مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية

موقع المجلة & متاح على: www.jaess.journals.ekb.eg

التخطيط الاقتصادي للموارد المستخدمة بالإنتاج الزراعي المصري في ظل المخاطرة واللايقين

ياسمين صلاح عبد الرازق كيشار*

قسم الاقتصاد وإدارة الاعمال الزراعية- كلية الزراعة- جامعة الاسكندرية

الملخص

تمثلت مشكلة البحث في تعرض الإنتاج الزراعي للعديد من المخاطر البيئية والطبيعية والاقتصادية والتي تؤثر على التركيب المحصولي المصري والقرارات المتعلقة به، وهو ما يؤثر سلباً على المزارع سواء في جانب هامش الربح أو في جانب التقلبات في اسعار مستلزمات الإنتاج وبالتالي عدم الاستقرار في الإنتاج الزراعي، وهو ما ينعكس بدوره على القطاع الزراعي بصفة خاصة والمقتصد المصري بصفة عامة.تبين أن التركيب المحصولي المقترح وفقاً لتعظيم صافي العائد الفداني في ظل اليقين التام حقق أعلى زيادة في صافي عائد الفدان قُدر بحوالي مليار جنيه عن نظيره الفعلي، وحقق وفر في استخدام المياه قُدر بحوالي 1,1 مليار م^3، كما زادت عدد أيام العمل داخل التركيب المحصولي المقترح بحوالي 8 مليون يوم عمل وهو ما يعادل 42 ألف عامل زراعي مما يسهم في التغلب على مشكلة البطالة الزراعية. إلا أنه لم يأخذ في الأعتبار عنصر المخاطرة، وبمقارنة نماذج تدنية المخاطرة تبين أن أفضل النماذج نموذج تدنية المخاطرة من خلال تدنية معامل الاختلاف حيث حقق أعلى صافي عائد (هامش ربح) بعد نموذج تعظيم صافي العائد في ظل اليقين التام حيث حقق زيادة قُدرت بحوالي 645 مليون جنيه عن نظيره الفعلي، كما حقق أعلى وفر في الموارد المائية قُدر بحوالي 1,5 مليار م^3، وحقق زيادة في عدد أيام العمل قُدر بحوالي 5 مليون يوم عمل، ووفر في استخدام الأسمدة الأزوتية والفوسفاتية والبوتاسية قُدر بحوالي 24، 13، 14 ألف طن لكلٍ منهم على الترتيب. كما قدرت تكلفة المخاطرة عند تطبيق نموذج تدنية معامل الاختلاف بحوالي 427 مليون جنيه، وهي أقل من تكلفة المخاطرة المترتبة على تطبيق نموذج الموتاد والبالغة حوالي 2,36 مليار جنيه.

الكلمات الدالة: البرمجة الخطية- المخاطرة- تكلفة المخاطرة

المقدمة

يعتمد اقتصاد أي دولة على القطاع الزراعي لتحقيق الأمن الغذائي وتوفير مستلزمات الإنتاج للقطاعات الأخرى، وتغطية حاجة الاستهلاك المحلي من السلع الغذائية، وتحقيق فائض للتصدير لجذب النقد الأجنبي، ويساهم القطاع الزراعي المصري بحوالي 669,7 مليار جنية تمثل نحو 12٪ من الناتج المحلي الإجمالي عام 2020 (2)، كما يساهم بنحو 25٪ من إجمالي القوة العاملة، ونحو 18٪ من إجمالي الصادرات الكلية عام 2020.

وتتسم الزراعة بكونها صناعة بيولوجية شديدة التأثر بالعوامل الطبيعية ويؤدي ذلك إلى ضخامة عنصر المخاطرة وعدم التأكد في الإنتاج الزراعي، هذا بالإضافة إلى ما تتصف به الزراعة من ضخامة نسبة رأس المال الثابت فيها وضخامة تقلباتها السعرية وصعوبة التحكم في مقادير الأنتجة الزراعية وما تتصف به تلك الأنتجة من ضخامة احجامها وقابليتها للتلف، وتمثل دراسة المخاطرة واللايقين وآثارها ونتائجها على القطاع الزراعي أهمية بالغة بالنسبة للمزارع والدولة لما لها من تأثير بالغ الوضوح على الإنتاج الزراعي والقرارات المتعلقة به لتعدد المخاطر المحيطة حوله، وذلك نظراً لطبيعتة الإنتاجية التي تميزه عن غيره من القطاعات الإنتاجية الأخرى، وفي ظل الظروف الحالية والمخاطرة التي يتعرض لها الإنتاج الزراعي، فإن الأمر يستلزم إيجاد تراكيب محصولية بديلة يكون العامل المحدد والأساسي فيها معيار الدخل المتحقق للمحصول الناتج في تلك الظروف والمتغيرات.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في تعرض الإنتاج الزراعي للعديد من المخاطر البيئية والطبيعية والاقتصادية والتي تؤثر على التركيب المحصولي المصري والقرارات المتعلقة به، وهو ما يؤثر سلباً على المزارع سواء في جانب هامش الربح أو في جانب التقلبات في اسعار مستلزمات الإنتاج وبالتالي عدم الاستقرار في الإنتاج الزراعي، وهو ما ينعكس بدوره على القطاع الزراعي بصفة خاصة والمقتصد المصري بصفة عامة.

أهداف البحث:

يتمثل الهدف الرئيسي للبحث في التخطيط الاقتصادي للموارد الزراعية المصرية في ظل المخاطرة واللايقين وذلك من خلال مجموعة من الأهداف الفرعية التالية:(1) التعرف على مفهوم المخاطرة ومصادرها وطرق حسابها (2) التعرف على أهم المخاطر المحلية والدولية المؤثرة على التركيب المحصولي المصري،(3) اقتراح تركيب محصولي يعظم صافي العائد الفداني (هامش ربح) في ظل اليقين واللامخاطرة، (4) اقتراح تركيب محصولي يدني المخاطرة واللايقين في صافي العائد، (5) تقدير نوع وتكلفة المخاطرة في البدائل المختلفة للتركيب المحصولي.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمد البحث في تحقيق أهدافه على إستخدام التحليل الاقتصادي الوصفي والكمي والمتمثل في إستخدام بعض مقاييس النزعة المركزية و التشتت، بالإضافة الى استخدام أسلوب البرمجة الخطية لتدنية المخاطرة واللايقين في صافي العائد للتركيب المحصولي وذلك بإستخدام برنامج الـ QSB، واعتمد البحث على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة الصادرة عن وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

توصيف نماذج البرمجة المستخدمة:

يمكن توصيف دالة الهدف الخاصة بنموذج البرمجة الخطية المستخدم في حالة تعظيم صافي العائد الفداني للتركيب المحصولي القائم عام 2020 على النحو التالي:

$$\text{Max } Z = z_1 x_1 + z_2 x_2 + \dots\dots\dots\dots + z_n x_n$$

أما القيود فيتم صياغتها في الصورة الرياضية التالية:

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + a_{13} x_3 + \dots\dots\dots + a_{1n} x_n \le R_1$$
$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + a_{23} x_3 + \dots\dots\dots + a_{2n} x_n \le R_2$$
$$a_{M1} x_1 + a_{M2} x_2 + a_{M3} x_3 + \dots\dots\dots + a_{Mn} x_n \le R_M$$
$$x_1, x_2, \dots\dots x_n \ge 0$$

حيث أن:

Z: تتمثل في إجمالي صافي العائد المتوقع للتركيب المحصولي من مختلف الأنشطة الإنتاجية الزراعية.

Z_1-z_n: صافي عائد الفدان للأنشطة الداخلة في النموذج

X_1-x_n: الأنشطة الداخلة في النموذج والمتمثلة في المحاصيل الزراعية المختارة.

a_1-a_n : الكمية المستخدمة من الموارد داخل كل قيد، R_1-R_M : الكمية المتاحة من الموارد .

ولضمان شرط عدم سالبية الأنشطة فإن $X \le 0$.

يمكن توصيف دالة الهدف الخاصة بنموذج البرمجة الخطية المستخدم في حالة تدنية المخاطرة واللايقين على النحو التالي:

$$\text{Min } (Y) = y_1 x_1 + y_2 x_2 + \dots\dots\dots\dots + y_n x_n$$

أما القيود فيتم صياغتها في الصورة الرياضية التالية:

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + a_{13} x_3 + \dots\dots\dots + a_{1n} x_n \ge R_1$$
$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + a_{23} x_3 + \dots\dots\dots + a_{2n} x_n \ge R_2$$
$$a_{M1} x_1 + a_{M2} x_2 + a_{M3} x_3 + \dots\dots\dots + a_{Mn} x_n \ge R_M$$
$$x_1, x_2, \dots\dots x_n \ge 0$$

حيث أن:

Y: تتمثل في معامل الإختلاف لصافي العائد المتوقع للتركيب المحصولي من مختلف الأنشطة وذلك لنموذج تدنية المخاطرة من خلال تدنية معامل الاختلاف أو تتمثل في الفروق (الإختلافات) المطلقة لصافي العائد المتوقع للتركيب المحصولي من مختلف الأنشطة وذلك لنموذج تدنية المخاطرة من خلال تدنية إجمالي الإنحرافات المطلقة (Minimization Of Total Absolute Deviations) أو ما يطلق عليه نموذج (MOTAD).

*الباحث المسئول عن التواصل

البريد الالكتروني: yasmeen.abdelrazek@alexu.edu.eg

DOI: 10.21608/jaess.2023.187228.1142

y_1-y_n: معامل الإختلاف أو إجمالي الفروق المطلقة لصافي العائد لكل نشاط من الأنشطة داخل كل نموذج على حدى.
X_1-x_n: الأنشطة الداخلة في النموذج والمتمثلة في المحاصيل الزراعية المختارة.
a_1-a_m : الكمية المستخدمة من الموارد داخل كل قيد، R_1R_M : الكمية المتاحة من الموارد.

الأنشطة البديلة: تتمثل في الأنشطة الإنتاجية الزراعية وهي تضم 41 محصولاً وتتضمن أهم المحاصيل الإستراتيجية.

قيود النموذج: وتتمثل في القيود التالية:

(أ) قيود الموارد الأرضية: وهي تتضمن أربعة قيود للرقعة الزراعية الشتوية، والصيفية، والنيلية وجملة المساحة المحصولية للمحاصيل محل الدراسة وذلك بحيث لا تتجاوز هذه المساحات نظيراتها للتركيب المحصولي القائم عام 2020.

(ب) قيود الموارد المائية: هي تتضمن قيداً واحداً يعبر عن إجمالي كمية المياه المستخدمة لري محاصيل الدراسة.

(جـ) قيود الموارد البشرية: وهي تتضمن قيداً واحداً يعبر عن إجمالي عدد العمال (رجل/ يوم).

(د) قيود تنظيمية وتتمثل في:

مساحة الأرز لا تتجاوز 850 ألف فدان، وذلك لتغطية الاستهلاك المحلي و توفير قدر لا يستهان به من المياه.

مساحة القصب لا تتجاوز 250 ألف فدان، لتوفير احتياجات المصانع ومتطلبات السوق المحلي وترشيد استهلاك الموارد المائية.

مساحة القمح، والذرة البيضاء والصفراء، وبنجر السكر، والمحاصيل الزيتية، والقطن لا تقل عن اكبر مساحة زرعت بكل منهما خلال الفترة من 2016-2020، لتقليل الواردات وتحقيق قدر من الاكتفاء الذاتي.

مساحة البطاطس الصيفي والطماطم الشتوي والصيفي والبصل وبعض الخضروات لا تقل عن أكبر مساحة تمت زراعتها بكل منهما خلال الفترة من 2016-2020، وذلك لتشجيع الصادرات من تلك المحاصيل.

وضع حدود دنيا وعليا للرقعة المزروعة بكل محصول من باقي محاصيل الدراسة بحيث لا تتجاوز أكبر مساحة تمت زراعتها بها خلال الفترة سالفة الذكر، ولا تقل عن أقل مساحة تمت زراعتها بها خلال نفس الفترة.

تم عمل ثلاثة نماذج يتمثل النموذج الأول: في تعظيم صافي العائد الفداني في ظل اليقين واللامخاطرة وذلك دون أخذ المخاطرة في الأعتبار وذلك في ظل القيود سالفة الذكر، النموذج الثاني: يتمثل في تدنية المخاطرة من خلال تدنية معامل الإختلاف لصافي العائد الفداني، النموذج الثالث: يتمثل في تدنية المخاطرة من خلال تدنية إجمالي الفروق المطلقة لصافي العائد (الفروق المطلقة بين صافي العائد الفداني لكل سنه ومتوسط صافي العائد خلال فترة الدراسة) أو ما يطلق عليه نموذج (MOTAD)، وتم إضافة صافي العائد الفداني كقيد داخل نماذج التدنية بحيث لا يقل عن صافي العائد الفداني للتركيب المحصولي القائم.

طريقة تقدير نوع وتكلفة المخاطرة[3]: يتم تحديد نوع وتكلفة المخاطرة لكل محصول كالتالي:

- نوع المخاطرة:

عدم وجود مخاطرة (Risk Aversion): $RA: A_{Min} > A_{Max}$

مساحة محصول نموذج تدنية المخاطرة أكبر من مساحة المحصول في نموذج تعظيم الربح في ظل اليقين.

وجود مخاطرة (Risk Lover): $RL: A_{Min} < A_{Max}$

مساحة محصول نموذج تدنية المخاطرة أقل من مساحة المحصول في نموذج تعظيم الربح في ظل اليقين.

مخاطرة حيادية (Risk Neutral) $RN: A_{Min} = A_{Max}$

مساحة محصول نموذج تدنية المخاطرة تساوي مساحة المحصول في نموذج تعظيم الربح في ظل اليقين.

تكلفة المخاطرة = $Cost\ R = \pi_{Max} - \pi_{Min}$

الفرق بين ربح نموذج تعظيم الربح في ظل اليقين واللامخاطرة و إجمالي ربح نموذج تدنية المخاطرة.

نسبة المخاطرة = $Cost\ R\% = (\pi_{Max} - \pi_{Min}) / \pi_{Max}$

قسمة الفرق بين إجمالي الربحين (تكلفة المخاطرة) على إجمالي ربح نموذج تعظيم الربح كنسبة مئوية.

النتائج والمناقشات

يمكن مناقشة النتائج من خلال النقاط التالية

اولاً: التعرف على مفهوم المخاطرة ومصادرها وطرق حسابها:

مفهوم المخاطرة:

هي عبارة عن الأحداث أو النتائج التي يمكن قياسها بطريقة كمية أو تجريبية، وهذه النتائج لا يمكن التنبؤ بها، ويكون لها احتمال ثابت لعدد كبير من الحالات أو المشاهدات، كما أن معالم التوزيع الاحتمالي تكون ثابتة لكل النتائج التي تتضمن المخاطرة، كما يمكن التأمين ضدها ووصفها على أنها نوعاً من أنواع التكاليف [9]. وترجع أسبابها إما لأسباب طبيعية كالظواهر الطبيعية أو شخصية سواء كانت إرادية متعمدة أو غير إرادية أو غير متعمدة، كنقص المعلومات أو الخبرة وعدم توافر التكنولوجيا وتتسم المخاطرة بالإستمرارية والإحتمالية والقابلية للقياس والمستقبلية والتنوع[10].

مصادر المخاطرة في الزراعة:

تتعرض الزراعة إلى المخاطرة بصورة دائمة ويرجع ذلك إلى عدة عوامل منها العوامل الطبيعية والبيئية التي لا يستطيع المزارع التحكم فيها بالإضافة إلى المخاطر الناتجة عن التغيرات في الاسعار والعوامل الاجتماعية، يعد التعرف على مصادر المخاطرة وتحديدها مهماً في عملية اتخاذ القرارات وتختلف درجة خطورة مصادر المخاطرة الزراعية تبعاً للمشروعات المختلفة وتتغير مع تغير الزمن، ويمكن تصنيف مصادر المخاطرة إلى مصادر عامة للمخاطرة، ومصادر خاصة للمخاطرة وفيما يلي عرض لبعض تلك المصادر.

المصادر العامة للمخاطرة:

(1) مخاطرة الإنتاج والإنتاجية: ويتمثل في التغير في الإنتاجية والإنتاج نتيجة للعوامل التي لا يمكن التنبؤ بها كالتغيرات المناخية والآفات ومواعيد الاساليب والعمليات الزراعية المختلفة.

(2) مخاطرة السوق والسعر: ويتمثل في التغير في أسعار المحاصيل وأسعار مستلزمات الإنتاج.

(3) مخاطرة التمويل:

(4) مخاطرة وقوع الخسائر: ويتمثل في الخسارة في الأصول أو الممتلكات نتيجة العوامل المفاجئة كالرياح والحرائق والفيضانات أو نقص مورد إنتاجي معين في وقت معين.

(5) مخاطرة تكنولوجية نتيجة إحلال اساليب إنتاجية جديدة محل اساليب إنتاجية تقليدية.

(6) مخاطرة إجتماعية نتيجة تغير وجهات نظر وسلوك أفراد المجتمع.

(7) مخاطرة قانونية: وترجع إلى التغيرات التي تحدث في القوانين والقرارات الزراعية والتي تشكل مصدراً للمخاطرة بالنسبة للمزارع.

المصادر الخاصة للمخاطرة: يؤثر ذلك النوع من المخاطرة سلبياً على أسعار وعوائد الإنتاج الزراعي، ويمكن حصر أهم تلك المخاطر التي تؤثر على دخل المزارع فيما يلي:

(1) ارتفاع أسعار مدخلات الإنتاج.

(2) الإفراط في استخدام الأسمدة الكيماوية.

(3) عدم انتظام الري وتوزيعه قد يؤدي إلى زيادة كمية المياه أو تقليلها مما يبب مشاكل في الإنتاج.

(4) عدم كفاءة المؤسسات الزراعية في متابعة مشاكل المزارعين، وخاصة في مجال التسويق وأسعار البيع في الاسواق.

(6) نوعية الأراضي وطبيعة التربة، وعدم إتباع النمط الزراعي المناسب وعدم التنظيم الأمثل للإنتاج.

(7) الديون المتراكمة علي المزارع وعدم قدرته علي السداد والقروض الزراعية، بسبب ارتفاع أسعار الفائدة من ناحية وعدم ملاءمة أساليب تسديد القروض الزراعية من ناحية أخرى.

طرق حساب وتقدير المخاطرة واللايقين:

تتعدد طرق حساب عنصر المخاطرة واللايقين للأنشطة الإنتاجية (المحاصيل) داخل التركيب المحصولي وتتمثل فيما يلي:

(1) القيمة المطلقة لإنحراف القيم عن المتوسط وهو ما يطلق عليه نموذج المونتاد.

(2) القيمة السالبة لإنحراف القيم عن المتوسط.

(3) الإنحراف المعياري للمتغيرات.

(4) معامل الإختلاف.

وتعتمد تلك الاساليب على تدنية المخاطرة في جانب المخرجات والمتمثل في هامش الربح المزرعي، وقد تم استخدام نموذج المونتاد، ونموذج تدنية معامل الإختلاف لصافي العائد لكونه يأخذ في الأعتبار الإنحراف المعياري والمتوسط[4].

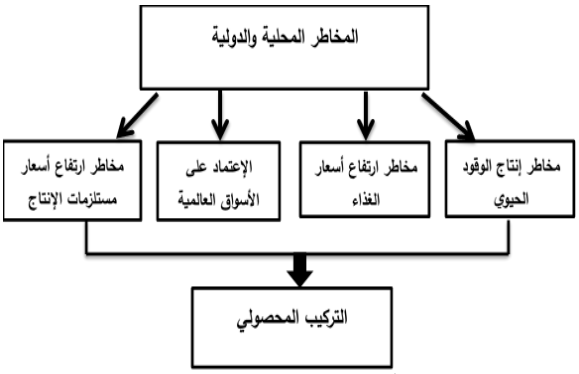
ثانياً: المخاطر المحلية والدولية المؤثرة على التركيب المحصولي المصري:

يتأثر التركيب المحصولي في مصر بالعديد من المتغيرات الإقتصادية سواء على المستوى المحلي أو الدولي وفيما يلي عرض لأهمها:

(1) مخاطر إنتاج الوقود الحيوي:

تزايد خلال السنوات القليلة الماضية إهتمام عديد من دول العالم بإنتاج الوقود الحيوي، وقامت العديد من الدول بوضع خطططموحة للتوسع في إنتاجه. بسبب ارتفاع أسعار النفط خلال الفترة الاخيرة، والبحث عن مصادر متجددة

مع النضوب المتوقع لمصادر الطاقة غير المتجددة مثل البترول والغاز الطبيعي. و لا شك أنه يوجد صعوبة لإنتاج الوقود الحيوي في مصر بالإعتماد على المحاصيل الزراعية نظراً لوجود فجوة غذائية كبيرة في المواد الغذائية وعلى رأسها القمح والذرة الشامية، مما أدى إلى إرتفاع فاتورة الواردات إلا أن مصر يمكن أن تنتج الوقود الحيوي من نبات الجاتروفا وهو نبات غير صالح للأكل ويمكن زراعته في الأماكن الصحراوية بالإعتماد على مياه الصرف الصحي المعالجة، فضلاً عن أنه يعطي إنتاجية مرتفعة من الزيت، وتكمن المخاطر المترتبة على إنتاج الوقود الحيوي ، فى إرتفاع أسعار المواد الغذائية نتيجة إرتفاع الطلب على بعض المحاصيل الزراعية مثل القمح والذرة وفول الصويا والزيوت نتيجة لإستخدامها في انتاج الوقود الحيوي. وزيادة فاتورة الواردات والأعباء على الدول النامية والفقيرة المستوردة للغذاء نتيجة إرتفاع أسعار المواد الغذائية. وأيضاً الضغط على موارد الأرض والمياه [3].



(2) مخاطر توقع إرتفاع أسعار الغذاء:

شهدت أسعار معظم السلع الغذائية ارتفاعات خلال الفترة السابقة نتيجة العديد من العوامل التي أدت إلى إرتفاع الأسعار ومنها إنتاج الوقود الحيوي من المحاصيل الزراعية، وآثار التغيرات المناخية، ومواجهة أزمة غذائية حقيقية إذا لم تتخذ الحكومات إجراءات فورية لمعالجة الآثار الزراعية للتغيرات المناخية وندرة المياه، والحرب الروسية الأوكرانية وكوفيد 19، بالإضافة إلى تغير سعر صرف الدولار.

(3) مخاطر الإعتماد على الأسواق الدولية:

وهي المخاطر الناتجة عن إحتمالات نقص الإنتاج العالمي من الغذاء كتلك التي تتعلق بتغير الظروف المناخية والبيئية أو وجود كوارث طبيعية أو تحول جانب من الموارد المخصصة لإنتاج الغذاء إلى إنتاج محاصيل غير غذائية لأسباب إقتصادية أو حدوث الأوبئة مثل كوفيد 19، حدوث حروب كالحرب الروسية الأوكرانية والتي أثرت سلبياً على الاقتصاد العالمي بصفة عامة وعلى الدول التي تعتمد على استيراد الأغذية مثل مصر بصفة خاصة، وتعد زيادة الإنتاج المحلي من السلع الغذائية الإستراتيجية أفضل وسيلة لمواجهة مخاطر التجارة الدولية في هذه السلع، وذلك عن طريق التوسع الرأسى بزيادة إنتاجية الوحدة الأرضية من المحاصيل الإستراتيجية، والتوسع الأفقي بزيادة الرقعة المنزرعة بتلك المحاصيل، وذلك بتخفيض زراعة المحاصيل الأكثر إستهلاكاً للمياه.

(4) مخاطر ارتفاع أسعار مستلزمات الإنتاج:

يعاني المزارع المصري من إرتفاع أسعار مستلزمات الإنتاج من الأسمدة والمبيدات والوقود والتقاوي، في الوقت الذي تباع فيه المحاصيل في السوق المحلي بأضعاف الأسعار التي يعرضها التجار على المزارعين، وبذلك خرج صغار المزارعين من ظاهرة إرتفاع أسعار الغذاء أكثر فقراً و إحتياجاً، ولعل ذلك راجع إلي الاحتكار السائد في السوق المصرية ووجود وسطاء متعددين لبيع السلعة، بالإضافة إلى الظروف الطارئة والتي لم تدخل في حسابات وتقديرات المنتجين [3].

ثالثاً:إقتراح تركيب محصولي يعظم صافي العائد الفداني في ظل اليقين واللامخاطرة:

بإستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (1) يتضح أن مساحة الزروع المختارة وعددها 41 محصول تشتمل على جميع محاصيل الحبوب والزيوت ومعظم الأعلاف والخضر داخل التركيب المحصولي لعام 2020 ، تشغل حوالي 12,1 مليون فدان تمثل نحو 74,2٪ من إجمالي المساحة المحصولية والبالغة حوالي 16,3 مليون فدان. في حين تتضمن التركيب المحصولي المقترح وفقاً لتعظيم صافي العائد الفداني 36 محصول تشغل نفس المساحة المحصولية.

وتبين زيادة مساحة معظم المحاصيل الشتوية حيث زادت مساحة القمح داخل التركيب المحصولي الأوفق بحوالي 347 ألف فدان بنسبة زيادة بلغت نحو 10,2٪ عما كانت عليه في التركيب المحصولي القائم عام 2020 ، كما زادت مساحة كلٍ من بنجر السكر، والطماطم والبصل الشتوي بحوالي 82 ، 57، 39 ألف فدان لكلٍ منهم على الترتيب كما زادت مساحة الثوم بحوالي 11 ألف فدان، بالإضافة إلى زيادة باقي مساحة الخضر الشتوية بحوالي 22,3 ألف فدان، وانخفضت مساحة البرسيم المستديم بحوالي 2,6 ألف فدان، وعلى مستوى العروة الصيفية زادت مساحة الذرة الشامية البيضاء والصفراء والذرة الرفيعة والقطن بحوالي 194 ، 104، 44، 17 ألف فدان لكلٍ منهم على الترتيب .

كما تبين زيادة مساحة المحاصيل الزيتية (متمثلة في الفول السوداني والسمسم وفول الصويا وعباد الشمس) بحوالي 38,4 ألف فدان، وزيادة مساحة الخضر الصيفية بحوالي 27,3 ألف فدان، في حين انخفضت مساحة كلٍ من الأرز وقصب السكر بحوالي 338 ، 86 ألف فدان على الترتيب لتوفير قدر من الموارد المائية يستخدم لري المساحات التي تم زيادتها من المحاصيل الأخري، وهو ما يحقق هدف الدولة في ترشيد استخدام الموارد المائية. كما حقق التركيب المحصولي الأوفق زيادة في صافي العائد الفداني تُقدر بحوالي مليار جنيه بنسبة زيادة بلغت نحو 1,2٪ عن نظيره الفعلي. وهو ما يحقق هدف المزارع في تحقيق هامش ربح مجزي.

جدول 1. تحليل مقارن للمساحة وصافي العائد للتركيب المحصولي الفعلي والأوفق وفقاً لتعظيم صافي العائد في ظل اليقين واللامخاطرة.

المحصول	المساحة (ألف فدان)			صافي العائد (مليون جنيه)		
	فعلي	أوفق	مقدار التغير*	فعلي	أوفق	مقدار التغير
قمح	3403	3750	347	10890	12000	1110
شعير	68,7	0	0	185	0	0
فول بلدي	89,1	90	0,9	659	666	7
عدس	0,56	1.1	0,54	5	10.78	5
ترمس	0,15	0	0	1	0	0
حلبة	3,57	0	0	26	0	0
حمص	1,3	2	0,7	32	49.2	17
الكتان	23,7	28	4,3	114	134.4	21
بنجر السكر	517,9	600	82,1	2227	2580	353
برسيم مستديم	1567,6	1565	(2,6)	24298	24258	(40)
برسيم تحريش	132,1	0	0	806	0	0
بصل شتوي	201,1	240	38,9	4826	5760	934
ثوم	38,9	50	11,1	615	790	175
بطاطس شتوي	357,9	0	0	1217	0	0
طماطم شتوي	192,8	250	57,2	4242	5500	1258
بسلة خضراء	31,3	33	1,7	282	297	15
باذنجان	40,1	50	9,9	866	1080	214
فلفل	39,9	48	8,1	571	686,4	116
كرنب	24,9	25	0,1	182	182,5	1
كوسة	27,5	30	2,5	305	333	28
جملة شتوي	6762	6762	0,0	52348	54327	1979
ذرة شامية بيضاء	1406,3	1600	193,7	4078	4640	562
ذرة صفراء	746,1	850	103,9	2164	2465	301
ذرة رفيعة	362,3	406	43,7	906	1015	109
ارز	1188	850	(338)	4396	3145	(1251)
فول سوداني	157,5	170	12,5	1197	1292	95
سمسم	102,4	115	12,6	492	552	60
فول صويا	29,9	35	5,1	63	73.5	11
عباد شمس	17,8	26	8,2	25	36.4	11
قصب السكر	336	250	(86)	5342	3975	(1367)
قطن	183	200	17	1190	1300	111
بطاطس صيفي	155	165	10	1287	1370	83
طماطم صيفي	171,6	180	8,4	3501	3672	171
خيار	31,6	34	2,4	250	268,6	19
فلفل	62,8	65	2,2	377	390	13
باذنجان	57,9	61	3,1	1175	1238,3	63
كوسة	20,8	22	1,2	254	268,4	15
بطيخ	58,3	58	(0,3)	1131	1125,2	(6)
جملة صيفي	5087	5087	0	27825	26826	(999)
ذرة شامية بيضاء	111,8	112	0,2	246	246	0
ذرة صفراء نيلي	59,6	60	0,4	143	144	1
بطاطس نيلي	47,7	42,7	5-	143	128,1	(15)
طماطم نيلي	15,6	20	4,4	162	208	46
جملة نيلي	234,7	234,7	0	694	726,5	32
اجمالي عام	12084	12084	0	80867	81879	1012

* مقدار التغير = الأوفق- الفعلي. - الارقام داخل الاقواس تشير إلى أن الأوفق أقل من الفعلي.

المصدر: جمعت وحسبت من

- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الاحصاءات الزراعية، 2020.

- نتائج تحليل البيانات باستخدام برنامج ال QSB.

وبإستعراض البيانات الواردة بالجدول رقم (2) يتضح أن التركيب المحصولي عام 2020 استهلك حوالي 40,7 مليار م3 في حين يستهلك التركيب المحصولي الأوفق حوالي 39,6 مليار م^3 وهو ما يحقق وفر في الموارد المائية يقدر بحوالي 1,1 مليار م^3 بنسبة انخفاض قُدرت بنحو 2,7٪ نتيجة خفض مساحات الأرز وقصب السكر لكونهم من المحاصيل الشرهة لاستخدام المياه, وزيادة مساحة بعض المحاصيل الأخري الأقل في استخدام المياه, كما إحتاج التركيب المحصولي الفعلي حوالي 319 مليون يوم عمل بما يعادل 1661 ألف عامل زراعي (على اعتبار أن العامل يعمل 4 أيام في الأسبوع) في حين يحتاج التركيب المحصولي الأوفق حوالي 327 مليون يوم عمل بما يعادل حوالي 1703 ألف عامل زراعي، وهو ما حقق زيادة في عدد ايام العمل قُدر بحوالي 8 مليون يوم عمل بما يعادل 42 ألف عامل زراعي نتيجة زيادة مساحة بعض المحاصيل كالقمح والذرة والمحاصيل الزيتية.

كما حقق التركيب المحصولي الأوفق وفر في استهلاك الأسمدة الآزوتية بحوالي 14,8 ألف طن بنسبة انخفاض بلغت نحو 1,5٪ عن نظيره الفعلي، وحقق وفر في استهلاك الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية بحوالي 10,6 ، 12,4 ألف طن لكلٍ منهم بنسبة انخفاض بلغت نحو 3,2٪ ، 2,9٪ عن نظيره الفعلي.

جدول 2. تحليل مقارن للموارد الزراعية المستخدمة في إنتاج التركيب المحصولي الفعلي والأوفق وفقاً لتعظيم صافي العائد في ظل اليقين واللامخاطرة.

المحصول	الموارد المائية (مليون م^3)		اجمالي عدد ايام العمل (ألف يوم عمل)		الاسمدة الآزوتية (ألف طن)		الاسمدة الفوسفاتية(ألف طن)		الاسمدة البوتاسية (ألف طن)	
	فعلي	أوفق	فعلي	أوفق	فعلي	أوفق	فعلي	أوفق	فعلي	أوفق
قمح	8167	9000	146329	161250	255,2	281,3	51,0	56,3	81,7	90
شعير	103	0	3091,5	0	3,2	0,0	1,0	0,0	1,6	0
فول بلدي	151	153	1336,5	1350	1,3	1,4	2,0	2,0	0.0	0
عدس	1	1.76	7,84	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0.0	0
ترمس	0	0	2,1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0.0	0
حلبة	9	0	35,7	0	0,1	0,0	0,1	0,0	0.0	0
حمص	3	4.6	18,2	28	0,0	0,0	0,0	0,0	0.0	0
الكتان	31	36.4	568,8	672	1,2	1,4	0,4	0,4	0.0	0
بنجر السكر	1347	1560	5179	6000	41,4	48,0	15,5	18,0	12,4	14,4
برسيم مستديم	4233	4226	31352	31300	23,5	23,5	47,0	47,0	56,4	56,3
برسيم تحريش	277	0	1188,9	0	2,0	0,0	4,0	0,0	4,8	0
بصل شتوي	402	480	7239,6	8640	24,1	28.8	6,0	7,2	18,1	21,6
ثوم	101	130	1400,4	1800	3,2	4,1	0,9	1,1	1,9	2,4
بطاطس شتوي	537	0	5368,5	0	61,6	0,0	21,5	0,0	41,2	0
طماطم شتوي	289	375	6555,2	8500	23,7	30,8	11,6	15,0	37,0	48
بسلة خضراء	47	49,5	1001,6	1056	1,9	2,0	1,4	1,5	1,5	1,6
باذنجان	60	75	1283,2	1600	5,7	7,2	1,8	2,3	3,8	4,8
فلفل	60	72	1197	1440	5,7	6,9	1,8	2,2	3,8	4,6
كرنب	37	37,5	747	750	3,6	3,6	0,7	0,8	1,2	1,2
كوسة	41	45	825	900	3,9	4,3	1,2	1,4	2,6	2,88
جملة شتوي	15897	16245	214727	225301,4	461,4	443,1	168,0	155,0	268,1	247,8
ذرة شامية	5625	6400	16875,6	19200	168,8	192,0	42,2	48,0	33,8	38,4
ذرة صفراء	2984	3400	8953,2	10200	89,5	102,0	22,4	25,5	17,9	20,4
ذرة رفيعة	1558	1745,8	7608,3	8526	29,0	32,5	8,0	8,9	0,0	0
ارز	7484	5355	24948	17850	82,0	58,7	17,8	12,8	0,0	0
فول سوداني	536	578	5197,5	5610	4,7	5,1	4,7	5,1	3,8	4,1
سمسم	338	379,5	3379,2	3795	3,1	3,5	1,5	1,7	2,5	2,76
فول صويا	138	161	598	700	0,4	0,5	0,7	0,8	0,0	0
عباد شمس	55	80,6	569,6	832	0,5	0,8	0,5	0,8	0,4	0,62
قصب السكر	3494	2600	10080	7500	70,6	52,5	20,2	15,0	16,1	12
قطن	641	700	6771	7400	11,3	12,4	4,0	4,4	4,4	4,8
بطاطس	403	429	2325	2475	26,7	28,4	9,3	9,9	17,8	19,0
طماطم صيفي	446	468	5834,4	6120	21,1	22,1	10,3	10,8	32,9	34,6
خيار	82	88,4	1011,2	1088	1,0	1,1	0,7	0,7	0,8	0.82
فلفل	163	169	2009,6	2080	9,0	9,3	2,8	2,9	6,0	6.24
باذنجان	151	158,6	1852,8	1952	8,3	8,7	2,6	2,7	5,6	5,86
كوسة	54	57,2	665,6	704	3,0	3,1	0,9	1,0	2,0	2,11
بطيخ	152	150,8	1865,6	1856	1,2	1,2	1,7	1,7	8,4	8,35
جملة صيفي	24304	22920,9	100544,6	97888	530,1	533,8	150,4	152,8	152,4	160,0
ذرة بيضاء	246	246,4	1453,4	1456	13.4	13.4	3,4	3,4	2,7	2,69
ذرة صفراء	131	132	774,8	780	7.2	7.2	1,8	1,8	1,4	1,44
بطاطس	91	81.13	1526,4	1366,4	8.2	7.3	2,9	2,6	5,5	4,91
طماطم	30	38	499,2	640	1.9	2.5	0.9	1,2	3,0	3,84
جملة نيلي	497	497,53	4253,8	4242,4	30.7	30.4	8,9	8,9	12,6	12,9
اجمالي عام	40699	39664	319525	327432	1022	1007.3	327	317	433	421

المصدر: جمعت وحسبت من

- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة الري والموارد المائية، 2020.

- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية، بيانات غير منشورة.

- وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة احصاءات مستلزمات الانتاج الزراعي، 2020.

- نتائج تحليل البيانات باستخدام برنامج ال QSB.

رابعاً: اقتراح تركيب محصولي يدني المخاطرة واللايقين:

يتضح من النتائج الواردة بالجداول (3) ، (4) أن التركيب المحصولي الأوفق بعد ادخال عنصر المخاطرة تتضمن 36 محصول تشغل نفس المساحة المحصولية داخل نموذج تدنية المخاطرة من خلال تدنية معامل الاختلاف، وبلغ إجمالي صافي العائد منها حوالي 81,5 مليار جنيه بانخفاض بلغ حوالي 367 مليون جنيه عن نظيره في ظل اليقين واللامخاطرة.

وتبين انخفاض مساحة بعض المحاصيل الشتوية حيث انخفضت مساحة الحمص والبرسيم المستديم، في حين زادت مساحة بعض المحاصيل كالبسلة والكرنب عن نظيره في ظل اليقين واللامخاطرة ، وظلت المساحة

المحصولية الشتوية كما هي، وانخفضت المساحة المحصولية الصيفية عن نظيرتها بحوالي 108 ألف فدان حيث انخفضت مساحة الذرة الرفيعه والبطاطس الصيفي والفلفل والباذنجان الصيفي، وانخفضت المساحة المحصولية النيلية حيث انخفضت مساحة البطاطس النيلي عن نظيرتها في التركيب المحصولي الأوفق في ظل اليقين التام.

كما تبين أن التركيب المحصولي الأوفق وفقاً لتدنية معامل الاختلاف استهلك حوالي39,2 مليار م3 بانخفاض قُدر بحوالي 460 مليون م^3 عن نظيره في ظل اليقين واللا مخاطرة, كما إحتاج حوالي 325 مليون يوم عمل بما يعادل 1692 ألف عامل زراعي بانخفاض في عدد ايام العمل قُدر بحوالي 2,3 مليون يوم عمل بما يعادل 12 ألف عامل زراعي، كما حقق وفر في استهلاك الأسمدة الآزوتية بحوالي 9 ألف طن، وحقق وفر في استهلاك الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية بحوالي 3 ، 2 ألف طن لكلٍ منهم على الترتيب.

جدول 3. تحليل مقارن للمساحة وصافي العائد للتركيب المحصولي الأوفق وفقاً لتعظيم صافي العائد في ظل اليقين واللامخاطرة والتركيب المحصولي الأوفق في ظل المخاطرة واللايقين.

المحصول	نموذج تعظيم صافي العائد		نموذج تدنية معامل الاختلاف		نموذج المواتاد	
	المساحة (ألف فدان)	صافي العائد (مليون جنيه)	المساحة (ألف فدان)	صافي العائد (مليون جنيه)	المساحة (ألف فدان)	صافي العائد (مليون جنيه)
قمح	3750	12000	3750	12000	3770	12064
شعير	0	0	0	0	90	243
فول بلدي	90	666	90	666	0	0
عدس	1,1	10,78	1,1	10,78	1.1	10,78
ترمس	0	0	0	0	0	0
حلبة	0	0	0	0	0	0
حمص	2	49,2	1,8	44,28	1,8	44,28
الكتان	28	134,4	28	134,4	29	139,2
بنجر السكر	600	2580	600	2580	600	2580
برسيم مستديم	1565	24257,5	1560	24181,5	1598	24767
برسيم تحريش	0	0	0	0	0	0
بصل شتوي	240	5760	240	5760	240	5760
ثوم	50	790	50	790	50	790
بطاطس شتوي	0	0	0	0	0	0
طماطم شتوي	250	5500	250	5500	195	4290
بسلة خضراء	33	297	37	333	37	333
باذنجان	50	1080	50	1080	42	907,2
فلفل	48	686,4	48	686,4	48	686,4
كرنب	25	182,5	26	189,8	26	189,8
كوسة	30	333	30	333	30	333
جملة شتوي	6762	54327	6762	54289	6758	53138
ذرة شامية بيضاء	1600	4640	1600	4640	1600	4640
ذرة صفراء	850	2465	850	2465	850	2465
ذرة رفيعة	406	1015	303,8	759,5	426	1065
ارز	850	3145	850	3145	850	3145
فول سوداني	170	1292	170	1292	165	1254
سمسم	115	552	115	552	115	552
فول صويا	35	73,5	35	73,5	35	73,5
عباد شمس	26	36,4	27	37,8	27	37,8
قصب السكر	250	3975	250	3975	250	3975
قطن	200	1300	200	1300	195	1267,5
بطاطس صيفي	165	1369,5	160	1328	160	1328
طماطم صيفي	180	3672	180	3672	180	3672
خيار	34	268,6	34	268,6	32	252,8
فلفل	65	390	64	384	64	384
باذنجان	61	1238,3	60	1218	60	1218
كوسة	22	268,4	22	268,4	21	256,2
بطيخ	58	1125,2	58	1125,2	57	1105,8
جملة صيفي	5087	26826	4979	26504	5087	26692
ذرة شامية بيضاء	112	246,4	118	259,6	118	259,6
ذرة صفراء نيلي	60	144	61	146,4	61	146,4
بطاطس نيلي	42.7	128,1	35	105	0	0
طماطم نيلي	20	208	20	208	20	208
جملة نيلي	234,7	727	234,0	719	199	614
اجمالي عام	12084	81879	11975	81512	12044	80444

المصدر: جمعت وحسبت من
- نتائج تحليل البيانات باستخدام برنامج ال QSB.

جدول 4. تحليل مقارن للموارد الزراعية المستخدمة في إنتاج للتركيب المحصولي الأوفق وفقاً لتعظيم صافي العائد في ظل اليقين واللامخاطرة والتركيب المحصولي الأوفق في ظل المخاطرة واللايقين.

المورد / النموذج	الفعلي	التركيب المحصولي في ظل اليقين التام	نموذج تدنية معامل الاختلاف	نموذج المواتاد
مساحة الشتوي	6762	6762	6762	6758
مساحة الصيفي	5087	5087	4979	5087
مساحة النيلي	234,7	234,7	234	199
إجمالي المساحة المحصولية (ألف فدان)	12084	12084	11975	12044
إجمالي الاحتياجات المائية (مليون م^3)	40699	39664	39204	39657
إجمالي صافي العائد (مليون جنيه)	80867	81879	81512	80444
إجمالي عدد ايام العمل (ألف يوم عمل)	319525	327432	325080	328263
الأسمدة الآزوتية (ألف طن)	1022	1007	998	998
الأسمدة الفوسفاتية (ألف طن)	327	317	314	311
الأسمدة البوتاسية (ألف طن)	433	421	419	407

المصدر: جمعت وحسبت من
- نتائج تحليل البيانات باستخدام برنامج ال QSB.

كما تبين أن التركيب المحصولي الأوفق وفقاً لنموذج المواتاد تتضمن 35 محصول تشغل نفس المساحة المحصولية داخل النموذج، وبلغ إجمالي صافي العائد منها حوالي 80,4 مليار جنيه بانخفاض بلغ حوالي 1435 مليون جنيه عن نظيره في ظل اليقين واللامخاطرة.

وتبين زيادة مساحة بعض المحاصيل الشتوية حيث زادت مساحة القمح والبرسيم المستديم، في حين انخفضت مساحة بعض المحاصيل كالطماطم الشتوي والباذنجان عن نظيره في ظل اليقين واللامخاطرة ، وانخفضت المساحة المحصولية الشتوية، وظلت المساحة المحصولية الصيفية كما هي، وانخفضت المساحة المحصولية النيلية عن نظيرتها في التركيب المحصولي الأوفق في ظل اليقين التام.

كما تبين أن التركيب المحصولي الأوفق وفقاً لنموذج المواتاد استهلك حوالي 39,6 مليار م3 بانخفاض طفيف قُدر بحوالي 7 مليون م^3 عن نظيره في ظل اليقين واللا مخاطرة, كما إحتاج حوالي 328 مليون يوم عمل بما يعادل 1708 ألف عامل زراعي بزيادة في عدد ايام العمل قُدر بحوالي 831 ألف يوم عمل بما يعادل أربعة الآف عامل زراعي، كما حقق وفر في استهلاك الأسمدة الآزوتية بحوالي 9 ألف طن، وحقق وفر في استهلاك الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية بحوالي 6، 14 ألف طن لكلٍ منهم على الترتيب.

يتضح من العرض السابق أن التركيب المحصولي المقترح وفقاً لتعظيم صافي العائد الفداني في ظل اليقين التام حقق أعلى زيادة في صافي عائد الفدان قُدر بحوالي مليار جنيه عن نظيره الفعلي، وحقق وفر في استخدام المياه قُدر بحوالي 1,1 مليار م^3، كما زادت عدد أيام العمل داخل التركيب المحصولي المقترح بحوالي 8 مليون يوم عمل وهو ما يعادل 42 ألف عامل زراعي مما يسهم في التغلب على مشكلة البطالة الزراعية. إلا أنه لم يأخذ في الأعتبار عنصر المخاطرة، وبمقارنة نماذج تدنية المخاطرة تبين أن أفضل النماذج نموذج تدنية المخاطرة من خلال تدنية معامل الاختلاف حيث حقق أعلى صافي عائد (هامش ربح) بعد نموذج تعظيم صافي العائد في ظل اليقين التام حيث حقق زيادة قُدرت بحوالي 645 مليون جنيه عن نظيره الفعلي، كما حقق أعلى وفر في الموارد المائية قُدر بحوالي 1,5 مليار م^3، وحقق زيادة في عدد أيام العمل قُدر بحوالي 5 مليون يوم عمل، ووفر في استخدام الأسمدة الأزوتية والفوسفاتية والبوتاسية قُدر بحوالي 24، 13، 14 ألف طن لكلٍ منهم على الترتيب.

وبناءً على ذلك يمكن تنفيذ التركيب المحصولي المقترح من خلال مجموعة من الأدوات الاقتصادية والمؤسسية والتنظيمية كتقديم دعماً للمزارع لزراعة المحاصيل التي يوجد بها فجوة غذائية ويتم استيراد كميات كبيرة منها كالقمح والذرة الصفراء وغيرها، وهو ما قامت به الدوله حيث قامت بتقديم حوافز إضافية للمزارعين لتحفيزهم على توريد القمح لموسم 2022، وتم رفع سعر القمح إلى 1000 جنيه كسعر استرشادي للأردب للموسم المقبل عام 2023 مقارنة ب 820 جنيهاً للموسم الماضي، بالإضافة إلى العمل على ترشيد استخدام المياه من خلال خفض مساحات المحاصيل الشرهه لاستخدام المياه كالأرز وقصب السكر والموز، وتطوير نظام الري الحقلي، وتقليل الفاقد من خلال تبطين الترع والمصارف، وقد تم البدء بتحويل الأراضي القديمة للري الحديث، كما بدأت المرحلة الأولى للمشروع القومي لتبطين الترع من ابريل 2020 والذي يعد أحد الحلول الهامة لتقليل فواقد النقل والتوصيل حيث يقلل تلك الفواقد بنسبة تتراوح بين 30-50٪. كما يمكن تنفيذ التركيب المحصولي المقترح من

خلال تقديم الدعم لمستلزمات الإنتاج بصفة عامة والأسمدة والأعلاف بصفة خاصة، تطبيق نظام الزراعة التعاقدية.

خامساً: تقدير نوع وتكلفة المخاطرة في البدائل المختلفة للتركيب المحصولي:

تم تقدير نوع وتكلفة المخاطرة لنماذج تدنية المخاطرة مقارنة بنموذج تعظيم صافي العائد في ظل اليقين التام وكانت النتائج كالتالي:

(أ) تقدير نوع وتكلفة المخاطرة لنموذج تدنية معامل الاختلاف:

بإستعراض البيانات الواردة بجدول (5) يتضح ما يلي:

محاصيل مخاطرة: تبين أن محصول الحمص، البرسيم المستديم، والذرة الرفيعة، والبطاطس الصيفي، والفلفل والباذنجان الصيفي، والبطاطس النيلي لديها مخاطرة في التركيب المحصولي نتيجة انخفاض مساحتها في نموذج تدنية معامل الاختلاف عن نظيره في نموذج تعظيم صافي العائد في ظل اليقين التام، وقُدرت الخسائر نتيجة انخفاض المساحة المزروعة بتلك المحاصيل بحوالي 4,9 ، 76 ، 255,5، 41,5، 6، 20,3، 23,1 مليون جنيه لكل منهم على الترتيب، ومن ثم تقدر تكلفة المخاطرة عند تطبيق هذا النموذج حوالي 427 مليون جنيه.

جدول 5. نوع وتكلفة المخاطرة وفقاً لنموذج تدنية معامل الاختلاف.

المحصول	نوع المخاطرة	تكلفة المخاطرة (مليون جنيه)	نسبة تكلفة المخاطرة
قمح	محايد	0	0
فول بلدي	محايد	0	0
عدس	محايد	0	0
حمص	وجود مخاطرة	4,9	10
الكتان	محايد	0	0
بنجر السكر	محايد	0	0
برسيم مستديم	وجود مخاطرة	76,0	0,3
بصل شتوي	محايد	0	0
ثوم	محايد	0	0
طماطم شتوي	محايد	0	0
بسلة خضراء	عدم وجود مخاطرة	36,0-	12,1-
باذنجان	محايد	0	0
فلفل	محايد	0	0
كرنب	عدم وجود مخاطرة	7,3-	4,0-
كوسة	محايد	0	0
ذرة شامية بيضاء	محايد	0	0
ذرة صفراء	محايد	0	0
ذرة رفيعة	وجود مخاطرة	255,5	25,2
ارز	محايد	0	0
فول سوداني	محايد	0	0
سمسم	محايد	0	0
فول صويا	محايد	0	0
عباد شمس	عدم وجود مخاطرة	1,4-	3,8-
قصب السكر	محايد	0	0
قطن	محايد	0	0
بطاطس صيفي	وجود مخاطرة	41,5	3,0
طماطم صيفي	محايد	0	0
خيار	محايد	0	0
فلفل	وجود مخاطرة	6,0	1,5
باذنجان	وجود مخاطرة	20,3	1,6
كوسة صيفي	محايد	0	0
بطيخ	محايد	0	0
ذرة شامية بيضاء نيلي	عدم وجود مخاطرة	13,2-	5,4-
ذرة صفراء نيلي	عدم وجود مخاطرة	2,4-	1,7-
بطاطس نيلي	وجود مخاطرة	23,1	18,0
طماطم نيلي	محايد	0	0

المصدر: جمعت وحسبت من
- نتائج تحليل البيانات باستخدام برنامج ال QSB.

محاصيل غير مخاطرة:

تبين أن محصول البسلة الخضراء، الكرنب، وعباد الشمس، والذرة الشامية البيضاء والصفراء النيلي من المحاصيل التي ليس لها مخاطرة نظراً لزيادة المساحات المزروعة منها داخل التركيب المحصولي المقترح وفقاً لتدنية معامل الاختلاف عن نظيره في حالة اليقين التام، وقُدرت الأرباح التي يمكن أن يحصل عليها المزارع نتيجة التوسع في زراعة تلك المحاصيل بحوالي 36، 7,3، 1,4، 13,2، 2,4 مليون جنيه لكل منهم على الترتيب.

محاصيل محايدة:

تبين أن محصول القمح، الفول البلدي، والعدس، الكتان، بنجر السكر، البصل الشتوي، والثوم، الطماطم والباذنجان والفلفل والكوسة الشتوي، والذرة الشامية البيضاء والصفراء والأرز ومحاصيل البذور الزيتية، قصب السكر والقطن والطماطم والخيار الصيفي، الطماطم النيلي محاصيل لديها حيادية في المخاطرة حيث لم يحدث تغير في المساحة المزروعة لكل منهم، مما يعني أن زارعي تلك المحاصيل لا يتجهون إلى تجنب المخاطرة أو الأقبال عليها.

(ب) تقدير نوع وتكلفة المخاطرة لنموذج الموتاد:

بإستعراض البيانات الواردة بجدول (6) يتضح ما يلي:

محاصيل مخاطرة:

تبين أن محصول الفول البلدي، الحمص، الطماطم الشتوي، الباذنجان الشتوي، الفول السوداني، القطن، البطاطس الصيفي، والخيار، والفلفل الصيفي، الباذنجان،والكوسه، والبطيخ، البطاطس النيلي لديها مخاطرة في التركيب المحصولي نتيجة انخفاض مساحتها في نموذج الموتاد عن نظيره في نموذج تعظيم صافي العائد في ظل اليقين التام، وقُدرت الخسائر نتيجة انخفاض المساحة المزروعة بتلك المحاصيل بحوالي 666، 4,92، 1210، 172,8، 38، 32,5، 41,5، 15,8، 6 ، 20,3، 12,2، 19,4، 128,1 مليون جنيه لكل منهم على الترتيب، وبالتالي تقدر تكلفة المخاطرة عند تطبيق هذا النموذج بحوالي 2367 مليون جنيه.

جدول 6. نوع وتكلفة المخاطرة وفقاً لنموذج الموتاد.

المحصول	نوع المخاطرة	تكلفة المخاطرة (مليون جنيه)	نسبة تكلفة المخاطرة
قمح	عدم وجود مخاطرة	64-	0,53-
شعير	عدم وجود مخاطرة	243-	0
فول بلدي	وجود مخاطرة	666	100
عدس	محايد	0	0.00
حمص	مخاطرة	4,92	10
الكتان	عدم وجود مخاطرة	4,8-	3,57-
بنجر السكر	محايد	0	0
برسيم مستديم	عدم وجود مخاطرة	509,95-	2,10-
بصل شتوي	محايد	0	0
ثوم	محايد	0	0
طماطم شتوي	مخاطرة	1210	22
بسلة خضراء	عدم وجود مخاطرة	36-	12,12-
باذنجان	مخاطرة	172,8	16
فلفل	محايد	0	0
كرنب	عدم وجود مخاطرة	7,3-	4-
كوسة	محايد	0	0
ذرة شامية بيضاء	محايد	0	0
ذرة صفراء	محايد	0	0
ذرة رفيعة	عدم وجود مخاطرة	50-	4,93-
ارز	محايد	0	0
فول سوداني	مخاطرة	38	2,94
سمسم	محايد	0	0
فول صويا	محايد	0	0
عباد شمس	عدم وجود مخاطرة	1,4-	3,85-
قصب السكر	محايد	0	0
قطن	مخاطرة	32,5	2,50
بطاطس صيفي	مخاطرة	41,5	3,03
طماطم صيفي	محايد	0	0
خيار	مخاطرة	15,8	5,88
فلفل	مخاطرة	6	1,54
باذنجان	مخاطرة	20,3	1,64
كوسة صيفي	مخاطرة	12,2	4,55
بطيخ	مخاطرة	19,4	1,72
ذرة شامية بيضاء نيلي	عدم وجود مخاطرة	13,2-	5,36-
ذرة صفراء نيلي	عدم وجود مخاطرة	2,4-	1,67-
بطاطس نيلي	مخاطرة	128,1	100
طماطم نيلي	محايد	0	0

المصدر: جمعت وحسبت من
- نتائج تحليل البيانات باستخدام برنامج ال QSB.

محاصيل غير مخاطرة:

تبين أن محصول القمح، الشعير، الكتان، البرسيم المستديم، البسلة الخضراء، الكرنب، الذرة الرفيعة، عباد الشمس، الذرة الشامية البيضاء والصفراء النيلي من المحاصيل التي ليس لها مخاطرة نظراً لزيادة المساحات المزروعة منها داخل التركيب المحصولي المقترح وفقاً لنموذج الموتاد عن نظيره في حالة اليقين التام، وقُدرت الأرباح التي يمكن أن يحصل عليها المزارع نتيجة التوسع في زراعة تلك المحاصيل بحوالي 64، 243، 4,8، 509,9، 36، 7,3، 50 ، 1,4، 13,2، 2,4 مليون جنيه لكل منهم على الترتيب.

محاصيل محايدة:

تبين أن محصول العدس، بنجر السكر، بصل شتوي، ثوم، فلفل شتوي، كوسة شتوي، ذرة شامية بيضاء وصفراء، الأرز، السمسم، فول الصويا، قصب السكر، طماطم صيفي، طماطم نيلي محاصيل لديها حيادية في المخاطرة حيث لم يحدث تغير في المساحة المزروعة لكل منهم، مما يعني أن زارعي تلك المحاصيل لا يتجهون إلى تجنب المخاطرة أو الأقبال عليها.

وبناء على ما تقدم توصي الدراسة بتطبيق التركيب المحصولي وفقاً لتدنية معامل الاختلاف وذلك لتضمنه المخاطرة وتحقيقه لهدف المزارع في الحصول على هامش ربح مجزي وهدف الدولة في توفير قدر من الموارد المائية والتوسع في زراعة بعض المحاصيل لخفض الاستيراد وزيادة الصادرات.

المراجع

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، نشرة الري والموارد المائية، 2020.

الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، مصر في ارقام، 2021.

فوزي عبد العزيز الشاذلي، محمود السيد عيسى منصور، موسى عبد العظيم أحمد، عماد عبد المسيح شحاتة التركيب المحصولي المصري في ظل المخاطرة والمتغيرات المحلية والدولية، مؤتمر نحو وضع سياسات جديدة للنهوض بالقطاع الزراعي في مصر، مركز البحوث والدراسات الإقتصادية والمالية، كلية الإقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، أكتوبر ٢٠٠٩.

محمد محمد حافظ الماحي، التحليل الاقتصادي لنمط استخدام الموارد المائية لإنتاج المحاصيل في ظل ظروف اليقين والمخاطرة في غرب النوبارية، رسالة دكتوراة، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة الاسكندرية، يونيو 1992.

محمود عبدالحليم جاد، التقييم الاقتصادي للمخاطرة واتخاذ القرار في ظل التخطيط الزراعي، مجلة المنصورة للعلوم الزراعية، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، المجلد(27)، العدد (6)، يونيو2002.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، الإدارة العامة للإحصاءات الزراعية، بيانات غير منشورة.

وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، نشرة احصاءات مستلزمات الانتاج الزراعي، 2020.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الاحصاءات الزراعية، 2020.

Heady, Earl O; Economic of Agricultural Production and Resource Use, Prentice - hall, 1952.

Sodhi. M. S.. Son. B. G.. & Tang. C. S.. Researchers' perspectives on supply chain risk management. Production and Operations Management. 21(1), 1–13, 2012.

Economic Planning of Egyptian Agricultural Production under Risk and Uncertainty

Yasmen S. Abd Elrazek

Department of Economics and Agribusiness, Faculty of Agriculture, Alexandria University

ABSTRACT

The research problem is the exposure of agricultural production to many environmental, natural, and economic risks that affect the Egyptian cropping structure and the decisions related to it, which negatively affects the farmer, whether in terms of profit margin or in terms of fluctuations in the prices of production inputs and thus instability in agricultural production, which is reflected on the agricultural sector in particular and the Egyptian economy in general.It was found that the proposed cropping structure to maximize the net yield per feddan under complete certainty achieved the highest increase in the net yield per feddan estimated at about one billion EGP over its actual counterpart and achieved a saving in water use estimated at about 1.1 billion m3. It also increased the number of working days within the proposed cropping structure by about 8 million working days, which is equivalent to 42 thousand agricultural workers, which contributes to overcoming the problem of agricultural unemployment. However, it did not take into account the element of risk, and by comparing the risk minimization models, it was found that the best model is the risk minimization model by minimizing the coefficient of deviation, as it achieved the highest net return (profit margin) after the net return maximization model under complete certainty, as it achieved an increase estimated at about 645 million EGP than its actual counterpart. It also achieved the highest savings in water resources estimated at about 1.5 billion m3.

Keywords: Linear Programming- Risk- Cost of Risk