), 29 – 4, USA.
83. Nerlove, M. (1979). *The Dynamics of Supply: Retrospect and prospect,* Papers 394, American Journal of Agricultural Economics, 5(61), 874-888, Oxford University Press, USA.
84. An, Pingli, & Wei Ren, & Xilin Liu, & Mengmei Song, & Xuemin Li. (2016). *Adjustment and Optimization of the Cropping Systems under Water Constraint*. Sustainability Journal, 8(12), 1207, Switzerland.
85. Osama, Sara, & Mohamed Elkholy, & Rawya M. Kansoh. (2017). *Optimization of the cropping pattern in Egypt*. Elsevier Journal, Irrigation Engineering and Hydraulics Department, 4(56), 557-566, Faculty of Engineering, Alexandria University, Alexandria, Egypt.

86. Qian, Song, & Zhou Qing-bo, & Wu Wen-bin, & Hu Qiong, & Lu Miao, & Liu Shu-bin. (2017). *Mapping regional cropping patterns by using GF-1 WFV sensor data*, Journal of Integrative Agriculture, 2(16), 337–347, China.

87. Rana, S. S, & Rana. M. C. (2011). *Cropping System*, Department of Agronomy, Forages and Grassland Management, College of Agriculture, CSK Himachal Pradesh Krishi, Vishwavidyalaya, DOI:10.13140/RG.2.2.22041.42083, Palampur, India.

88. Shah, Shah Hussain. (2010). *Cropping Patterns In ROD-KOHI Agriculture in D.I. KHAN*, Pakistan Agricultural Research Council (PARC), Agricultural Research Institute, Islamabad, 115-121, Pakistan.

89. Vyas, V.S. (1996). *Diversification in Agriculture: Concept, Rationale and Approaches*. Indian Journal of Agricultural Economics, 4(51): 636-643.

90. Yamane, Taro. (1967) .*Statistics, An Introductory Analysis*, 2nd.Harper and Row. Newyork.

الملاحق:

جدول (1). تطور وسطي التكلفة الإجمالية لإنتاج أهم محاصيل وخضار التركيبة المحصولية الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، ل.س/هكتار.

المحصول/العام، وسطي التكلفة الإجمالية للإنتاج			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
المحاصيل والخضار الشتوية	قمح	مروي قاسٍ	38,788	38,833	39,555	40,842	47,362	61,628	61,197	59,726	60,112	100,232	136,952	202,474	238,641	328,215	413,140	**124,513**
		مروي طري	38,526	38,539	39,292	40,542	47,088	61,658	61,231	59,429	59,914	100,070	136,243	202,022	239,053	328,047	412,955	**124,307**
		بعلي قاسٍ	11,231	12,498	12,638	12,996	13,758	15,899	20,297	19,652	20,779	33,512	44,940	57,346	71,018	101,932	138,680	**39,145**
		بعلي طري	12,249	12,249	12,385	12,652	13,308	15,924	20,215	19,369	20,614	33,371	44,696	60,656	75,011	108,470	147,517	**42,603**
	شعير	بعلي	6,104	6,094	6,242	6,336	7,363	9,105	8,946	8,994	9,835	18,507	21,939	29,906	36,589	56,186	73,541	**20,379**
	عدس	بعلي	15,431	16,310	17,795	18,673	22,233	32,968	31,698	28,306	29,103	49,989	67,223	87,124	102,009	145,243	201,770	**57,725**
	حمص	بعلي	15,179	15,473	16,462	17,358	21,865	27,286	27,310	26,111	28,616	53,570	65,177	88,192	106,139	176,990	239,171	**61,660**
	بطاطا ربيعية	مروي	178,222	184,075	196,493	239,134	394,981	264,744	355,144	292,406	458,686	655,501	895,936	1,369,093	1,821,378	2,639,887	2,532,745	**831,895**
	ثوم	مروي	98,915	98,188	101,607	136,557	156,434	160,356	152,257	206,076	225,293	326,326	375,067	467,717	875,236	1,469,034	1,120,572	**397,976**
المحاصيل والخضار الصيفية	**الذرة الصفراء**	مروي	35,210	35,921	37,230	40,019	52,687	60,390	57,810	69,644	77,465	141,192	158,339	228,230	317,928	355,474	421,124	**139,244**
	فول سوداني	مروي	74,861	75,489	80,693	86,246	138,606	135,773	120,429	113,051	132,351	252,073	277,202	411,475	562,182	626,844	723,314	**254,039**
	القطن	مروي	101,457	105,444	110,521	117,352	181,500	185,065	166,345	139,201	155,098	291,831	318,224	467,381	631,002	716,650	868,514	**303,706**
	بصل أحمر جاف	مروي	124,160	124,782	130,131	139,223	205,129	217,398	238,993	224,247	250,986	359,661	400,649	569,390	677,367	1,128,785	1,086,666	**391,838**
	بطاطا صيفية	مروي	182,123	188,000	202,809	248,307	421,445	286,973	375,077	310,461	478,289	695,481	1,150,929	1,644,894	2,279,468	2,332,709	3,010,734	**920,513**
	بطاطا خريفية	مروي	144,474	139,205	143,765	175,326	226,426	236,897	209,904	244,479	268,307	561,222	1,010,662	1,559,972	2,321,613	2,195,937	1,163,390	**706,772**
	بندورة	مروي	201,368	205,803	219,504	242,534	308,836	325,918	304,886	293,709	325,330	601,099	682,168	1,218,515	1,640,953	1,838,148	1,739,895	**676,578**

المصدر: المجموعات الإحصائية الزراعية، 2004،..2018.

جدول (2). تطور (السعر الرسمي، متوسط سعر الجملة) لأهم محاصيل وخضار التركيبة المحصولية الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، (ل.س/كغ).

	المحصول/العام، السعر الرسمي، متوسط سعر الجملة		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
محاصيل وخضار شتوية	قمح	مروي قاسٍ، **سعر رسمي**	12	12	12	12	17	20	21	22	22.5	37	45	61	100	140	175	**47**
		مروي طري، **سعر رسمي**	11	11	11	11	17	20	20	21	22	36	44	61	100	140	175	**47**
		بعلي قاسٍ، **سعر رسمي**	12	12	12	12	17	20	21	22	22.5	37	45	61	100	140	175	**47**
		بعلي طري، **سعر رسمي**	11	11	11	11	17	20	20	21	22	36	44	61	100	140	175	**47**
	شعير	بعلي، **سعر رسمي**	8	8	10	10	15	16	16	17	20	31	33	48	75	110	130	**36**
	عدس	متوسط سعر جملة	23	37	40	43	76	68	58	60	62	118	144	250	436	402	351	**145**
		بعلي، **السعر الرسمي**	16	16	23	23	23	23	0	0	0	23	0	0	0	0	0	**10**
	حمص	متوسط سعر جملة	43	39	60	73	60	49	50	67	88	113	119	152	429	593	541	**165**
		بعلي، **السعر الرسمي**	18	18	25	25	25	25	0	0	0	25	0	0	0	0	0	**11**
	كمون	متوسط سعر جملة	122	130	140	145	147	136	138	154	207	369	470	627	1128	1436	1424	**452**
	بطاطا ربيعية، خريفية، صيفية	متوسط سعر جملة	12	11	13	15	15	17	19	17	23	69	68	89	146	128	147	**53**
	ثوم	متوسط سعر جملة	31	30	33	35	39	27	85	104	65	84	144	423	804	573	388	**191**
محاصيل وخضار صيفية	**تبغ**	المروي، **السعر الرسمي**	80.98	80.98	93.50	134.59	110.55	127	123	130	135	178	265	450	500	750	1800	**331**
	الذرة الصفراء	متوسط سعر جملة	12	13	15	20	25	27	35	25	35	55	75	100	125	122	150	**56**
		المروي، **السعر الرسمي**	8	8	8	11	17	17	23.37	18	24	24	24	24	24	24	24	**19**
	عباد الشمس	متوسط سعر جملة	22	30	25	38	46	58	56	56	73	181	241	349	518	525	563	**185**
	القطن	المروي، **السعر الرسمي**	31	31	31	31	41	42	42	42	51	100	110	140	235	300	350	**105**
	بصل أحمر جاف	متوسط سعر جملة	13	8	12	13	12	13	18	16	23	38	34	74	163	118	133	**46**
	بطيخ أحمر	متوسط سعر جملة	4	5	5	6	6	6	5	6	15	41	36	50	73	91	104	**30**
	بندورة	متوسط سعر جملة	10	13	13	12	13	12	15	15	26	58	51	73	119	137	150	**48**
	خيار	متوسط سعر جملة	9	11	14	15	14	16	17	17	31	61	75	94	153	138	209	**58**
	باذنجان	متوسط سعر جملة	12	10	9	12	14	14	13	17	27	56	56	99	107	137	157	**49**

المصدر: (المجموعات الإحصائية الزراعية،2004، ..،2019)، (المجموعات الإحصائية السنوية للمكتب المركزي للإحصاء، 2004، ..،2019).

جدول (3). تطور المساحات المحصولية ومساحات الأشجار في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، هكتار.

العام	المساحة المحصولية الشتوية			المساحة المحصولية الصيفية			مساحة الأشجار المثمرة	إجمالي المساحة المزروعة فعلاً بالمحاصيل والأشجار المثمرة "دون السبات"
	محاصيل	خضار	الإجمالي	محاصيل	خضار	الإجمالي		
2004	125176	4409	129585	9338	9007	18345	49520	197450
2005	129001	5509.2	134510.2	9909.6	9235.1	19144.7	52724	206379
2006	126171	4727	130898	9162.6	8638.5	17801.1	54416	203115
2007	127918	5108	133026	5723	9276	14999	55876	203901
2008	128643	5342	133985	4624.5	8791.1	13415.6	58110	205511
2009	128287	5332	133619	3052	7537	10589	60795	205003
2010	135478	5501	140979	3593.1	9324.7	12917.8	65258	219155
2011	115521	5646	121167	3228.4	9474.1	12702.5	72413	193580
2012	115521	5646	121167	3229	9474	12703	73121	206991
2013	108907	5244	114151	2971	7640	10611	73213	197975
2014	76168	5885	82053	2238.6	9716.3	11954.9	73576	167584
2015	74172	4958	79130	3160	10510.1	13670.1	73657	166457
2016	73151	5116	78267	2959.5	9815.9	12775.4	73497	164539
2017	74924	4962	79886	2341.2	9086	11427.2	73397	164710
2018	64043	5348	69391	2336	8258	10594	73390	153375
Ave	**106,872**	**5,249**	***112,121***	**4,524**	**9,052**	***13,577***	**65,531**	**190,382**
Max	**135,478**	**5,885**	***140,979***	**9,910**	**10,510**	***19,145***	**73,657**	**219,155**

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

جدول (4). تطور المساحات المستثمرة (المزروعة فعلاً والسبات) في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، هكتار.

الموسم	مساحات الأراضي المروية والبعلية المزروعة فعلاً في منطقة البحث				مجموع مساحات الأراضي المستثمرة
	مروي	بعلي	إجمالي المزروعة فعلاً	مساحة السبات	
2004	64996	128160	193156	15476	208632
2005	65677	133589	199266	12121	211387
2006	65496	134451	199947	13815	213762
2007	63868	136949	200817	12958	213775
2008	62656	139502	202158	13634	215792
2009	60796	140925	201721	13418	215139
2010	62098	138035	200133	14756	214889
2011	60215	140619	200834	14842	215676
2012	61673	140493	202166	13512	215678
2013	59726	137633	197359	18400	215759
2014	55929	117808	173737	42103	215840
2015	53806	121233	175039	40985	216024
2016	54317	119617	173934	42045	215979
2017	53575	122930	176505	39617	216122
2018	51837	111107	162944	53200	216144
Ave	**59777.67**	**130870.07**	**190648**	**24059**	**214707**

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

جدول (5). تطور المساحة المحصولية والأشجار في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، هكتار.

العام	المساحة المزروعة بالمحاصيل والخضار		مساحة الأشجار المثمرة		المجموع		إجمالي مساحة المحاصيل والخضار	إجمالي مساحة أشجار مثمرة	إجمالي مساحة المحاصيل والأشجار
	سقي		بعل	سقي	بعل	سقي			
	سليخ	تحت الشجر							
2004	57007	0	90923	12283	37237	69290	128160	147930	49520	197450
2005	60222	0	93433	12562	40162	72784	133595	153655	52724	206379
2006	55905	0	92794	12856	41560	68761	134355	148699	54416	203115
2007	53929	0	94096	12927	42949	66856	137045	148025	55876	203901
2008	52948	0	94453	13043	45067	65991	139520	147401	58110	205511
2009	50664	0	93544	13295	47500	63959	141044	144208	60795	205003
2010	64685	0	89212	13709	51549	78394	140761	153897	65258	219155
2011	39510	0	81657	14912	57501	54422	139158	121167	72413	193580
2012	50128	0	83742	14931	58190	65059	141932	133870	73121	206991
2013	46493	0	78269	14805	58408	61298	136677	124762	73213	197975
2014	41455	0	52553	14850	58726	56305	111279	94008	73576	167584
2015	40721	0	52079	14748	58909	55469	110988	92800	73657	166457
2016	39973	0	51070	14748	58749	54721	109819	91042	73497	164539
2017	38198	0	53115	14470	58927	52668	112042	91313	73397	164710
2018	38950	0	41035	14426	58964	53376	99999	79985	73390	153375
Ave	**48719**	**0**	**76132**	**13904**	**51627**	**62623**	**127758**	**124851**	**65531**	**190382**

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

جدول (6). تطور مساحات المحاصيل والخضار الشتوية والصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، هكتار.

العام	إجمالي مساحة محصولية شتوية			إجمالي مساحة محصولية صيفية		
	محاصيل	خضار	إجمالي	محاصيل	خضار	إجمالي
2004	125176	4409	129585	9338	9007	18345
2005	129001	5509.2	134510.2	9909.6	9235.1	19145
2006	126171	4727	130898	9162.6	8638.5	17801
2007	127918	5108	133026	5723	9276	14999
2008	128643	5342	133985	4624.5	8791.1	13416
2009	128287	5332	133619	3052	7537	10589
2010	135478	5501	140979	3593.1	9324.7	12918
2011	115521	5646	121167	3228.4	9474.1	12703
2012	115521	5646	121167	3229	9474	12703
2013	108907	5244	114151	2971	7640	10611
2014	76168	5885	82053	2238.6	9716.3	11955
2015	74172	4958	79130	3160	10510	13670
2016	73151	5116	78267	2959.5	9815.9	12775
2017	74924	4962	79886	2341.2	9086	11427
2018	64043	5348	69391	2336	8258	10594
Ave	**106872**	**5249**	***112121***	**4524**	**9052**	***13577***
% of Sum 1			**89.20**			**10.80**
% of Sum 2	**4.68**	**95.32**		**33.33**	**66.67**	

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

جدول (7). تطور مساحات المحاصيل الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، هكتار.

Max	%	Ave	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	المحصول/العام
57,202	34	36784	21042	19791	18890	22781	23431	29371	31686	31877	50721	40035	46857	50194	52329	57202	55560	قمح
70,908	49	52521	29951	42015	38734	38213	36639	61393	63851	64267	64829	70908	60806	56465	54536	53653	51553	شعير
5,552	4	3805	2059	2356	2546	2447	3459	4422	4994	4217	4188	3050	4720	5552	4710	4194	4156	عدس
3,911	3	2933	2580	2405	2279	2583	3307	3797	3304	2392	2684	3319	3911	3522	2953	2514	2446	حمص
587	0	318	185	275	182	196	202	268	236	293	371	446	394	407.5	277	453.3	587.1	بيقية
5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4.5	0	ترمس
1,935	1	1468	1303	1075	1312	1310	1186	1481	1695	1717	1824	1680	1835	1934.5	1487	1217.5	966.6	جلبانة
956	0	187	275	871	956	139	131	166	49	25	33	21	21	15	26	34	45.5	حبة سوداء
59	0	28	3	0	3	19	18	20	20	19	32	48	59	54.5	34	49	41.5	شمرا
2,997	1	1477	2	1	0	15	111	772	2185	2251	2544	2291	2728	2503.9	2997	1810.2	1939	شوندر سكري خريفي وشتوي
1,596	1	866	665	633	692	738	762	673	654	667	744	975	913	1040.4	1049	1185.5	1596.2	فول حب
241	0	163	110	110	119	113	85	162	102	153	226	141	199	226.5	237	240.5	227	كرسنة
5,460	3	3450	1958	2518	2354	1785	2705	3124	2742	3140	3076	4028	4917	4673.8	4240	5459.7	5036.6	كمون
4,433	2	2170	1858	2293	4433	3285	3575	2609	2614	3800	3558	801	827	836.3	834	628	597	يانسون
624	0	455	390	467	456	456	464	511	540	624	598.9	544	398	376	368	356	275	شعير رعوي
180	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	180	0	0	0	0	0	رعويات مختلفة
156,645	***100***	***106638***	**62381**	**74810**	**72956**	**74080**	**76075**	**108769**	**114672**	**115442**	**135428.9**	**128467**	**128585**	**127801.4**	**126080**	**129001.2**	**125026.5**	**Sum**

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

جدول (8). تطور مساحات الخضار الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، هكتار.

Max	%	Ave	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	المحصول/العام
204	2	127	174	124	204	113	163	138	122	105	106	99	94	116	102	93	149.6	بازلاء
1,134	15	803	734	647	651	653	1134	1004	944	844	783	848	925	939.4	180	890	862.4	بصل
3,674	54	2881	2577	2666	2581	2389	2758	2210	3674	3292	3250	3384	3432	3057.7	2749	2723.6	2467.8	بطاطا ربيعية
139	1	65	129	135	139	117	0	121	85	70	51	21	19	22.6	17.5	32	15.7	بقدونس
461	4	220	461	305	189	267	351	437	209	160	152	111	140.9	137.6	120	139.6	117.5	ثوم
16	0	9	5	11	16	2	9	9	9	12	12	10	8	9	11	13	5.6	جزر
483	8	427	428	301	402	445	466	449	456	483	462	421	355	396.4	450	427	462.6	خس
302	3	161	239	165	302	212	185	162	118	119	131	64	88	136.5	177	161	148.7	قرنبيط وزهرة
105	1	57	92	80	89	81	93	88	105	57	55	20	21	21.8	19.5	31	7	سبانخ
157	2	97	157	143	139	151	143	152	141	99	85	43	52	23.5	51	40	41.7	السلق
13	0	4	4	6	4	13	6	6	6	6	6	6	2	1	0	0	0	شوندر أحمر
85	1	53	60	59	72	78	84	85	67	67	58	36	27	27.2	23	26	25.8	فجل
159	2	120	111	159	152	106	150	141	125	128	130	81	76	124.5	102	114	95	فول اخضر
74	1	54	64	57	68	69	63	58	69	74	71	34	38	34.1	37	44	34.8	كرات
106	0	12	3	35	0	106	27	0	0	0	0	8	0	0	0	0	7	كزبرة
768	4	210	258	175	291	246	260	190	139	125	131	69	92	128.5	166	768.3	113	ملفوف
125	1	34	0	0	0	0	125	121	86	70	51	21	19	17.1	0	0	0	نعنع
16	0	10	14	8	12	2	10	11	11	14	16	14	11	12	7	7	5	لفت
8,021	***100***	***5345***	**5510**	**5076**	**5311**	**5050**	**6027**	**5382**	**6366**	**5725**	**5550**	**5290**	**5399.9**	**5204.9**	**4212**	**5509.5**	**4559.2**	Sum

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

جدول (9). تطور مساحات المحاصيل الصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، هكتار.

المحصول/العام	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave	%	Max
تبغ	177	274	293	282	303	223	234	217	183	119	141	127	154	327	262	221.05	4.93	327
الذرة البيضاء	500	484	399	356	230	118	95	62	45	51	43	42	42	7	5	165.24	3.68	500
ذرة صفراء	497	464	366	200	473	426	447	612	98	486	561	1064	873	754	889	547.18	12.20	1064
ذرة رعوية	296	389	362	250	613	140	101	145	92	94	88	86	75	75	77	192.15	4.28	613
سمسم	12	10	34	46	30	5	7	10	4	0	0	0	0	0	0	10.43	0.23	46
عباد الشمس	624	501	258	95	96	155	122	119	521	382	102	101	300	54	95	234.95	5.24	624
عصفر	6	7	28	15	17	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.20	0.16	35
فاصولياء حب	66	146	85	28	107	126	250	91	83	240	87	148	47	36	0	102.72	2.29	250
فول سوداني	841	1235	1057	1601	1368	1005	639	868	1140	1268	1043	1297	1308	938	1005	1107.49	24.69	1601
فول الصويا	13	18	26	5	5	5	7	3	0	7	0	0	0	0	0	5.81	0.13	26
القطن	6309	6361	6256	2845	1383	814	1701	1102	617	323	173	4	1	0	3	1859.54	41.46	6361
الشمرا	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.47	0.03	22
محاصيل طبية	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	0	150	0	29.47	0.66	292
Sum	**9338**	**9910**	**9163**	**5723**	**4625**	**3052**	**3602**	**3228**	**2784**	**2971**	**2239**	**3161**	**2800**	**2341**	**2336**	**4485**	***100***	***11,760***

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

جدول (10). تطور مساحات الخضار الصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، هكتار.

Max	%	Ave	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	المحصول/العام
5	0.02	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	3.9	4.5	4.0	3.0	1.0	2.5	1.2	بادرون
1210	6.21	560.6	648.0	707.0	913.0	1210.0	854.2	564.7	441.1	326.4	402.2	327.7	369.4	369.0	397.0	411.0	468.7	باذنجان
436	3.31	298.6	165.0	158.0	241.6	338.5	283.7	291.7	290.7	342.7	436.2	314.0	296.7	310.0	354.0	300.5	355.7	بامياء
712	5.29	478.1	367.0	375.0	542.8	316.5	435.8	368.7	473.0	449.1	494.6	396.3	560.3	480.0	565.0	712.0	636.0	بصل أحمر جاف
28	0.05	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	2.5	5.0	20.0	8.5	28.1	بصل ابيض جاف
3118	25.72	2323.3	1289.0	1745.0	1651.3	1985.4	2045.8	1801.2	2739.7	3118.2	2631.5	2374.2	2485.3	2863.0	2630.0	2816.0	2673.3	بطاطا صيفية /خريفية
1276	10.21	922.4	938.0	851.0	1043.3	868.3	992.7	606.5	925.9	1005.5	1275.5	720.3	873.3	1059.0	803.0	990.0	884.4	بطيخ أحمر
280	0.64	57.8	280.0	124.0	88.5	78.5	88.5	45.5	15.0	80.4	20.0	15.2	6.5	0.0	5.0	10.0	10.5	بطيخ أصفر
1101	9.25	835.7	577.0	717.0	820.4	988.0	845.5	641.3	722.3	641.8	779.2	708.6	914.2	928.0	1077.0	1101.3	1073.3	بندورة
374	0.95	86.1	123.0	147.0	122.5	374.0	304.0	55.6	51.7	56.2	27.0	8.5	15.0	0.0	7.0	0.0	0.0	بقدونس
1298	11.26	1017.7	855.0	799.0	1146.9	1229.2	1118.0	1261.6	1284.5	1298.0	1084.1	798.4	913.3	987.0	694.0	917.5	879.0	خيار
348	2.88	260.5	314.0	315.0	318.2	310.3	341.3	178.0	332.4	329.4	92.4	213.8	333.5	348.0	232.0	136.0	113.7	فاصولياء خضراء
784	5.56	502.1	576.0	664.0	640.7	783.8	635.6	408.5	408.0	344.4	374.4	272.7	598.6	619.0	371.0	423.0	412.5	فليفلة
352	1.98	179.0	75.0	174.0	206.7	196.2	32.4	236.5	352.0	233.2	244.6	193.1	198.3	180.0	117.0	155.0	90.6	قزح احمر
10	0.04	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	5.0	7.5	10.0	10.0	8.0	6.0	قزح ابيض
416	2.40	217.1	8.0	141.0	119.6	166.8	123.0	140.9	227.0	197.5	304.6	242.9	215.8	260.0	317.0	377.0	415.8	قرع ويقطين
284	1.77	160.0	234.0	235.0	284.0	211.6	206.4	143.0	230.1	172.7	146.4	114.2	121.9	97.0	57.0	77.0	70.4	كوسا
500	3.90	352.3	0.0	225.0	324.3	374.9	500.0	468.2	450.4	407.8	441.0	314.0	271.6	377.0	420.0	369.3	341.0	كزبرة
315	2.12	191.1	203.0	168.0	142.4	188.3	165.1	148.8	158.0	151.7	192.0	173.5	176.5	157.0	288.0	239.7	314.5	لوبياء خضراء
1544	6.38	576.4	1493.0	1544.0	1171.2	891.5	725.7	280.3	204.0	319.6	369.1	333.0	406.5	216.0	279.0	180.8	232.3	ملوخية
39	0.03	3.1	0.0	0.0	38.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	نعنع
20	0.01	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ورد جوري
15	0.01	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	قرنبيط خريفي
10	0.01	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ملفوف خريفي
14,474	***100***	**9035**	**8145**	**9089**	**9816**	**10512**	**9723**	**7641**	**9306**	**9480**	**9325**	**7530**	**8791**	**9276**	**8644**	**9235**	**9007**	**Sum**

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

جدول (11). الوزن النسبي لمتوسط انتاج التركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية من المتوسط الإجمالي السنوي بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، طن.

الإنتاج	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
إجمالي انتاج التركيبة الصيفية	181569.6	180484	169015	151465	146611	118643	139402	150553	130386	109037	145330	150491	181208	136998	132847	**148269**
إجمالي انتاج التركيبة الشتوية	481668	504809	542567	463564	319945	493147.7	412231	517673	450061	303158	154831.2	200997	187518.7	176312.3	165707	**358279**
إجمالي الإنتاج	663237.6	685293	711582	615029	466556	611790.7	551633	668226	580447	412195	300161.2	351488	368726.7	313310.3	298554	**506549**
% لإنتاج التركيبة الصيفية	**27.38**	**26.34**	**23.75**	**24.63**	**31.42**	**19.39**	**25.27**	**22.53**	**22.46**	**26.45**	**48.42**	**42.82**	**49.14**	**43.73**	**44.50**	**32**
% لإنتاج التركيبة الشتوية	**72.62**	**73.66**	**76.25**	**75.37**	**68.58**	**80.61**	**74.73**	**77.47**	**77.54**	**73.55**	**51.58**	**57.18**	**50.86**	**56.27**	**55.50**	**68**

المصدر: النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية والشتوية، 2004،..2018.

جدول (12). الوزن النسبي لمتوسط انتاج المحاصيل والخضار الشتوية من المتوسط الإجمالي للتركيبة الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، طن.

الإنتاج	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
إجمالي انتاج التركيبة الشتوية	481668	504809	542567	463564	319945	493148	412231	517673	450061	303158	154831	200997	187519	176312	165707	358279
إجمالي انتاج المحاصيل الشتوية	371141	389180	444464	346991	212019	376144	314689	401900	337293	210892	67062	114899	92071	102471	87296	257901
إجمالي انتاج الخضار الشتوية	110527	115629	98103	116573	107926	117004	97542	115773	112768	92266	87769	86098	95448	73841	78411	100379
انتاج محاصيل شتوية %	**77.05**	**77.09**	**81.92**	**74.85**	**66.27**	**76.27**	**76.34**	**77.64**	**74.94**	**69.57**	**43.31**	**57.16**	**49.10**	**58.12**	**52.68**	**67**
انتاج خضار شتوية %	**22.95**	**22.91**	**18.08**	**25.15**	**33.73**	**23.73**	**23.66**	**22.36**	**25.06**	**30.43**	**56.69**	**42.84**	**50.90**	**41.88**	**47.32**	**33**

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

جدول (13). تطور إنتاج المحاصيل الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، طن.

الإنتاج	المحصول/العام	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave	Ave%
محاصيل شتوية	قمح	190713	207033	180785	160976	72422	122934	113885	116474	112527	83789	42321	47298	34760	35175	49121	**104681**	**40.59**
	شعير	40568	64229	77309	40659	13519	113543	23146	87838	76228	66145	10754	48824	37642	50006	22775	**51546**	**19.99**
	عدس	3892	5453	4331	1422	960	2773	621	5928	8922	4340	748	1922	1897	1367	1101	**3045**	**1.18**
	حمص	2592	4004	3392	2654	2268	2400	1788	2811	3099	5098	1934	3018	2418	3002	3210	**2913**	**1.13**
	بيقية	469	385	329	261	258	352	248	270	185	209	113	127	140	201	125	**245**	**0.09**
	ترمس	0	2	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	**0**	**0.00**
	جلبانة	863	1614	2183	1599	990	1838	1156	2209	1671	1504	629	965	1257	1211	1205	**1393**	**0.54**
	حبة سوداء	46	27	29	14	21	20	33	24	46	296	69	162	1648	1473	640	**303**	**0.12**
	شمرا	54	80	54	49	82	63	37	21	22	18	20	22	3	0	9	**36**	**0.01**
	شوندر سكري خريفي وشتوي	123789	98000	167599	133684	116500	125165	164974	174552	123410	37185	3810	794	0	30	100	**84639**	**32.82**
	فول حب	3903	2816	2656	2048	1394	2227	1223	1317	1302	1413	936	1236	1467	1032	1086	**1737**	**0.67**
	كرسنة	162	187	198	183	108	120	179	133	72	137	47	68	96	87	82	**124**	**0.05**
	كمون	2144	3140	2988	1416	1629	2193	1657	2782	2272	2997	1088	1782	2045	2022	1584	**2116**	**0.82**
	يانسون	956	930	1183	823	946	1131	4455	5543	3584	3824	2666	5168	5097	3222	2538	**2804**	**1.09**
	شعير رعوي	990	1280	1427	1203	922	1360	1287	1998	3953	3937	1927	3513	3601	3644	3720	**2317**	**0.90**
	رعويات مختلفة	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**2**	**0.00**
SUM		**371141**	**389180**	**444464**	**346991**	**212019**	**376144**	**314689**	**401900**	**337293**	**210892**	**67062**	**114899**	**92071**	**102471**	**87296**	**257901**	**100**

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

جدول (14). تطور إنتاج الخضار الشتوية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، طن.

الإنتاج	المحصول/العام	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave	Ave%
	بازلاء	410	1261	507	293	372	507	487	462	588	576	369	350	578	310	410	499	0.50
	بصل	23659	25908	1419	24859	22833	21373	17444	20444	21591	22773	27163	15105	12619	9807	11147	18543	18.47
	بطاطا ربيعية	60018	66704	72234	72026	72771	82398	61834	75136	69887	44771	36777	46266	57612	49433	47713	61039	60.81
	بقدونس	157	484	218	278	151	165	408	560	683	440	0	932	1112	626	603	454	0.45
	ثوم	627	707	597	552	463	257	408	374	740	2991	1208	931	453	751	1297	824	0.82
	جزر	84	197	105	90	66	78	95	111	86	86	86	10	163	131	59	96	0.10
	خس	13862	10358	12550	11392	7078	8472	9420	9662	9122	8986	9326	8886	5364	2401	3385	8684	8.65
	قرنبيط وزهرة	4380	3570	3026	2016	941	703	1529	1941	1885	2467	2866	3438	5019	2697	4152	2709	2.70
خضار	سبانخ	106	248	197	218	123	99	277	422	791	657	698	608	709	599	691	430	0.43
شتوية	السلق	510	146	441	98	272	230	459	1097	1186	1435	1294	1352	2388	894	980	852	0.85
	شوندر أحمر	0	0	0	10	9	32	32	39	39	39	39	75	21	84	49	31	0.03
	فجل	387	383	162	190	191	317	407	670	673	853	837	785	723	703	717	533	0.53
	فول اخضر	1446	1278	1222	1374	769	816	1326	1026	994	1227	1169	527	1269	989	646	1072	1.07
	كرات	1044	657	746	341	300	273	569	593	550	462	499	548	712	505	576	558	0.56
	كزبرة	4	0	0	0	0	8	0	0	0	0	27	212	0	87	6	23	0.02
	ملفوف	3757	3553	4534	2486	1211	833	2127	2388	3055	3753	4826	6033	6476	3674	5710	3628	3.61
	نعنع	0	0	0	120	152	163	408	560	684	528	393	0	0	0	0	201	0.20
	لفت	76	175	145	230	224	280	312	288	214	222	192	40	230	150	270	203	0.20
SUM		**110527**	**115629**	**98103**	**116573**	**107926**	**117004**	**97542**	**115773**	**112768**	**92266**	**87769**	**86098**	**95448**	**73841**	**78411**	**100379**	**100**

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

جدول (15). الوزن النسبي لمتوسط إنتاج المحاصيل والخضار الصيفية من المتوسط الإجمالي للتركيبة الصيفية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، طن.

الإنتاج	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
إجمالي انتاج التركيبة الصيفية	181570	180484	169015	151465	146611	118643	139402	150553	130386	109037	145330	150491	181208	136998	132847	148269
إجمالي انتاج المحاصيل الصيفية	34313	36735	26075	19384	12774	9662	10392	10468	8316	8264	6295	8328	8307	5792	6545	14110
إجمالي انتاج الخضار الصيفية	147257	143749	142940	132081	133837	108981	129010	140085	122070	100773	139035	142163	172901	131206	126302	134159
إنتاج محاصيل صيفية%	**18.90**	**20.35**	**15.43**	**12.80**	**8.71**	**8.14**	**7.45**	**6.95**	**6.38**	**7.58**	**4.33**	**5.53**	**4.58**	**4.23**	**4.93**	**9**
إنتاج خضار صيفية%	**81.10**	**79.65**	**84.57**	**87.20**	**91.29**	**91.86**	**92.55**	**93.05**	**93.62**	**92.42**	**95.67**	**94.47**	**95.42**	**95.77**	**95.07**	**91**

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

جدول (16). تطور إنتاج المحاصيل الصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، طن.

الإنتاج	المحصول/العام	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave	Ave %
محاصيل صيفية	تبغ	1768	1400	651	650	640	397	451	420	293	200	106	103	163	624	404	**551**	**3.91**
	الذرة البيضاء	323	453	398	280	127	83	27	20	26	28	13	12	47	6	4	**123**	**0.87**
	ذرة صفراء	1676	1309	1151	601	1221	1214	1271	1848	169	1479	1700	3208	2664	1764	2468	**1583**	**11.22**
	ذرة رعوية	1182	1205	1085	600	1260	407	282	435	309	311	260	258	240	224	232	**553**	**3.92**
	سمسم	7	7	28	32	15	4	4	2	3	0	0	0	0	0	0	**7**	**0.05**
	عباد الشمس	940	923	466	143	85	219	151	168	725	510	127	148	382	95	207	**353**	**2.50**
	عصفر	3	3	21	9	8	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**4**	**0.03**
	فاصولياء حب	111	220	128	27	145	161	937	143	119	367	143	147	188	79	0	**194**	**1.38**
	فول سوداني	2715	4724	3727	6010	4430	3800	2292	3227	4329	4716	3714	4149	4620	2700	3223	**3892**	**27.58**
	فول الصويا	28	39	79	13	15	14	20	8	0	21	0	0	0	0	0	**16**	**0.11**
	القطن	25559	26432	18341	11019	4828	3345	4957	4197	2343	632	232	11	3	0	7	**6794**	**48.15**
	الشمرا	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	292	0	0	0	**21**	**0.15**
	محاصيل طبية	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0	**20**	**0.14**
Sum		**34313**	**36735**	**26075**	**19384**	**12774**	**9662**	**10392**	**10468**	**8316**	**8264**	**6295**	**8328**	**8307**	**5792**	**6545**	**14110**	**100**

المصدر: النشرات الدورية للمحاصيل الصيفية، 2004،..2018.

جدول (17). تطور إنتاج الخضار الصيفية في منطقة البحث في الفترة (2004–2018)، طن.

الإنتاج	المحصول/العام	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave	Ave%
خضار صيفية	بادرون	1	1	1	1	2	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	**1**	**0.00**
	باذنجان	13389	9525	10483	10020	6516	6889	7950	6415	7826	10385	19644	24789	18326	10605	12115	**11658**	**8.69**
	بامياء	446	609	677	452	367	483	496	447	373	374	256	323	227	163	153	**390**	**0.29**
	بصل أحمر جاف	19825	17870	14907	10748	12284	8828	10432	8294	9188	7198	9072	6455	9177	7405	6521	**10547**	**7.86**
	بصل ابيض جاف	778	213	405	81	50	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	**107**	**0.08**
	بطاطا صيفية /خريفية	45718	44785	44698	28361	27313	31478	23330	35174	31211	22737	21029	20515	21712	19403	14536	**28800**	**21.47**
	بطيخ أحمر	22133	28023	23124	29627	29220	22032	39654	35150	29391	19585	29711	27001	49980	28809	31209	**29643**	**22.10**
	بطيخ أصفر	258	250	100	0	163	575	800	2741	450	1217	2023	1655	1750	2548	5357	**1326**	**0.99**
	بندورة	11980	10594	11527	8757	12813	6411	7319	5186	6157	5489	9600	10638	10328	11753	6785	**9022**	**6.73**
	بقدونس	0	0	52	0	120	68	216	449	225	421	1057	1350	543	524	858	**392**	**0.29**
	خيار	8750	11125	9163	14912	14350	10772	13708	21628	15836	14488	11134	14316	16957	8142	7289	**12838**	**9.57**
	فاصولياء خضراء	1042	1144	2335	3499	2279	1067	575	2226	2377	1252	2407	2093	1385	1413	1799	**1793**	**1.34**
	فليفلة	9281	7357	9375	12431	11357	4428	6538	6118	5821	5202	8430	10440	7903	8339	7356	**8025**	**5.98**
	قزح احمر	1099	1568	1130	1542	1632	3078	2395	2317	5485	2504	316	2301	3386	610	539	**1993**	**1.49**
	قزح ابيض	60	80	100	90	75	50	20	0	0	0	0	0	0	0	0	**32**	**0.02**
	قرع ويقطين	2529	2525	2344	1586	789	1256	570	612	697	423	332	331	1181	410	114	**1047**	**0.78**
	كوسا	666	1149	2683	1621	2064	1360	2624	3205	2012	1802	2399	1901	2695	2348	2450	**2065**	**1.54**
	كزبرة	418	539	521	376	235	371	380	495	542	369	81	61	341	137	0	**324**	**0.24**
	لوبياء خضراء	753	665	982	402	667	262	1073	347	434	426	726	1049	259	319	318	**579**	**0.43**
	ملوخية	8131	5727	8333	7526	11381	9570	10848	9278	4045	6901	20743	16945	26481	28278	28903	**13539**	**10.09**
	نعنع	0	0	0	49	0	0	0	0	0	0	0	0	270	0	0	**21**	**0.02**
	ورد جوري	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**11**	**0.01**
	قرنبيط خريفي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	0	**3**	**0.00**
	ملفوف خريفي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	**2**	**0.00**
Sum		**147257**	**143749**	**142940**	**132081**	**133837**	**108981**	**129010**	**140085**	**122070**	**100773**	**139035**	**142163**	**172901**	**131206**	**126302**	***134159***	***100.00***

المصدر: النشرات الدورية للخضار الصيفية، 2004،..2018.

جدول (18). تطور غلة المحاصيل الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004-2018)، (كغ/هكتار).

المحصول/العام، الغلة		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
قمح	مروي	4676	4787	4410	4429	2466	3891	2973	4513	4344	3459	2230	2721	2450	2379	2935	**3511**
	بعلي	1805	1986	2201	1622	313	1848	553	2036	1885	1444	816	890	851	637	1375	**1351**
شعير	مروي	2275	3262	2974	2304	1569	3078	1175	3532	2446	2120	896	2097	1626	2254	1605	**2214**
	بعلي	741	1121	1357	626	117	1410	275	1158	1064	980	247	1195	886	1051	530	**851**
عدس	مروي	0	1306	0	1000	231	1145	707	1179	2059	2167	285	1229	1583	987	929	**987**
	بعلي	936	1300	920	251	203	904	138	1410	1780	953	214	772	721	553	506	**771**
حمص	مروي	1513	2236	1442	1010	1061	1137	1066	1918	1478	1969	906	1570	1624	1727	1818	**1498**
	بعلي	992	1531	1100	676	466	622	595	1030	778	925	425	928	704	950	908	**842**
بيقية	مروي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	بعلي	799	849	1188	640	655	789	668	922	784	780	559	648	769	731	676	**764**
ترمس	مروي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	بعلي	0	444	333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**52**
جلبانة	مروي	0	0	0	0	0	1250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**83**
	بعلي	893	1326	1468	827	540	1094	634	1287	986	1016	530	737	958	1127	934	**957**
حبة سوداء	مروي	1226	792	1313	933	1000	1000	1000	1000	1025	1890	551	1265	1925	1799	2345	**1271**
	بعلي	552	800	800	0	1000	889	1000	950	556	1000	308	636	856	1008	2245	**840**
شمرا	مروي	1301	1633	1588	899	1390	1313	1156	1105	1100	900	1111	1158	1000	0	3000	**1244**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
شوندر سكري خريفي وشتوي	مروي	63842	54138	55922	53390	42705	54633	64848	77544	56481	48167	34324	52933	0	30000	50000	**49262**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
فول حب	مروي	2737	2762	2980	2473	1981	2755	2252	2453	2525	2606	1451	2036	2570	1904	1870	**2357**
	بعلي	1098	1232	1370	966	521	864	698	963	769	966	753	773	990	1180	1089	**949**
كرسنة	مروي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	بعلي	714	778	835	808	543	851	792	869	706	846	553	602	807	791	745	**749**
كمون	مروي	660	841	1200	474	958	957	880	1539	1121	1246	546	1266	1243	1051	1130	**1008**
	بعلي	345	524	634	270	220	448	425	718	694	791	0	793	621	624	491	**507**
يانسون	مروي	1601	1481	1418	984	1144	1417	1261	1467	1384	1471	748	1582	1165	1409	1378	**1327**
	بعلي	0	0	0	0	0	600	371	949	750	800	467	1020	519	947	158	**439**
شعير رعوي	مروي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
	بعلي	3600	3596	3878	3199	2317	2500	2149	3202	7320	7705	4153	7704	7897	7803	9538	**5104**
رعويات مختلفة	مروي	0	0	0	0	0	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**9**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

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

جدول (19). تطور غلة الخضار الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، (كغ/هكتار).

المحصول/العام، الغلة		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
بازلاء	مروي	2741	13559	4971	2526	3957	5121	4594	4400	4820	4174	2264	3097	2833	2563	2356	**4265**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	**67**
بصل	مروي	30785	32870	10115	29866	28207	29504	25980	27588	26009	25565	26432	27530	22973	17998	17753	**25278**
	بعلي	6297	6727	6977	6043	5099	5034	4511	4685	4551	4594	3766	4913	5000	4485	4201	**5126**
بطاطا ربيعية	مروي	25089	25359	27081	23889	21447	24615	19191	22912	19106	20395	13360	19525	22564	18731	18797	**21471**
	بعلي	10996	10865	12027	15004	11839	12776	11045	7632	7630	9607	11242	10268	10275	9895	8118	**10615**
بقدونس	مروي	10000	15125	12457	12301	7947	7857	8000	8000	8035	3636	0	7966	8000	4637	4674	**7909**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
ثوم	مروي	12947	8294	10630	7676	6683	3524	4148	3355	5106	8244	4030	4233	2680	2528	3017	**5806**
	بعلي	2899	3205	3333	2598	1848	2033	1703	1694	1698	1938	1655	2044	2098	2312	2080	**2209**
جزر	مروي	15000	15154	9545	10000	8250	7800	7917	9250	9556	9556	9556	5000	10188	11909	11800	**10032**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
خس	مروي	29965	24258	27889	28739	19938	20124	20390	20004	20004	20013	20013	19969	13343	7977	7909	**20036**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
قرنبيط وزهرة	مروي	29455	22174	17096	14769	10693	10984	11672	16311	15975	15228	15492	16217	16619	16345	17372	**16427**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
سبانخ	مروي	15143	8000	10103	10000	5857	4950	5036	7404	7533	7466	7505	7506	7966	7488	7511	**7965**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
سلق	مروي	25061	4938	14917	10000	7774	7958	6984	14971	9974	9919	10064	9985	19832	7049	6913	**11089**
	بعلي	3913	2792	3074	2389	1476	2053	1375	1690	1815	7321	2000	1333	1400	1350	1368	**2357**
شوندر أحمر	مروي	0	0	0	10000	4500	5333	5333	6500	6500	6500	6500	5769	5250	14000	12250	**5896**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
فجل	مروي	15000	14731	7043	6985	7074	8806	7017	10000	10045	10035	9964	10064	10042	11915	11950	**10045**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
فول أخضر	مروي	15221	11211	11980	11036	10118	10074	10200	8016	7952	8702	7793	4972	8349	6220	5820	**9178**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
كرات	مروي	30000	14932	20162	10000	7895	8029	8014	8014	7971	7966	7921	7942	10471	8860	9000	**11145**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
كزبرة	مروي	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	1000	2000	0	2486	2000	**566**
	بعلي	571	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**38**
ملفوف	مروي	33248	4624	27313	19346	13163	12072	16237	19104	21978	19753	18562	24524	22254	20994	22132	**19687**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
نعنع	مروي	0	0	0	7018	8000	7762	8000	8000	7953	4364	3144	0	0	0	0	**3616**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**
لفت	مروي	15200	25000	20714	19167	20364	20000	19500	20571	19455	20182	19200	20000	19167	18750	19286	**19770**
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0**

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

جدول (20). تطور غلة المحاصيل الصيفية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، (كغ/هكتار).

المحصول/العام		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
تبغ	مروي	2663	3097	3104	3669	3359	3167	2996	3519	3505	2678	1264	1515	2000	2472	1995	***2734***
	بعلي	1206	700	755	664	581	556	583	658	794	699	582	564	500	552	455	***656***
الذرة البيضاء	مروي	0	1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***131***
	بعلي	646	875	999	787	552	706	283	323	579	545	302	286	1116	857	800	***644***
الذرة الصفراء	مروي	3374	2821	3148	3005	2584	2852	2847	3021	1721	3041	3031	3000	3051	2340	2776	***2841***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
ذرة رعوية	مروي	0	0	0	0	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***133***
	بعلي	3999	3101	3001	2400	2149	2899	2800	3004	3348	3301	2951	3000	3204	2987	3013	***3010***
سمسم	مروي	0	0	928	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***62***
	بعلي	635	737	690	696	500	800	615	200	750	0	0	0	0	0	0	***375***
عباد الشمس	مروي	1527	1892	1876	1937	1043	1446	1256	1467	1398	1339	1250	1475	1275	1788	2204	***1545***
	بعلي	1207	700	980	656	481	1000	923	1000	600	1000	1000	1000	1000	1000	1000	***903***
عصفر	مروي	0	0	729	2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***182***
	بعلي	550	429	1000	500	471	510	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***231***
فاصولياء حب	مروي	1692	1507	1502	964	1355	1277	3747	1568	1430	1527	1644	993	4000	2194	0	***1693***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
فول سوداني	مروي	3229	3825	3526	3754	3238	3780	3585	3719	3799	3719	3561	3199	3533	2878	3207	***3504***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
فول الصويا	مروي	2240	2167	3038	2600	3000	3111	2985	3200	0	3000	0	0	0	0	0	***1689***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
القطن	مروي	4051	4155	2932	3873	3491	4107	2913	3808	3797	1958	1340	2619	3000	0	2333	***2959***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
الشمرا	مروي	0	909	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***61***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
محاصيل طبية	مروي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	2000	0	***200***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***

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

جدول (21). تطور غلة الخضار الصيفية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، (كغ/هكتار).

المحصول/العام		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
بادرون	مروي	833	400	1000	333	500	667	513	600	0	0	0	0	0	0	0	***323***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
باذنجان	مروي	28566	23175	26406	27154	17639	21022	19766	19654	17742	18390	22997	20487	20072	15000	18696	***21118***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
بامياء	مروي	4451	3957	4290	5000	3738	4950	4219	3358	3228	3080	4382	3028	2179	2571	1581	***3601***
	بعلي	1090	1863	1684	953	1042	1306	784	1126	1072	1104	541	556	792	960	697	***1038***
بصل أحمر جاف	مروي	31171	25098	26384	22392	21924	22276	21092	18468	19425	19523	20817	20395	16907	19747	17768	***21559***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
بصل أبيض جاف	مروي	27687	271	20250	16200	20000	0	20000	0	0	0	0	0	0	0	0	***6960***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
بطاطا صيفية/خريفية	مروي	17102	15904	16995	9906	10990	13258	8866	11280	11392	12623	10279	10333	13148	11119	11277	***12298***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
بطيخ أحمر	مروي	39582	40990	47493	37331	39408	40391	36811	40428	36521	35491	30761	32917	50143	35289	33272	***38455***
	بعلي	13039	9598	9867	8279	7420	7065	2818	4431	5366	5172	1489	3581	11617	19000	0	***7249***
بطيخ أصفر	مروي	24571	25000	20000	0	25077	37829	40000	34092	30000	26747	22859	21083	19774	20548	19132	***24448***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
بندورة	مروي	27561	23143	23527	22656	33700	20187	21813	20402	15187	19184	18465	16567	20173	24316	21121	***21867***
	بعلي	2999	2874	2372	2107	2001	2308	1664	1921	1437	1776	1184	1164	1284	2035	1188	***1888***
بقدونس	مروي	0	0	7429	0	8000	8000	8000	7989	4352	7572	3477	3610	4433	3565	6976	***4893***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
خيار	مروي	20215	17727	21172	19446	20255	18390	19109	21424	15784	13627	11486	13943	17845	12563	9745	***16849***
	بعلي	4835	6529	5188	6231	3504	4318	1479	2235	2634	477	1779	1291	1401	4355	1535	***3186***
فاصولياء خضراء	مروي	9164	8412	10065	10055	6834	5381	6223	6758	7151	7034	7052	6745	4353	4486	5729	***7029***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
فليفلة	مروي	22499	17392	25270	20082	18973	16238	17463	17764	14267	12734	13263	13320	12335	12559	12771	***16462***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***

المحصول/العام		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Ave
قزح أحمر	مروي	12130	10116	9658	8567	8230	15940	9791	9936	15582	10588	9753	11728	16381	3506	7187	***10606***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
قزح أبيض	مروي	10000	10000	10000	9000	10000	10000	10000	0	0	0	0	0	0	0	0	***4600***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
قرع ويقطين	مروي	0	0	0	20000	0	0	15185	3099	0	0	0	16700	20000	0	14250	***5949***
	بعلي	6082	6698	7394	5992	3656	5171	1752	0	3070	3002	2699	1046	9614	2908	0	***3939***
كوسا	مروي	14629	16647	15308	18101	18122	13607	18944	19206	8805	12755	11623	8984	9489	9991	10470	***13779***
	بعلي	2500	1889	2000	1250	1059	1097	494	2000	588	556	0	0	0	0	0	***895***
كزبرة	مروي	1500	1505	1500	2000	2000	2000	1250	1520	1250	1049	203	200	1205	1000	0	***1212***
	بعلي	1199	1458	1228	992	848	1126	823	1194	1199	700	149	148	999	600	0	***844***
لوبياء خضراء	مروي	7595	9455	10587	11048	15928	4000	19817	9119	7976	8770	12598	13278	6148	4164	2568	***9537***
	بعلي	1701	1115	1400	1250	943	958	700	868	915	823	752	800	806	796	902	***982***
ملوخية	مروي	35002	31676	29867	34843	27998	28739	29390	29030	19828	24620	28583	19007	22610	18315	19359	***26591***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
نعنع	مروي	0	0	0	6125	0	0	0	0	0	0	0	0	7013	0	0	***876***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
ورد جوري	مروي	0	0	0	0	8000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***533***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
قرنبيط خريفي	مروي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3000	0	0	0	0	***200***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***
ملفوف خريفي	مروي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3000	0	0	0	0	***200***
	بعلي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0***

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

جدول (22). أثر الأزمة في تغيرات المؤشرات الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018).[23]

التركيبة المحصولية الشتوية		أثر الأزمة في المؤشرات الإنتاجية			
		المساحة	الإنتاج	الغلة	
				مروي	بعلي
محاصيل شتوية	قمح	0	0	0	0
	شعير	N	0	0	0
	عدس	N	0	0	0
	حمص	0	0	0	0
	كمون	0	0	0	0
	يانسون	N	N	0	N
خضار شتوية	بطاطا ربيعية	N	0	0	0
	بصل	0	0	0	N
	ثوم	0	0	0	P
	خس	0	0	0	-
	قرنبيط وزهرة	P	P	P	-
	ملفوف	0	P	0	-
Freq	**P**	**1**	**2**	**1**	**1**
	0	**7**	**9**	**11**	**6**
	N	**4**	**1**	**0**	**2**
% Of Total Freq	**P**	**8.3**	**16.7**	**8.3**	**11.1**
	0	**58.3**	**75.0**	**91.7**	**66.7**
	N	**33.3**	**8.3**	**0.0**	**22.2**

المصدر: نتائج دراسات الاتجاه العام للبحث.

[23] (N). أثر معنوي سلبي.

(0). لا أثر معنوي.

(P). أثر معنوي إيجابي.

(–). قيم مفقودة.

جدول (23). أثر الأزمة في تغيرات المؤشرات الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018).[24]

التركيبة المحصولية الصيفية		أثر الأزمة في المؤشرات الإنتاجية			
		المساحة	الإنتاج	الغلة	
				مروي	بعلي
محاصيل صيفية	القطن	N	N	0	-
	تبغ	N	P	0	0
	فول سوداني	0	0	N	-
	ذرة بيضاء	N	N	-	P
	ذرة صفراء	P	0	0	-
	عباد الشمس	0	0	0	0
خضار صيفية	بطاطا صيفية /خريفية	N	0	N	-
	باذنجان	0	0	0	-
	بندورة	0	0	0	0
	فليفلة	0	0	0	-
	خيار	N	N	0	P
	بطيخ أحمر	0	0	0	0
	ملوخية	P	P	0	-
	بامياء	N	0	0	0
	كزبرة	N	0	0	0
	بصل أحمر جاف	0	N	N	-
Freq	**P**	**2**	**2**	**0**	**2**
	0	**7**	**10**	**12**	**6**
	N	**7**	**4**	**3**	**0**
% Of Total Freq	**P**	**12.5**	**12.5**	**0.0**	**25.0**
	0	**43.8**	**62.5**	**80.0**	**75.0**
	N	**43.8**	**25.0**	**20.0**	**0.0**

المصدر: نتائج دراسات الاتجاه العام للبحث.

[24] (N). أثر معنوي سلبي.

(0). لا أثر معنوي.

(P). أثر معنوي إيجابي.

(–). قيم مفقودة.

جدول (24). أثر الأزمة في تغيرات التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في سورية في الفترة (2004–2018).[25]

التركيبة المحصولية الشتوية		أثر الأزمة في المؤشرات الاقتصادية	
		التكاليف الإنتاجية	
		مروي	بعلي
محاصيل شتوية	قمح قاسٍ	P	P
	قمح طري	P	P
	شعير	-	P
	عدس	-	P
	حمص	-	P
	كمون	-	-
	يانسون	-	-
خضار شتوية	بطاطا ربيعية	P	-
	بصل شتوي	-	-
	ثوم	P	-
	خس	-	-
	قرنبيط وزهرة	-	-
	ملفوف	-	-
Freq	**P**	**4**	**5**
	0	**0**	**0**
	N	**0**	**0**
% Of Total Freq	**P**	**100**	**100**
	0	**0**	**0**
	N	**0**	**0**

المصدر: نتائج دراسات الاتجاه العام للبحث.

[25] (N). أثر معنوي سلبي.

(0). لا أثر معنوي.

(P). أثر معنوي إيجابي.

(–). قيم مفقودة.

جدول (25). أثر الأزمة في تغيرات التكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في سورية في الفترة (2004–2018).[26]

التركيبة المحصولية الصيفية		أثر الأزمة في المؤشرات الاقتصادية	
		التكاليف الإنتاجية	
		مروي	بعلي
محاصيل صيفية	القطن	P	-
	تبغ	-	-
	فول سوداني	P	-
	ذرة بيضاء	-	-
	ذرة صفراء	P	-
	عباد الشمس	-	-
خضار صيفية	بطاطا صيفية	P	-
	بطاطا خريفية	P	-
	باذنجان	-	-
	بندورة	P	-
	فليفلة	-	-
	خيار	-	-
	بطيخ أحمر	-	-
	ملوخية	-	-
	بامياء	-	-
	كزبرة	-	-
	بصل أحمر جاف	P	-
Freq	**P**	**7**	**0**
	0	**0**	**0**
	N	**0**	**0**
% Of Total Freq	**P**	**100**	**0**
	0	**0**	**0**
	N	**0**	**0**

المصدر: نتائج دراسات الاتجاه العام للبحث.

[26] (N). أثر معنوي سلبي.

(0). لا أثر معنوي.

(P). أثر معنوي إيجابي.

(–). قيم مفقودة.

جدول (26). أثر الأزمة في تغيرات أسعار البيع لمحاصيل التركيبة المحصولية الشتوية في سورية في الفترة (2004–2018).[27]

التركيبة المحصولية الشتوية		أثر الأزمة في المؤشرات الاقتصادية
		أسعار البيع
محاصيل شتوية	قمح قاسٍ	P
	قمح طري	P
	شعير	P
	عدس	P
	حمص	P
	كمون	P
	يانسون	-
خضار شتوية	بطاطا ربيعية	P
	بصل شتوي	-
	ثوم	P
	خس	-
	قرنبيط وزهرة	-
	ملفوف	-
Freq	**P**	**8**
	0	**0**
	N	**0**
% Of Total Freq	**P**	**100**
	0	**0**
	N	**0**

المصدر: نتائج دراسات الاتجاه العام للبحث.

[27] (N). أثر معنوي سلبي.

(0). لا أثر معنوي.

(P). أثر معنوي إيجابي.

(–). قيم مفقودة.

جدول (27). أثر الأزمة في تغيرات أسعار البيع لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية في سورية في الفترة (2004–2018).[28]

التركيبة المحصولية الصيفية		أثر الأزمة في المؤشرات الاقتصادية
		أسعار البيع
محاصيل صيفية	القطن	P
	تبغ	P
	فول سوداني	-
	ذرة بيضاء	-
	ذرة صفراء	P
	عباد الشمس	P
خضار صيفية	بطاطا صيفية	P
	بطاطا خريفية	P
	باذنجان	P
	بندورة	P
	فليفلة	-
	خيار	P
	بطيخ أحمر	P
	ملوخية	-
	بامياء	-
	كزبرة	-
	بصل أحمر جاف	P
Freq	**P**	**11**
	0	**0**
	N	**0**
% Of Total Freq	**P**	**100**
	0	**0**
	N	**0**

المصدر: نتائج دراسات الاتجاه العام للبحث.

[28] (N). أثر معنوي سلبي.

(0). لا أثر معنوي.

(P). أثر معنوي إيجابي.

(–). قيم مفقودة.

جدول (28). التكاليف الإنتاجية وأسعار البيع لتوليفة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، في الموسم الزراعي (2017/2016).

	طبيعة النفقة للدونم الواحد (ل.س/دونم)	القمح	الشعير	اليانسون	الكمون	البطاطا الربيعية	الحمص	البصل الشتوي الذهبي	الثوم	الفول
1. متوسطات أجور العمليات الزراعية	الحراثة	2,720	2,702	3,386	2,659	4,113	2,250	3,900	2,462	2,214
	التسكيب أو التخطيط	767	0	1,006	0	0	0	0	1,085	400
	الزراعة أو نثر البذار	455	500	1,012	924	2,800	1,072	1,200	1,362	1,257
	رش الأسمدة الكيميائية	207	260	365	253	458	106	353	365	96
	رش الأسمدة العضوية	0	0	0	0	527	0	160	277	0
	السقاية	696	0	876	0	2,108	150	2,427	2,300	1,114
	العزق والتعشيب	0	0	3,270	3,084	3,498	2,500	3,360	1,946	1,436
	المكافحة	256	260	367	288	438	228	627	558	118
	الحصاد والجني	3,565	2,500	4,375	3,716	5,015	3,694	3,600	3,769	4,243
	الفرز والتعبئة	0	0	411	248	0	0	0	0	0
	نقل المحصول لمراكز البيع	270	169	175	153	3,435	263	2,267	1,265	1,764
	متوسط مجموع أجور العمليات الزراعية للدنم الواحد	**8,903**	**6,340**	**15,133**	**11,278**	**22,383**	**10,263**	**17,893**	**15,388**	**12,643**
2. متوسطات مستلزمات ومواد الإنتاج	الأسمدة العضوية	0	0	0	0	1,747	0	456	654	0
	الأسمدة الكيميائية	3,778	2,305	3,417	2,239	6,644	676	3,197	4,521	443
	العبوات	0	89	70	49	1,384	63	1,308	0	238
	البذار	5,138	2,682	1,497	1,273	51,199	3,853	24,500	16,863	2,536
	مياه الري	**8,693**	**0**	**9,250**	**0**	**9,156**	**1,228**	**6,963**	**6,265**	**3,334**
	مواد المكافحة	1,004	1,795	1,990	660	1,972	636	1,277	1,627	0
	متوسط مجموع تكاليف مستلزمات الإنتاج للدنم الواحد	**18,609**	**6,594**	**16,098**	**4,197**	**72,101**	**6,456**	**37,701**	**29,931**	**6,551**
3.	**متوسط إيجار الأرض 15% من الانتاج**	5,410	2,507	6,057	2,938	18,716	3,206	10,933	8,899	3,666
4.	**متوسط فائدة رأس المال 9.5 %**	1,768	626	1,529	399	6,850	613	3,582	2,843	622
5.	**متوسط نفقات نثرية 5% من النفقات**	1,376	646.71	1562	774	4724	836	2780	2,266	960
6.	**إجمالي التكاليف الإنتاجية (ل.س/دونم)**	**36,065**	**16,714**	**40,379**	**19,585**	**124,773**	**21,373**	**72,889**	**59,328**	**24,442**
7.	**متوسط المردود (كغ/دونم)**	439	201	104	82	3,911	158	2,591	1,153	875
8.	**متوسط كلفة الكغ (ل.س)**	82	83	92	238	32	135	28	51	28
9.	**متوسط سعر البيع (ل.س/كغ)**	151	117	1,069	1,121	74	188	55	137	36
10.	**متوسط قيمة انتاج الدونم (ل.س)**	**77,671**	**33,636**	**111,638**	**92,819**	**285,346**	**39,545**	**142,045**	**158,828**	**34,771**
11.	**الربح الصافي (ل.س/دونم)**	**41,605**	**16,922**	**71,259**	**73,234**	**160,573**	**18,171**	**69,156**	**99,500**	**10,329**

المصدر: عينة البحث، 2017.

جدول (29). الوزن النسبي لبنود تكاليف أجور ومستلزمات الإنتاج لتوليفة محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، في الموسم الزراعي (2017/2016).

طبيعة النفقة (ل.س/دونم)		القمح	الشعير	اليانسون	الكمون	البطاطا الربيعية	الحمص	البصل الشتوي الذهبي	الثوم	الفول
1. أجور العمليات الزراعية	الحراثة	9.9	20.4	10.8	17.1	4.4	13.5	7.0	5.4	11.5
	التسكيب أو التخطيط	2.8	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	2.1
	الزراعة أو نثر البذار	1.7	3.8	3.2	5.9	3.0	6.4	2.2	3.0	6.5
	رش الأسمدة الكيميائية	0.8	2.0	1.2	1.6	0.5	0.6	0.6	0.8	0.5
	رش الأسمدة العضوية	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.3	0.6	0.0
	السقاية	2.5	0.0	2.8	0.0	2.2	0.9	4.4	5.1	5.8
	العزق والتعشيب	0.0	0.0	10.4	19.8	3.7	15.0	6.0	4.3	7.5
	المكافحة	0.9	2.0	1.2	1.9	0.5	1.4	1.1	1.2	0.6
	الحصاد والجني	12.9	18.8	13.9	23.9	5.3	22.1	6.5	8.3	22.1
	الفرز والتعبئة	0.0	0.0	1.3	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	نقل المحصول لمراكز البيع	1.0	1.3	0.6	1.0	3.6	1.6	4.1	2.8	9.2
	الوزن النسبي لإجمالي أجور العمليات	**32.4**	**48.2**	**48.4**	**72.8**	**23.7**	**61.4**	**32.2**	**34.0**	**65.9**
2. تكلفة مستلزمات ومواد الإنتاج	الأسمدة العضوية	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.8	1.4	0.0
	الأسمدة الكيميائية	13.7	17.4	10.9	14.4	7.0	4.0	5.7	10.0	2.3
	العبوات	0.0	0.7	0.2	0.3	1.5	0.4	2.4	0.0	1.2
	البذار	18.7	20.2	4.8	8.2	54.2	23.0	44.1	37.2	13.2
	مياه الري	31.6	0.0	29.4	0.0	9.7	7.3	12.5	13.8	17.4
	مواد المكافحة	3.6	13.5	6.3	4.2	2.1	3.8	2.3	3.6	0.0
	الوزن النسبي لإجمالي تكاليف المستلزمات	**67.6**	**51.8**	**51.6**	**27.2**	**76.3**	**38.6**	**67.8**	**66.0**	**34.1**
مجموع العمليات والمستلزمات		100	100	100	100	100	100	100	100	100

المصدر: عينة البحث، 2017.

جدول (30). التكاليف الإنتاجية وأسعار البيع لتوليفة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، في الموسم الزراعي (2017/2016).

	طبيعة النفقة للدونم الواحد (ل.س/دونم)	البطاطا الخريفية	الخيار	البطيخ الأحمر	الملوخية	الباميا	الفستق السوداني	البطيخ الأصفر	الفليفلة	الباذنجان	البندورة	البصل الأحمر	الذرة الصفراء
1. متوسطات أجور العمليات الزراعية	الحراثة	5,297	3,583	3,980	2,773	2,326	3,955	4,208	3,050	3,500	4,375	2,625	3,000
	التسكيب أو التخطيط	0	0	0	945	457	0	0	390	0	0	0	0
	الزراعة أو نثر البذار	3,720	1,700	1,865	430	622	1,955	1,875	1,840	1,195	1,767	1,275	1,067
	رش الأسمدة الكيميائية	513	495	688	361	154	284	490	385	390	600	438	367
	رش الأسمدة العضوية	384	0	121	0	0	114	100	400	93	388	0	0
	السقاية	2,166	2,586	3,308	1,836	1,383	3,105	3,017	2,070	2,583	2,967	1,863	2,200
	العزق والتعشيب	2,464	3,250	3,935	2,591	1,070	5,182	3,408	2,360	2,380	2,750	2,750	1,433
	المكافحة	533	703	635	0	0	357	554	810	995	1,667	369	33
	الحصاد والجني	5,581	19,198	3,725	3,500	6,326	4,477	3,542	11,360	8,465	15,450	3,625	1,900
	الفرز والتعبئة	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	نقل المحصول لمراكز البيع	5,140	10,619	4,050	3,673	967	2,977	4,292	3,088	3,330	17,650	875	821
	متوسط أجور العمليات الزراعية للدنم الواحد	**25,798**	**42,134**	**22,300**	**16,109**	**13,304**	**22,405**	**21,469**	**25,393**	**22,930**	**47,613**	**13,819**	**10,821**
2. متوسطات مستلزمات ومواد الإنتاج	الأسمدة العضوية	2,198	0	458	0	0	625	500	167	779	2,431	0	0
	الأسمدة الكيميائية	6,597	4,937	6,449	2,859	999	4,388	5,363	3,938	3,535	8,033	4,500	3,745
	العبوات	3,193	2,117	0	0	80	1,254	0	1,838	1,785	4,113	3,206	883
	البذار	61,936	6,339	18,488	3,205	218	4,173	8,146	4,718	4,985	17,250	26,000	9,333
	مياه الري	**8,060**	**8,481**	**10,728**	**5,890**	**2,822**	**7,745**	**10,350**	**7,903**	**7,855**	**7,988**	**8,113**	**9,075**
	مواد المكافحة	4,236	4,017	3,422	0	0	3,153	3,713	2,303	3,039	6,350	2,100	708
	متوسط تكاليف مستلزمات الإنتاج للدونم الواحد	**86,221**	**25,891**	**39,545**	**11,953**	**4,119**	**21,338**	**28,071**	**20,864**	**21,978**	**46,164**	**43,919**	**23,745**
3.	**متوسط إيجار الأرض 15% من الانتاج**	22,202	13,039	12,122	5,400	3,297	8,463	9,650	8,921	8,690	18,150	11,435	6,803
4.	**متوسط فائدة رأس المال 9.5 %**	8,191	2,460	3,757	1,136	391	2,027	2,667	1,982	2,088	4,386	4,172	2,256
5.	**متوسط نفقات نثرية 5% من النفقات**	5,601	3,401	3,092	1,403	871	2,187	2,477	2,313	2,245	4,689	2,887	1,728
6.	**إجمالي التكاليف الإنتاجية (ل.س/دونم)**	**148,014**	**86,925**	**80,816**	**36,001**	**21,983**	**56,420**	**64,333**	**59,472**	**57,931**	**121,001**	**76,231**	**45,353**
7.	**متوسط المردود (كغ/دونم)**	3,709	2,051	3,053	1,478	213	321	2,123	1,375	1,690	4,300	2,300	519
8.	**متوسط كلفة الكغ (ل.س)**	40	42	26	24	103	176	30	43	34	28	33	87
9.	**متوسط سعر البيع (ل.س/كغ)**	71	53	33	33	147	208	46	52	40	46	47	79
10.	**متوسط قيمة انتاج الدونم (ل.س)**	**265,120**	**111,743**	**102,211**	**48,181**	**31,346**	**74,223**	**99,604**	**74,450**	**71,450**	**202,150**	**109,650**	**45,844**
11.	**الربح الصافي (ل.س/دونم)**	**117,106**	**24,818**	**21,395**	**12,179**	**9,363**	**17,803**	**35,271**	**14,978**	**13,519**	**81,149**	**33,419**	**491**

المصدر: عينة البحث، 2017.

جدول (31). الوزن النسبي لبنود تكاليف أجور ومستلزمات الإنتاج لتوليفة محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، في الموسم الزراعي (2017/2016).

طبيعة النفقة (ل.س/دونم)		البطاطا الخريفية	الخيار	البطيخ الأحمر	الملوخية	الباميا	الفستق السوداني	البطيخ الأصفر	الفليفلة	الباذنجان	البندورة	البصل الأحمر	الذرة الصفراء
1. أجور العمليات الزراعية	الحراثة	4.73	5.27	6.43	9.88	13.35	9.04	8.49	6.54	7.79	4.67	4.55	8.68
	التسكيب أو التخطيط	0.00	0.00	0.00	3.37	2.62	0.00	0.00	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00
	الزراعة أو نثر البذار	3.32	2.50	3.02	1.53	3.57	4.47	3.78	3.95	2.66	1.88	2.21	3.09
	رش الأسمدة الكيميائية	0.46	0.73	1.11	1.29	0.89	0.65	0.99	0.83	0.87	0.64	0.76	1.06
	رش الأسمدة العضوية	0.34	0.00	0.20	0.00	0.00	0.26	0.20	0.86	0.21	0.41	0.00	0.00
	السقاية	1.93	3.80	5.35	6.54	7.94	7.10	6.09	4.44	5.75	3.16	3.23	6.36
	العزق والتعشيب	2.20	4.78	6.36	9.23	6.14	11.85	6.88	5.06	5.30	2.93	4.76	4.15
	المكافحة	0.48	1.03	1.03	0.00	0.00	0.82	1.12	1.74	2.22	1.78	0.64	0.10
	الحصاد والجني	4.98	28.22	6.02	12.47	36.31	10.24	7.15	24.37	18.85	16.48	6.28	5.50
	الفرز والتعبئة	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	نقل المحصول لمراكز البيع	4.59	15.61	6.55	13.09	5.55	6.81	8.66	6.62	7.42	18.82	1.52	2.37
	الوزن النسبي لإجمالي أجور العمليات	**23.03**	**61.94**	**36.06**	**57.40**	**76.36**	**51.22**	**43.36**	**55.24**	**51.06**	**50.77**	**23.93**	**31.30**
2. تكلفة مستلزمات ومواد الإنتاج	الأسمدة العضوية	1.96	0.00	0.74	0.00	0.00	1.43	1.01	0.36	1.74	2.59	0.00	0.00
	الأسمدة الكيميائية	5.89	7.26	10.43	10.19	5.73	10.03	10.82	8.45	7.87	8.57	7.79	10.83
	العبوات	2.85	3.11	0.00	0.00	0.46	2.87	0.00	3.94	3.97	4.39	5.55	2.56
	البذار	55.29	9.32	29.89	11.42	1.25	9.54	16.44	10.12	11.10	18.39	45.03	27.00
	مياه الري	7.20	12.47	17.34	20.99	16.20	17.71	20.89	16.95	17.49	8.52	14.05	26.25
	مواد المكافحة	3.78	5.91	5.53	0.00	0.00	7.21	7.49	4.94	6.77	6.77	3.64	2.05
	الوزن النسبي لإجمالي تكاليف المستلزمات	**77**	**38**	**64**	**43**	**24**	**49**	**57**	**45**	**49**	**49**	**76**	**69**
مجموع العمليات والمستلزمات		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

المصدر: عينة البحث، 2017.

جدول (32). الوزن النسبي للعوامل المؤثرة السلبية والإيجابية في تغيرات مساحات محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث، بالموسم الزراعي (2017/2016) مقارنة بمساحاتها بموسم (2013/2012).

	سبب التغير/المحصول	قمح	شعير	يانسون	شوندر سكري	بطاطا ربيعية	حمص	فول	بازلاء	كمون	حبة سوداء	عدس	بصل شتوي ذهبي	قرنبيط	ملفوف	ثوم	مساحة البور
أسباب التغير السلبية	المحاصيل الشتوية الأخرى أكثر ربحية	32	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
	الدورة الزراعية المتبعة	27	15	26	0	0	16	11	0	2	0	17	0	0	0	0	19
	تدني أسعار البيع	11	7	0	12	15	3	0	0	0	17	0	14	0	0	6	0
	الإنتاجية المنخفضة	8	19	0	0	1	3	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0
	الربحية المنخفضة	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
	تدني معدلات الهطول، قلة مياه الري وارتفاع تكلفتها	2	9	0	29	16	6	11	0	1	0	0	0	13	0	0	0
	تكاليف الإنتاج المرتفعة	1	1	0	29	38	0	0	0	0	0	0	14	13	0	6	39
	المخاطرة المرتفعة بزراعة مساحات أكبر	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
	حاجة المحصول الكبيرة إلى اليد العاملة	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	صعوبة تسويق المحصول	0	0	0	12	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	تكاليف اليد العاملة والنقل لمنافذ البيع والتصريف	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	صعوبات بتوفير مدخلات الإنتاج بالكميات والأوقات والأصناف المناسبة	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
	عدم إمكانية إعادة زراعة الأرض بالمحصول إلا بعد 5 سنوات	0	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0
	عدم ملاءمة المحصول لمزرعتي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0
أسباب التغير الإيجابية	سهولة تسويق المحصول	7	6	28	0	0	3	0	0	17	0	17	0	0	0	0	0
	الخبرة بزراعة المحصول أكثر من غيره	5	3	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	حاجة المحصول المنخفضة إلى العناية واليد العاملة	2	0	0	0	1	3	0	0	0	17	0	0	25	0	0	0
	تكاليف الإنتاج المنخفضة مقارنة بمحاصيل أخرى	1	3	2	0	0	16	33	0	6	17	0	0	0	0	0	0
	الربحية الجيدة	2	10	36	0	16	3	11	50	24	17	17	36	38	0	6	0
	الاحتياجات المائية المنخفضة	0	9	0	0	0	23	0	0	18	17	17	7	0	0	0	0
	زراعة المحصول أقل مخاطرة من زراعة المحاصيل البعلية الأخرى	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	مناسب لمواصفات مزرعتي	0	3	0	0	0	3	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	أسعار البيع الجيدة	0	3	4	0	3	10	11	50	1	0	17	29	13	0	81	0
	توفر المياه بتكلفة منخفضة من الآبار العاملة على الكهرباء	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	موسم زراعة المحصول قصير	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

المصدر: عينة البحث، 2017.

جدول (33). الوزن النسبي للعوامل المؤثرة السلبية والإيجابية في تغيرات مساحات محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث، بالموسم الزراعي (2017/2016) مقارنة بمساحاتها بموسم (2013/2012).

	سبب التغير/المحصول	ذرة صفراء	عباد الشمس	سمسم	فول صويا	قطن	بندورة	خيار	بطيخ أحمر	بطيخ أصفر	بطاطا خريفية	فاصولياء	لوبياء	باميا	باذنجان	فليفلة	بصل أحمر جاف	فستق سوداني	زعتر	ملوخية	مساحة البور
أسباب التغير السلبية	المحاصيل الصيفية الأخرى أكثر ربحية	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
	الدورة الزراعية المتبعة	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	0	26
	تدني أسعار البيع	21	0	25	0	9	5	7	26	15	9	6	18	3	0	0	31	4	0	5	0
	الإنتاجية المنخفضة	3	0	50	14	5	1	0	1	0	0	0	0	9	0	0	0	4	0	0	0
	الربحية المنخفضة	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	قلة مياه الري وارتفاع تكلفتها	25	50	0	14	27	14	17	19	27	35	41	36	0	27	32	14	7	0	10	24
	تكاليف الإنتاج المرتفعة	41	50	0	0	41	48	33	45	42	48	6	0	0	15	11	45	14	0	0	18
	المخاطرة المرتفعة بزراعة مساحات أكبر	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
	صعوبة تسويق المحصول	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	تكاليف اليد العاملة والنقل لمنافذ البيع والتصريف	0	0	0	0	9	22	40	1	0	1	41	45	21	41	41	7	11	0	5	0
	صعوبات بتوفير مدخلات الإنتاج بالكميات والأوقات والأصناف المناسبة.	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	11
	عدم ملاءمة المحصول لمزرعتي	0	0	25	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	خسارة المحصول بسبب الآفات الحشرية	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	تدني القدرة التمويلية	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
أسباب التغير الإيجابية	سهولة تسويق المحصول	3	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	الخبرة بزراعة المحصول أكثر من غيره	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2	0	0	0	2	0	0	14	0	0	0
	حاجة المحصول المنخفضة إلى العناية واليد العاملة	0	0	0	14	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	50	70	0
	تكاليف الإنتاج المنخفضة مقارنة بمحاصيل أخرى	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
	الربحية الجيدة	0	0	0	14	0	1	0	5	8	3	0	0	0	8	9	0	18	50	5	0
	الاحتياجات المائية المنخفضة	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0
	أسعار البيع الجيدة	3	0	0	14	0	0	1	0	4	2	6	0	33	3	2	0	21	0	5	0
	مناسب لمواصفات مزرعتي	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	4	0	0	0

المصدر: عينة البحث، 2017.

جدول (34). (المتوسط، حد أعلى، حد أدنى) لمساحات محاصيل التركيبة المحصولية الشتوية بمنطقة البحث بالفترة (2004–2018)، هكتار.

المحصول	متوسط المساحة في الفترة (2004–2018)	المساحة العليا في الفترة (2004–2018)	المساحة الدنيا في الفترة (2004–2018)
قمح	36,784	57,202	18,890
شعير	52,521	70,908	29,951
يانسون	2,170	4,433	597
كمون	3,450	5,460	1,785
بطاطا ربيعية	2,881	3,674	2,210
حمص	2,933	3,911	2,279
البصل الشتوي الذهبي	803	1,134	180
ثوم	220	461	111
الفول	493	878	355
المجموع (دونم)	**1,022,550**	**1,480,610**	**563,580**

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

جدول (35). (المتوسط، حد أعلى، حد أدنى) لمساحات محاصيل التركيبة المحصولية الصيفية بمنطقة البحث بالفترة (2004–2018)، هكتار.

المحصول	متوسط المساحة في الفترة (2004–2018)	المساحة العليا في الفترة (2004–2018)	المساحة الدنيا في الفترة (2004–2018)
البطاطا الخريفية	2,323	3,118	1,289
الخيار	1,018	1,298	694
البطيخ الأحمر	922	1,276	607
الملوخية	576	1,544	181
الباميا	299	436	158
الفول السوداني	1,107	1,601	639
البطيخ الأصفر	58	280	0
الفليفلة	502	784	273
الباذنجان	561	1,210	326
البندورة	836	1,101	577
البصل الأحمر	478	712	317
الذرة الصفراء	547	1,064	98
المجموع (دونم)	**92,270**	**144,240**	**51,590**

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

جدول (36). متوسط الاحتياجات المائية السنوية لمحاصيل التركيبة المحصولية الصيفية والشتوية بمنطقة البحث، بالفترة (2004–2018).

التركيبة المحصولية	المحصول	إجمالي كميات المياه اللازمة م^3/دونم لكامل الموسم
شتوية	القمح	303
	الشعير	216
	اليانسون	274
	الكمون	142
	البطاطا الربيعية	413
	الحمص	204
	البصل الشتوي الذهبي	209
	الثوم	140
	الفول	204
الصيفية	البطاطا الخريفية	447
	الخيار	688
	البطيخ الأحمر	409
	الملوخية	165
	الباميا	120
	الفول السوداني	644
	البطيخ الأصفر	409
	الفليفلة	485
	الباذنجان	485
	البندورة	485
	البصل الأحمر	418
	الذرة الصفراء	567

المصدر: الخطط المائية السنوية، 2004، ..2018.

جدول (37). توزع متوسط كميات المياه المتاحة لري متوسط مساحات محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018).

مجموعات المحاصيل	الوزن النسبي لمساحة المجموعة بمنطقة البحث	المحصول	متوسط المساحة (2004–2018) دونم	كمية الاحتياج المائي المعياري السنوية (م^3/دونم)	كمية الاحتياج المائي الإجمالية (م^3) لري متوسط المساحة في الفترة (2004–2018)	الوزن النسبي لكمية الاحتياج المائي من إجمالي احتياج التركيبتين الصيفية والشتوية السنوي%	حصة متوسط مساحة كل محصول من المتاح من الموارد المائية بمنطقة البحث في (2004–2018)، (م^3)[29]	الوزن النسبي الإجمالي للاحتياج المائي لمجموعات المحاصيل %	مجموع كميات المياه لمجموعات المحاصيل الصيفية والشتوية (م^3)	كميات المياه المتاحة للتركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية (م^3)
محاصيل صيفية	92.20%	التبغ	2211	802	1,772,848	0.54	1,513,233	9.35	26,217,149	**55,589,708**
		الذرة البيضاء	1652	565	933,606	0.28	796,890			
		الذرة الصفراء	5472	567	3,102,511	0.94	2,648,181			
		عباد الشمس	2350	513	1,205,311	0.37	1,028,806			
		الفستق السوداني	11075	644	7,132,257	2.17	6,087,815			
		القطن	18595	891	16,568,501	5.05	14,142,224			
خضار صيفية	87.72%	الباذنجان	5606	485	2,719,039	0.83	2,320,865	10.48	29,372,559	
		الباميا	2986	120	358,320	0.11	305,848			
		بصل أحمر جاف	4781	418	1,998,625	0.61	1,705,948			
		البطاطا الخريفية	23233	447	10,384,972	3.16	8,864,205			
		بطيخ أحمر	9224	409	3,772,807	1.15	3,220,320			
		بطيخ أصفر	578	409	236,566	0.07	201,923			
		البندورة	8357	485	4,052,951	1.23	3,459,440			
		خيار	10177	688	7,001,776	2.13	5,976,442			
		فليفلة	5021	485	2,435,411	0.74	2,078,772			
		كزبرة	3523	142	500,266	0.15	427,007			
		ملوخية	5764	165	951,060	0.29	811,788			

[29] اقتُطع 9% من متوسط كمية المياه المتاحة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018) والمخصصة لري المحاصيل فقط من الموارد المائية من الآبار الجوفية والسطحية–دون الأشجار المثمرة والبالغ 307980000 م^3– وذلك بوصفه حصة من تلك المياه لري بقية المحاصيل التي استبعدتها الدراسة نظراً لأهميتها النسبية المنخفضة من حيث متوسط المساحة في الفترة (2004–2018)، حيث شكل متوسط مساحات المحاصيل التي شملتها الدراسة في الفترة (2004–2018) ما نسبته (91%) من إجمالي المساحات القابلة للزراعة بمنطقة البحث مقابل (9%) نسبة متوسط مساحات المحاصيل المستبعدة.

مجموعات المحاصيل	الوزن النسبي لمساحة المجموعة بمنطقة البحث	المحصول	متوسط المساحة (2004-2018) دونم	كمية الاحتياج المائي المعياري السنوية (م^3/دونم)	كمية الاحتياج المائي الإجمالية (م^3) لري متوسط المساحة في الفترة (2004-2018)	الوزن النسبي لكمية الاحتياج المائي من إجمالي احتياج التركيبتين الصيفية والشتوية السنوي%	حصة متوسط مساحة كل محصول من المتاح من الموارد المائية بمنطقة البحث في (2004-2018)، (م^3)[29]	الوزن النسبي الإجمالي للاحتياج المائي لمجموعات المحاصيل %	مجموع كميات المياه لمجموعات المحاصيل الصيفية والشتوية (م^3)	كميات المياه المتاحة للتركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية (م^3)
محاصيل شتوية	96%	القمح	367845	303	111,456,934	33.95	95,135,272	75.27	210,943,260	**224,672,092**
		شعير	525209	216	113,445,072	34.55	96,832,269			
		عدس	38047	142	5,402,627	1.65	4,611,470			
		حمص	29331	204	5,983,456	1.82	5,107,244			
		كمون	34505	142	4,899,672	1.49	4,182,168			
		يانسون	21699	274	5,945,489	1.81	5,074,837			
خضار شتوية	90%	بصل شتوي	8026	209	1,677,406	0.51	1,431,768	4.90	13,728,832	
		بطاطا ربيعية	28807	413	11,897,456	3.62	10,155,202			
		ثوم	2198	140	307,776	0.09	262,706			
		الفول	4927	204	1,005,149	0.31	857,956			
		خس	4269	150	640,400	0.20	546,620			
		قرنبيط وزهرة	1605	150	240,820	0.07	205,555			
		ملفوف	2101	150	315,180	0.10	269,025			
المجموع			1,189,175	10,932	328,344,264	%100	280,261,800	100%	280,261,800	**280,261,800**

المصدر: حُسبت وجُمعت من مصادر مختلفة "الخطط المائية السنوية، 2004، ..2018، النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية الصيفية، 2004،..2018، إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

جدول (38). توزع متوسط كميات المياه المتاحة لري متوسط مساحات محاصيل التركيبتين الصيفية والشتوية السائدة بمنطقة البحث في الفترة (2004–2018)، فقط المتضمّنة بنماذج البرمجة الخطية.

التركيبة المحصولية	الوزن النسبي للمساحات محاصيل التركيبة بمنطقة البحث	المحصول	متوسط المساحة (2004–2018) دونم	كمية الاحتياج المائي المعياري السنوية ($م^3$/دونم)	كمية الاحتياج المائي المعيارية الإجمالية ($م^3$) لري متوسط المساحة في الفترة (2004–2018)	حصة متوسط مساحة كل محصول من المتاح من الموارد المائية بمنطقة البحث في (2004–2018)، ($م^3$)	كميات المياه المتاحة للتركيبتين المحصوليتين الصيفية والشتوية ($م^3$)
الصيفية	90%	الذرة الصفراء	5472	567	3102511	2650592	37,681,548
		الفستق السوداني	11075	644	7132257	6093357	
		الباذنجان	5606	485	2719039	2322978	
		الباميا	2986	120	59720	51021	
		البصل الأحمر الجاف	4781	418	1998625	1707501	
		البطاطا الخريفية	23233	447	10384972	8872274	
		البطيخ الأحمر	9224	409	3772807	3223251	
		البطيخ الأصفر	578	409	236566	202107	
		البندورة	8357	485	4052951	3462589	
		الخيار	10177	688	7001776	5981882	
		الفليفلة	5021	485	2435411	2080664	
		الملوخية	5764	165	951060	812526	
الشتوية	93%	القمح	367845	303	111456934	95221868	219,039,421
		الشعير	525209	216	113445072	96920409	
		الحمص	29331	204	5983456	5111892	
		الكمون	34505	142	4899672	4185975	
		اليانسون	21699	274	5945489	5079456	
		البصل الشتوي "الذهبي"	8026	209	1677406	1433071	
		البطاطا الربيعية	28807	413	11897456	10164446	
		الثوم	2198	140	307776	262945	
		الفول	4927	204	1005149	858737	
المجموع			1,114,821	7,427	300,764,706	256,720,969	**256,720,969**

المصدر: حُسبت وجُمعت من مصادر مختلفة "الخطط المائية السنوية، 2004، ..2018، النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية الصيفية، 2004،..2018، إدارة بحوث الموارد الطبيعية، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

جدول (39). مصفوفة الارتباط لمساحات توليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الشتوية بمحافظة حماة.

	القمح	الشعير	الحمص	الكمون	اليانسون	البصل الشتوي	البطاطا الربيعية	الثوم	الفول
القمح	1	0.568*	0.171	0.893**	0.684**	−0.049	0.264	−0.713**	0.763**
الشعير	0.568*	1	0.434	0.506	0.267−	0.180	0.642**	−0.563*	0.145
الحمص	0.171	0.434	1	0.279	−0.312	0.432	0.312	0.077	−0.071
الكمون	0.893**	0.506	0.279	1	−0.784**	0.108	0.211	−0.659**	0.802**
اليانسون	−0.684**	0.267−	0.312−	−0.784**	1	0.082	−0.083	0.353	−0.691**
البصل الشتوي	−0.049	0.180	0.432	0.108	0.082	1	0.206	0.208	−0.015
البطاطا الربيعية	0.264	0.642**	0.312	0.211	−0.083	0.206	1	−0.516*	−0.151
الثوم	−0.713**	−0.563**	0.077	−0.659**	0.353	0.208	−0.516*	1	−0.553*
الفول	0.763**	0.145	−0.071	0.802**	−0.691**	−0.015	−0.151	−0.553*	1

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات السلسلة الزمنية (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الشتوية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

جدول (40). مصفوفة الارتباط لمساحات توليفة المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية الصيفية بمحافظة حماة.

	البطاطا الخريفية	الخيار	البطيخ الأحمر	الملوخية	الباميا	الفول السوداني	البطيخ الأصفر	الفليفلة	الباذنجان	البندورة	البصل الأحمر	الذرة الصفراء
البطاطا الخريفية	1	0.063	0.276	−0.833**	0.699**	−0.068	−0.743**	−0.530*	−0.671**	0.404	0.538*	−0.685**
الخيار	0.063	1	0.178	−0.146	0.204	0.123	−0.024	0.101	0.300	−0.329	−0.290	0.066
البطيخ الأحمر	0.276	0.178	1	0.037	0.272	−0.217	0.024	0.131	−0.026	0.092	0.289	−0.019
الملوخية	−0.833**	−0.146	0.037	1	−0.765**	−0.080	0.840**	0.645**	0.645**	−0.372	−0.478	0.774**
الباميا	0.699**	0.204	0.272	−0.765**	1	−0.231	−0.703**	−0.466	−0.319	0.413	0.317	−0.385
الفول السوداني	−0.068	0.123	−0.217	−0.080	−0.231	1	−0.181	0.476	0.182	0.251	0.025	−0.075
البطيخ الأصفر	−0.743**	−0.024	0.024	0.840**	−0.703**	−0.181	1	0.396	0.448	−0.557*	−0.515*	0.683**
الفليفلة	−0.530*	0.101	0.131	0.645**	−0.466	0.476	0.396	1	0.779**	0.122	−0.309	0.585*
الباذنجان	−0.671**	0.300	−0.026	0.645**	−0.319	0.182	0.448	0.779**	1	0.031	−0.441	0.772**
البندورة	0.404	−0.329	0.092	−0.372	0.413	0.251	−0.557*	0.122	0.031	1	0.679**	−0.135
البصل الأحمر	0.538*	−0.290	0.289	−0.478	0.317	0.025	−0.515*	−0.309	−0.441	0.679**	1	−0.395
الذرة الصفراء	−0.685**	0.066	−0.019	0.774**	−0.385	−0.075	0.683**	0.585*	0.772**	−0.135	−0.395	1

المصدر: جُمعت وحُسبت من بيانات السلسلة الزمنية (2004، 2018) من النشرات الدورية للمحاصيل والخضار الصيفية لمنطقة البحث، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

**معنوي عند مستوى 0.01.

*معنوي عند مستوى0.05.

الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية

استبيان بحث

"استخدام البرمجة الخطية للوصول إلى التركيبة المحصولية المثلى في محافظة حماة"

Using linear programming to achieve the optimum cropping pattern in Hama Governorate

بحث أعد لنيل درجة الدكتوراه في الاقتصاد الزراعي

إعداد

هاني سليمان الحسون

إشراف

المشرف المشارك
د. فايز جاد الله المقداد
باحث في الدراسات الاقتصادية والاجتماعية
الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية

المشرف العلمي
د. خالد السلطان
أستاذ مساعد في قسم الاقتصاد الزراعي
كلية الزراعة– جامعة دمشق

(أخي المزارع: نثق بحبك ووعيك لهدف تطوير الإنتاج الزراعي في سورية، لذلك نرجو منك المساعدة بالإجابة عن أسئلة هذا الاستبيان بالدقة الممكنة)

"معلومات هذا الاستبيان مخصصة فقط لأغراض البحث العلمي"

2017

رقم الاستمارة: **التاريخ:** **اسم المزارع** (اختياري):

المنطقة: **الناحية:** **القرية:**

معدل الهطول المطري: **منطقة الاستقرار:** **هاتف المزارع** (اختياري):

1) معلومات عامة عن المزارع:

1- عمر المزارع: .....

2- عدد أفراد الأسرة: .....(ذكور: ..... إناث: .....).

3- عدد أفراد الأسرة العاملين بالزراعة.....(ذكور: .....إناث: .....)

4- سنوات العمل بالزراعة: ..... سنة.

5- المستوى التعليمي:

1- أمي 2-متعلم 3-ابتدائية 4-إعدادية 5-ثانوية 6-معهد 7-جامعة ومابعد.

6- مصادر الدخل:

1. من الزراعة: .....%.

2. من خارج الزراعة: .....%.

2) مواصفات المزرعة:

1- **عدد القطع المكوّنة لإجمالي حيازة الأرض؟..... قطعة.**

تسلسل القطعة	مساحة القطعة بالدونم	هل القطعة مروية؟ 1- نعم 2- لا	مصدر الري 1-بئر ارتوازي خاص 2-بئر سطحي خاص 3-بئر ارتوازي (كهرباء) 4-قناة ري حكومية 5-نهر 6-شراء المياه بالساعة 7-أخرى؟؟ (حدد....)	طريقة الري 1-ري سطحي 2-رذاذ 3-تنقيط 4-مختلط 5-أخرى (حدد..)	ملكية شبكة الري 1-مملوكة 2-مستأجرة 3-مشاركة	نمط ملكية القطعة 1-خاص (طابو) 2-إصلاح زراعي 3-مالك 4-مشاركة 5-مستأجرة 6-أخرى؟(حدد)....
1						
2						
3						
4						
5						

2- **مصادر التمويل المستخدمة في تمويل النشاط الزراعي؟**

أ- شخصي:.....%

ب- قرض مصرف زراعي:(موسمي – طويل الأجل – قصير الأجل) .....%

ت- مصادر أخرى، حددها: (.....%) (.....%)

3) معلومات عن التركيبة المحصولية:

1- ما أهم المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية لمزرعتك في الموسم الزراعي (2017/2016) وفقاً لمساحاتها وطريقة الري المطبقة عليها؟

No.		المحصول	المساحة (دونم)	طريقة الري المتّبعة (0- بعلي 1-سطحي 2-رذاذ 3-تنقيط 4-سيفونات 5-مختلط 6-أخرى؟(حددها..).
1	المحاصيل الشتوية	قمح		
2		يانسون		
3		شوندر سكري		
4		بطاطا ربيعية		
5		حمص		
6		فول		
7		بازلاء		
8		كمون		
9		حبة سوداء		
10		عدس		
11		بصل (أخضر، ذهبي، ...)		
12		قرنبيط		
13		ملفوف		
14		ثوم		
15		محصول آخر حدده؟(.....)		
16		محصول آخر حدده؟(.....)		
18	المحاصيل الصيفية	تبغ		
19		ذرة صفراء		
20		دوار الشمس		
21		سمسم		
22		فول صويا		
23		قطن		
24		بندورة		
25		خيار		
26		بطيخ أحمر		
27		بطيخ أصفر		
28		بطاطا خريفية		

No.		المحصول	المساحة (دونم)	طريقة الري المتّبعة (0- بعلي 1-سطحي 2-رذاذ 3-تنقيط 4-سيفونات 5-مختلط 6-أخرى؟(حددها..).
29		فاصولياء		
30		لوبياء		
31		بامياء		
32		باذنجان		
33		فليفلة		
34		بصل جاف (أحمر)		
35		محصول آخر حدده؟(.....)		
36		محصول آخر حدده؟(.....)		

2- لماذا اخترت زراعة هذه المحاصيل دون غيرها من المحاصيل في مزرعتك؟

- ☐ لأن هذه المحاصيل قليلة التكلفة، ولا أقدر على تحمل تكلفة زراعة محاصيل غيرها.
- ☐ أزرع المحاصيل الواردة في الخطة الزراعية المقررة، لكي أتجنب غرامة المخالفة.
- ☐ لأن هذه المحاصيل ملائمة لطبيعة التربة في مزرعتي أكثر من غيرها.
- ☐ لأن هذه المحاصيل مربحة أكثر من غيرها.
- ☐ لأن هذه المحاصيل أسهل في تسويقها من غيرها.
- ☐ لأن هذه المحاصيل ملائمة للدورة الزراعية التي أتبعها في مزرعتي.
- ☐ لأن لدي الخبرة في زراعة هذه المحاصيل أكثر من غيرها.
- ☐ لأنني اعتدت زراعة هذه المحاصيل، ولا أعرف ماذا أزرع غيرها.
- ☐ أخرى؟ حددها(...).

3- هل تلتزم بتطبيق الخطة الزراعية؟ السبب؟

	نعم	لا	ليس دائماً
الإجابة **(إجابة واحدة فقط)**	**1-خوفاً من مخالفة الخطة الزراعية ودفع الغرامة.** **2-لضمان الحصول على الأسمدة اللازمة ودعم المحروقات.** **3-لأنها الأفضل لمزرعتي.** **4-أخرى (حددها؟) ....).**	**1-المحاصيل الواردة بالخطة غير مناسبة لمزرعتي.** **2-تكاليف زراعة المحاصيل المقررة بالخطة مرتفعة.** **3-أخرى (حددها؟ .....).**	**1-بحسب مقدار مبلغ غرامة مخالفة الخطة.** **2-بحسب توفر الأسمدة والمحروقات في حال اتبعت الخطة.** **3-أخرى(حددها.....).**
السبب؟ (اختر الخيارات المناسبة بحسب الاجابة)			

4- هل زرعت محاصيل جديدة (منذ ثلاثة سنوات)، لم تكن تزرعها سابقاً (منذ أكثر من ثلاثة سنوات)؟

لا	إذا كان الجواب **نعم**	
	ما تلك المحاصيل؟	**وما سبب زراعتها؟** 1-تكلفتها أقل. 2-سعرها أفضل. 3-ربحها أفضل. 4- لا تحتاج إلى عناية كبيرة 5- لا تحتاج إلى ري 6- بحسب الخطة وزارة الزراعة 6-أخرى. حدد؟(.....).
	1-	
	2-	
	3-	
	4-	
	5-	
	6-	

5- ما التغيرات التي طرأت على مساحات المحاصيل المكونة للتركيبة المحصولية في مزرعتك بين الموسمين (2013/2012) والعام (2017/2016)؟

المحصول	المساحة **سابقاً** **(2013/2012)**	المساحة **حالياً** **(2017/2016)**	**يرجى** ذكر أسباب الزيادة (أو النقصان) في مساحة المحاصيل المزروعة في الموسمين؟
قمح			
يانسون			
شوندر سكري			
بطاطا ربيعية			
حمص			
فول			
بازلاء			
كمون			
حبة سوداء			
عدس			
بصل (أخضر، ذهبي،..)			
قرنبيط			
ملفوف			
ثوم			
تبغ			

المحصول	المساحة **سابقاً** **(2013/2012)**	المساحة **حالياً** **(2017/2016)**	**يرجى** ذكر أسباب الزيادة (أو النقصان) في مساحة المحاصيل المزروعة في الموسمين؟
ذرة صفراء			
دوار الشمس			
سمسم			
فول صويا			
قطن			
بندورة			
خيار			
بطيخ أحمر			
بطيخ أصفر			
بطاطا خريفية			
فاصولياء			
لوبياء			
بامياء			
باذنجان			
فليفلة			
بصل جاف (أحمر)			
محصول آخر			
محصول آخر			
مساحة البور (السبات)			

6- المعلومات عن الإنتاج وأسعار البيع والتكاليف الإنتاجية لمحاصيل التركيبة المحصولية لمزرعتك في الموسم الزراعي (2016/2017)؟[30]

No.	المحصول	المساحة	إنتاجية الدونم	الصنف المزروع	معدل البذار عند الزراعة	كمية الإنتاج الكلي	ما الكمية المباعة الكلية من المحصول؟	سعر المبيع أو وسطي سعر المبيع للمحصول؟	جهة البيع 1-تاجر 2-جار/قريب/داخل القرية 3-جمعية تعاونية 4-جهة حكومية 5-أخرى؟ (حدد.....).		كمية المخلفات الناتجة (تبن، أو غيره..) من الدونم الواحد	الكمية المباعة الكلّية من التبن أو مخلفات المحصول	سعر المخلفات الناتجة أو سعر ضمان الدونم للأغنام وسطياً
		دونم	(كغ/دونم)		كغ/دونم	كغ	كغ	ل س/كغ	جهة أولى	جهة ثانية	كغ	كغ	ل س/كغ
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													

[30] تكرر الجداول بحسب عدد المحاصيل لدى المزارع.

كلفة الدونم الواحد من المحصول	العملية		في الموسم (2017/2016)		
			عدد المرّات	تكلفة المرّة الواحدة	إجمالي التكلفة
أجور عمليات لدونم من المحصول؟ حدد (.....)	أجور الحراثة				
	أجور التسكيب أو التخطيط				
	أجور الزراعة أو نثر البذار				
	فقط أجور رش الأسمدة	الكيميائي			
		العضوي			
	فقط أجور السقاية (فقط أجرة السقا)				
	أجور العزق والتعشيب				
	أجور المكافحة				
	أجور الحصاد والجني				
	أجور الفرز والتعبئة				
	أجور نقل المحصول إلى مراكز البيع				
مجموع أجور العمليات الزراعية للمحصول (.....).					

	مستلزمات الإنتاج	في الموسم (2017/2016)			
		سعر الوحدة(بالترتيب) م³،طن،عبوة،كغ، الليتر أو الساعة..	عدد الوحدات المستخدمة للدونم	إجمالي التكلفة	مصدر المستلزمات: 1- قطاع خاص 2-جمعية تعاونية 3- المصرف الزراعي 4- أخرى، حدد.
مستلزمات الإنتاج لدونم من المحصول؟ حدد (.....)	قيمة السماد العضوي (ل س/ م³ أو ل س/طن)				
	قيمة السماد الكيماوي(ل س/ كيس أو كغ أو طن)				
	قيمة العبوات				
	قيمة البذار				
	تكلفة مياه الري للدونم الواحد				
	قيمة مواد المكافحة (ل س/ عبوة)				
مجموع تكاليف مستلزمات الإنتاج للمحصول (.....).					

7- ما أهم المشكلات والمعوقات التي تعانيها وما مقترحاتك لحلها؟

No.	المشكلة	الحل المقترح
.1		
.2		
.3		
.4		
.5		

8- ما الاجراءات التي يُمكن اتخاذها مستقبلاً فيما يتعلق بالتركيبة المحصولية لمزرعتك؟

.....

.....

.....

.....

9- هل تقترح محاصيل جديدة؟

لا	في حال كانت الإجابة **نعم**، لماذا لا تزرعها إن كنت ترى أنها مناسبة؟
	.1 .2

10- هل ستبقي على التركيبة المحصولية الحالية؟

1- نعم 2- لا 3- لا أعرف

11- وهل هي برأيك الأفضل لمزرعتك؟

1- نعم 2- لا 3- لا أعرف

شكراً لتعاونك ولمعلوماتك القيّمة

Abstract

The research was conducted in Hama Governorate, second stability zone, during agricultural season (2017/2018), based on primary data for a random sample of 400 farmers, and secondary data for the time series (2004-2018). Aimed to reach optimal cropping pattern (winter and summer), which maximizes total Agricultural production value, or farmers' net profit, or Minimizes water use in agriculture, or production costs, and comparison the results with the prevailing cropping pattern during agricultural seasons during period (2016-2018) using Operations Research methodology, Linear Programming manner, Simplex method. The research also aimed to study Supply Response for crops of summer and winter cropping pattern at research area level, to know the expected time to reach the areas of the optimal cropping pattern recommended by the results of linear programming, based on the speed of the annual adjustment of each crop, and to suggest appropriate agricultural procedures and policies to reach the optimal areas.

The results showed that the best resulting optimal cropping patterns , which use the available natural resources in Hama Governorate, especially water; Within the annual renewal rates, consistent with and contributing to achievement of national goals by securing the population's main needs of various commodities and agricultural products, without conflicting with the farmers' goals of achieving largest possible profit margin from their agricultural activities, which is the cropping pattern (summer and winter) that maximizes agricultural production value.

Based on the results of linear programming; The optimal winter cropping pattern that maximizes the total value of production in research area, achieves the maximum possible total value of production of approximately (90,593) million Syrian pounds, by cultivating available entire winter area in research area with crops of wheat, barley, chickpeas, cumin, anise, golden winter onions, Spring potatoes, garlic, and beans, with areas respectively: (572,020), (638,260), (39,110), (54,600), (44,330), (11,340), (36,740), (4,610), (8,780) dunum, That means, the cultivation of all winter crops should be expanded: wheat, cumin, fava beans, barley, golden winter onions, chickpeas, aniseed, garlic, and spring potatoes, with rates reaching, respectively, (187%), (140%), (118%) and (73%). , (67%), (62%), (55%), (45%), (41%) of their average prevailing areas during the period (2016, 2018). In comparison with prevailing winter cropping pattern in research area, it was found that the optimal winter cropping pattern which maximizes total production value, achieved an increase in the total production value of winter cropping pattern by (109.76%) compared to total production value of prevailing winter cropping pattern during period (2016-2018), in addition to an increase in the net profit for farmers by (109.82%) compared to the net profit of the prevailing cropping pattern, on other hand, the optimal cropping pattern uses larger quantities of standard water by (146.59%) and its production cost is greater by (109.69%) than the cost of prevailing cropping pattern.

The linear programming results also showed; that optimal summer cropping pattern that maximizes the total value of production in research area, achieves the maximum possible total value of production of approximately (13,205) million Syrian pounds, by cultivating only (40.73%) of available summer area in the research area with following crops: Autumn potatoes, Cucumbers, Red melons, Molokhia, Okra, Peanuts, Capsicum, Aubergine, Tomatoes, Dry Red Onions, and Yellow Corn, with areas respectively (31,180), (6,940),

(6,070), (1,810), (1,580), (6,390), (2,730)), (3,260), (9,385), (3,170), and (5,470) dunum, Which means that the areas for: Molokhia, Aubergine, Capsicum, Peanuts, Red Watermelon, Yellow Corn, Dry Red Onions, Cucumbers, and Okra must be reduced by a rates reaching respectively: (87%), (57%), (56%), (41%), (36%), (35%), (26%), (26%), (16%) than their average areas in prevailing cropping pattern during the period (2016, 2018), and exclusion all areas of Yellow Watermelon, in favor of increasing areas for the largest total production value crops which are: Autumn Potatoes by (100%) and (33%) for Tomato areas over their average area in the prevailing summer cropping pattern during the period (2016, 2018). In comparison with prevailing summer cropping pattern in the research area, it was found that the optimal summer cropping pattern which maximizes total production value, achieving an increase in total production value by (18.57%) compared to total value of prevailing cropping pattern, and an increase in farmers' net profit by (39.87%) compared to achieved profit from prevailing one, as well as achieving a savings in standard water quantities by (14.61%) compared to the standard water quantities of prevailing summer cropping pattern, and an increase of (8.32%) in production costs over the costs of the prevailing one.

The results of supply response study for cropping pattern (winter and summer) crops during the period (2004-2018) showed that summer crops were Faster modification than winter crops in Hama Governorate, where annual response speed coefficients for their crops reached greater values compared to winter ones, where the high production cost of summer crops compared to winter, and therefore the farmers' decision to plant summer crops is riskier and more accurate.

As it turns out; The difference in summer and winter crops in their annual adjustment's speed in research area, due to effect of a set of independent factors, in addition to difference in the size of that effect according to crop, its nature and its economic properties, as these crops differ in terms of their location within group of planned crops “such as Wheat” or unplanned on one hand; In addition to the difference in possibility of planting it more than one time during same season on the other hand, and difference in farmers' experience in cultivating certain crops within the collection of studied crops; also has an effect on the annual response rate to change for each crop by farmers in Hama Governorate.

Keywords: Operations Research, Linear Programming, Simplex, Optimal Cropping Pattern, Supply Response, Hama.

Syrian Arab Republic
Damascus University
Faculty of Agricalture
Department of Agricaltural Economics

Using Linear Programming to Achieve the Optimum Cropping Pattern in Hama Governorate

A dissertation submitted in fulfilment of the requirements for a PhD degree in Agricultural Economics

By
Hani Soleman Al-Hassoun

Main Supervisor
Dr. Khaled Al-Soltan
Assistant Professor
Agricultural Economic Department
Faculty of Agriculture
Damascus University

Co. Supervisor
Dr. Fayez Al-Mikdad
Researcher
in Economic and Social Studies
Assistant Minister of
Agriculture and Agrarian Reform

1443-2022

جامعة دمشق هاني سليمان الحسون أطروحة دكتوراه 2022