التركيب المحصولي الأوفق ومساهمته فى تقليل الفجوة الغذائية وتحقيق الأمن الغذائي فى مصر باستخدام أسلوب برمجة الأهداف

ولاء عثمان عبد الفتاح عبد الهادي [١]، إيمان فريد أمين قادوس [٢]

الملخص العربى

تعاني مصر من فجوات غذائية عديدة تحول دون تحقيق الأمن الغذائي. وعلى الرغم من توافر المقومات الأساسية للإنتاج الزراعي من موارد أرضية ومائية، إلا أن هناك قصور فى الاستخدام الأمثل لهذه الموارد، ينتج عنه وجود فروق كبيرة بين الإنتاج والاستهلاك. لذا استهدف البحث دراسة الوضع الراهن للتركيب المحصولي الحالي، والتوصل إلى التركيب المحصولي الأوفق؛ الذي يدني الاحتياجات المائية ويعظم صافي العائد الإجمالي للمحاصيل الزراعية فى آن واحد باستخدام أسلوب برمجة الأهداف. بالإضافة إلى عمل سيناريوهات وبدائل مختلفة للتركيب المحصولي للتوصل إلى أحسن البدائل التي تسهم فى تقليل الفجوات الغذائية فى مصر؛ لتساعد صانع ومتخذ القرار فى تحقيق التنمية الزراعية المستدامة فى مصر. وقد تبين أن سيناريو زيادة القمح بنسبة ١٢,٥%: نتيجة تخفيض مساحة الأرز بحيث لا تتجاوز ٧٢٤,٢ ألف فدان، مع استبدال مساحة الأرز وزراعتها بمحاصيل الخضر الشتوية فى البيوت المحمية، لتوفير مساحة فى العروة الشتوية لزراعة القمح، هو أفضل البدائل المقترحة. حيث ساهم فى انخفاض الفجوة القمحية بمقدار ١٣,٥%، مع تدنية الاحتياجات المائية وتعظيم صافي العائد بنحو ٣,١٧%، ٢,٤٥% عن نظيرها فى التركيب الحالي على الترتيب. كما تم خفض الفجوة الغذائية من السكر بنسبة ٤١,٤%؛ عند انخفاض مساحة قصب السكر بمقدار ٢٥%، واستبداله ببنجر السكر بزيادة إجمالية بلغت نحو ٤٨%. وتم تحقيق الاكتفاء الذاتي من محصول الفول البلدي مع وجود فائض قدر بنحو ٤٠ ألف طن. ولذلك أوصت الدراسة بإتباع وتنفيذ البدائل المقترحة للتركيب المحصولي لتخفيض الفجوة الغذائية، وتحقيق الأمن الغذائي فى مصر.

الكلمات المفتاحية: التركيب المحصولي الأوفق، الفجوة الغذائية، الأمن الغذائي، برمجة الأهداف.

المقدمة

تعاني مصر من الكثير من الفجوات الغذائية، الزيتية والعلفية بالإضافة إلى القمح والسكر والفول البلدي وغيرها. وتعتبر هذه الفجوات من إحدي التحديات التي تواجه تحقيق الأمن الغذائي. ولذلك تشغل قضية الأمن الغذائي ركنًا أساسيًا فى الاقتصاد العالمي بصفة عامة والاقتصاد المصري بصفة خاصة؛ فهي أحد أهم عوامل الاستقرار السياسي بالإضافة إلى ارتباطها الوثيق بعملية التنمية الشاملة المستدامة لأي دولة. ولذلك فكان من المهم النظر بعناية فائقة إلى الاستخدام الأمثل للموارد وتحقيق التنمية المستدامة؛ للحفاظ عليها من الهدر والاستنزاف، وتنميتها واستمرارها ليستفيد منها الأجيال القادمة. فالموارد ليست هبة من الأجداد، ولكنها قرض من الأحفاد يجب المحافظة عليها. وكذلك الاستفادة من المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية فهي موارد للغد؛ لتأمين المتطلبات الأساسية من السلع الغذائية وتحقيق الأمن الغذائي وتقليل مختلف الفجوات بين الإنتاج والاستهلاك. ويعتبر القطاع الزراعي المنوط بتوفير المحاصيل الزراعية التي تلبي احتياجات السكان من الغذاء، أو كونها مواد خام لإنتاج صناعات أخري تسهم فى تقليل الاستيراد من الخارج حتى حدوث الاكتفاء الذاتي ووصولًا إلى وجود فائض يستخدم فى

معرف الوثيقة الرقمي: 10.21608/asejaiqjsae.2022.231820

[١] قسم العلوم الزراعية البيئية– كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية– جامعة عين شمس

[٢] قسم الاقتصاد الزراعي– كلية الزراعة– جامعة عين شمس

استلام البحث فى ١٠ مارس ٢٠٢٢، الموافقة على النشر فى ١٧ أبريل٢٠٢٢

التصدير يوفر العملة الصعبة والإسراع في عمليات التنمية. وفى ظل ندرة الموارد المائية وارتفاع الأسعار وجب التفكير فى البحث عن التركيب المحصولي الأوفق الذي يحدد المساحة المستخدمة لإنتاج المحاصيل الزراعية المختلفة خلال السنة، والذي يمكن من خلاله أن يقلل من كميات المياه المستخدمة فى الزراعة وفى نفس الوقت يزيد من صافي العائد من المحاصيل الزراعية لزيادة دخل المزارع الذي يمكنه من مواكبة زيادة الأسعار، وذلك فى ظل مجموعة من القيود، مقارنة بالتركيب المحصولي القائم وذلك من خلال أسلوب برمجة الأهداف، ثم التوجه إلى إلقاء الضوء على كيفية الاستفادة منه وعمل سيناريوهات للوصول إلى التركيب المحصولي الأوفق الذي يوفر المحاصيل الغذائية، العلفية، الزيتية، التصنيعية والتصديرية من الخضر والفاكهة وتدنية وترشيد استهلاك المياه وزيادة العائد من هذه المحاصيل لزيادة دخل المزارع وتحسين مستوي المعيشة، كما يساهم فى تقليل الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك وصولًا إلى إحداث الاكتفاء الذاتي فى البعض منها وتقليل البعض الأخر. وذلك كمحاول لإعادة تخصيص الموارد بدءاً من استخدام الرقعة الزراعية لإنتاج المحاصيل وإنتهاءً بتقليل بعض الفجوات الغذائية من الحبوب، السكر، الأعلاف والزيت وغيرها.

المشكلة البحثية

على الرغم من توافر المقومات الأساسية للإنتاج الزراعي من موارد أرضية ومائية، إلا أن هناك قصور فى الاستخدام الأمثل لهذه الموارد، ينتج عنه وجود فجوات كبيرة بين الإنتاج والاستهلاك وحدوث الفجوات فى مختلف الجوانب ذات الصلة بعدم تحقيق الأمن الغذائي. الأمر الذي يستلزم توجيه هذه الموارد بأسلوب يعظم من الاستفادة منها ويحقق الاكتفاء الذاتي فى بعض المحاصيل الزراعية والمساهمة فى تقليل الفجوات المختلفة وتحقيق الأمن الغذائي.

الهدف البحثي

استهدف البحث دراسة الوضع الراهن للتركيب المحصولي الحالي والتوصل إلى التركيب المحصولي الأوفق من خلال برمجة الأهداف؛ الذي يدني الاحتياجات المائية ويعظم صافي العائد الإجمالي للمحاصيل الزراعية فى آن واحد. بالإضافة إلى التوصل إلى أحسن البدائل للتراكيب المحصولية الزراعية التي تسهم فى تقليل الفجوات بين الإنتاج والاستهلاك فى مختلف الجوانب المتعلقة بتحقيق الأمن الغذائي فى مصر. من خلال عمل سيناريوهات وبدائل مختلفة للتركيب المحصولي تساعد صانع ومتخذ القرار فى تحقيق التنمية الزراعية المستدامة فى مصر.

الطريقة البحثية ومصادر جمع البيانات:

اعتمد البحث فى التحليل والوصول إلى النتائج على أساليب التحليل الوصفية والكمية المتمثل فى أسلوب برمجة الأهداف من خلال برنامج Lingo؛ وهو برنامج نمذجة أمثل للبرمجة الخطية والغير خطية. كما اعتمد البحث على بيانات نشرات قطاع الشئون الاقتصادية الصادرة عن وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي (وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي)، نشرات الري والموارد المائية الصادرة عن الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (الموقع الإلكتروني للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء) خلال الفترة الزمنية (٢٠١٨-٢٠٢٠).بالإضافة إلى الأبحاث العلمية المرتبطة بموضوع البحث.

النتائج البحثية

أولًا: الوضع الراهن للتركيب المحصولي الحالي فى مصر:

التركيب المحصولي عباره عن قائمة تضم مختلف المحاصيل المنزرعة بمنطقة معينة أو بلد ما، وهو مسؤول عن توزيع استخدام الأراضي الزراعية والمياه المستخدمة فى الري، بين مختلف المحاصيل الزراعية بمختلف العروات. وتضمن التركيب المحصولي الحالي ٥٦ محصول من

المجاميع الغذائية المختلفة، حيث اشتمل التركيب المحصولي القائم على محاصيل الحبوب، البقوليات، الألياف، الزيت، السكر، الأعلاف، البصل ، الثوم، النباتات الطبية والعطرية والفاكهة. وكان مقسم كالتالي: ٢٠ محصول للعروة الشتوية، ٢٠ محصول للعروة الصيفية و ٤ محاصيل للعروة النيلية و٨ أشجار فاكهة بالإضافة إلى ٤ أخرى مثلت باقي محاصيل الخضر فى العروات الثلاثة وأخري لباقي أنواع الفاكهة. فقد حرص البحث على أن يتضمن التركيب المحصولي أغلب المحاصيل بمجاميعها المختلفة؛ حتى يكون تركيب محصولي أمثل وأقرب ما يكون للواقع. وبالتالي يمكن لصانع ومتخذي القرار الاستفادة من النتائج المتحصل عليها، عند رسم السياسات الزراعية والبرامج الاقتصادية المستقبلية؛ لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة، ومن ثم الاكتفاء الذاتي من بعض المحاصيل والمساهمة فى تحقيق الأمن الغذائي.

بدراسة بيانات جدول (١) الذي يوضح الأنشطة المختلفة للتركيب المحصولي الحالي فى مصر خلال متوسط الفترة (٢٠١٨-٢٠٢٠). تبين أن متوسط إجمالي المساحة المحصولية بلغت نحو ١٤,٣ مليون فدان، حيث مثلت متوسط إجمالي المساحات المنزرعة للعروات الثلاثة الشتوية والصيفية والنيلية بالإضافة إلى الفاكهة نحو ٦,٩، ٥,٦، ٠,٢٣٢، ١,٦ مليون فدان، مثلت نحو ٤٨%، ٣٩%، ٢%، ١١% من متوسط المساحة المحصولية على الترتيب. وتصدر كل من محصول القمح، الذرة الشامية الصيفي، الذرة الشامية النيلية والمانجو من حيث المساحة بنحو ٣,٢، ١,٥، ٠,١١، ٠,٣٠٦ لكل عروة على الترتيب بنسبة بلغت نحو ٤٧%، ٢٦%، ٤٩%، ١٩% من إجمالي مساحة الموسم الزراعي لكل منهم.

أما متوسط إجمالي المياه المستخدمة بلغت نحو ٥٢,١ مليار متر مكعب؛ حيث مثل متوسط إجمالي المقنن المائي للعروات الثلاثة الشتوية والصيفية والنيلية بالإضافة إلى الفاكهة حوالي ١٥,٣، ٢٥,٤، ٠,٤٧، ١٠,٩ مليار متر مكعب، مثلت نحو ٢٩,٤%، ٤٨,٨%، ٠,٩٠%، ٢٠,٩% من متوسط المقنن المائي على الترتيب. واحتل المركز الأول من حيث استهلاك المياه كل من محصول القمح، الأرز، الذرة الشامية والمانجو حيث بلغ المقنن المائي المستخدم لكل منهم حوالي ٦٨١١، ٧١٩٥، ٢٦٨، ٢٠٧٩ مليون م^{3} على الترتيب.

كما بلغ متوسط إجمالي صافي عائد المحاصيل نحو ١٢٢,٢ مليار جنيه؛ حيث مثل متوسط إجمالي صافي عائد المحاصيل للعروات الثلاثة الشتوية والصيفية والنيلية بالإضافة إلى الفاكهة حوالي ٥٥,٢، ٢٩,٤، ٠,٩٠٤، ٢٦,٧ مليار جنيه، مثلت نحو ٤٥,٢%، ٢٤,١%، ٠,٧٤%، ٢١,٨% من متوسط صافي عائد المحاصيل على الترتيب. واحتل المركز الأول من حيث صافي العائد كل من محصول البرسيم المستديم، قصب السكر، الطماطم النيلي والفاكهة المانجو حيث بلغ الأهمية النسبية من حيث صافي عائد المحاصيل لكل منهم حوالي ٤٥,١%، ١٧,٩%، ٣١%، ١٨,١% من متوسط إجمالي صافي عائد الموسم الزراعي لكل منهم. ومن هنا يتضح إقبال أغلب المزارعين على زراعة المانجو لأنه ذو عائد مرتفع. وينطبق ذلك أيضًا على باقي المحاصيل الأخرى.

ثانيًا: التركيب المحصولي الأوفق المقترح:

تم الإعتماد على أسلوب برمجه الأهداف للتوصل إلى التركيب المحصولي الأوفق الذي يدني الاحتياجات المائية وفى نفس الوقت يزود صافي عائد المحاصيل المتضمنة بالتركيب المحصولي. ويمكن القول بأنه التركيب المحصولي الذي يحقق التوافق بين أهداف متعددة للوصول إلى التركيب المحصولي الكفء الذي يحقق ترشيد وتدنية استخدام المياه وذلك فى ضوء مجموعة من القيود والمحددات. فكان من الضروري التعرض أولًا لفهم أسلوب برمجة الأهداف ومكوناتها.

جدول ١. التركيب المحصولي الحالي لمختلف المجاميع من المحاصيل الزراعية فى مصر خلال متوسط الفترة (٢٠١٨–٢٠٢٠)

المساحة: (ألف فدان)، المقنن: (مليون م^3)، العائد:(مليون جنيه)

اولا المحاصيل الشتوية				ثانيا المحاصيل الصيفية				ثالثا: المحاصيل النيلية			
المحصول	المساحة	المقنن المائي	صافي العائد	المحصول	المساحة	المقنن المائي	صافي العائد	المحصول	المساحة	المقنن المائي	صافي العائد
القمح	3229	6811	9658	الأرز	1118	7195	3648	الذرة الشامية	114	268	252
الشعير	62.6	102	159	الذرة الشامية	1454	5653	3943	الطماطم النيلي	22.7	39.5	281
الفول البلدي	82.4	142	588	الشامية الصفراء	837	3253	2429	البطاطس النيلي	47.3	82.3	98.3
الحمص	3.29	7.99	73.4	الذرة الرفيعة	363	1559	930	كرنب نيلي	2.96	5.15	11.8
الحلبة الجافة	3.02	7.56	21.9	فول الصويا	32.5	143	68.4	خضر أخري	45.0	78.4	261
الترمس	0.23	0.41	1.22	الفول السوداني	147	470	1115	اجمالي المحاصيل النيلية	232	473	904
العدس	0.81	1.20	6.82	السمسم	81.9	268	397	**رابعًا: الفاكهة**			
بنجر السكر	539	1674	2643	دوار الشمس	16.3	51.9	22.4	**الأشجار**	**المساحة**	**المقنن المائي**	**صافي العائد**
البرسيم االتحريش	159	299	989	قصب السكر	331	3482	5250	الموالح	149	1011	665
البرسيم المستديم	1589	4019	24896	القطن	253	746	1642	العنب	189	1222	2481
الكتان	20.7	28.3	73.1	الطماطم	196	520	4016	المانجو	306	2079	4822
البصل	187	421	3284	البطاطس	126	334	1101	الموز	78.1	530	3477
الثوم	39.3	108	594	كوسة صيفي	23.5	62.3	244	الجوافة	38.7	263	1006
الطماطم	183	319	5322	الخيار	28.2	74.9	223	الرمان	80.2	520	530
الكوسة	25.7	44.8	349	الباذنجان	54.3	144	765	التفاح	77.0	498	2066
الكرنب	27.7	48.3	153	الفلفل	55.2	146	387	البلح	121	824	3237
البسلة الخضراء	34.5	60.1	314	البامية	11.9	31.7	333	فاكهة اخري	596	3960	8401
الفلفل	34.9	60.8	600	الكانتلوب	32.6	86.6	104	اجمالي الفاكهة	1635	10907	26685
الباذنجان	40.0	69.6	889	البطيخ	5.98	15.9	114				
خضر أخري	527	918	3945	خضر أخري	388	1030	2252				
طبية وعطرية	64.6	117	633	طبية وعطرية	41.1	166	403				
إجمالي المحاصيل الشتوية	6851	15260	55192	إجمالي المحاصيل الصيفية	5595	25432	29388	إجمالي التركيب المحصولي	14314	52073	112169

المصدر: جمعت وحسبت من نشرات الاقتصاد الزراعي، التكاليف وصافي العائد والري والموارد المائية بالجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، أعداد مختلفة.

يعتبر أسلوب برمجة الأهداف أحد النماذج الرياضية التي تهدف إلى تقليل وتخفيض مجموع الانحرافات غير المرغوب فيها عن الأهداف المحددة إلى أدنى حد ممكن؛ لإيجاد أفضل الحلول لعدد من الأهداف غير المتجانسة مما يعود بالنفع على اختيار أفضل القرارات فى حال وجود أكثر من هدف متعارض تسعى المؤسسة إلى تحقيقها، من خلال قيود الأهداف والموارد. كما يوفر هذا النموذج الكثير من البيانات التي يعتمد عليها متخذي القرار لاتخاذ القرار الصحيح. فهي امتداد لنموذج البرمجة الخطية التي تتناول هدف واحد متجانس بدالة هدف خطية خلال وجود مجموعة من القيود غير المتعارضة (خالد ،٢٠١٤).

دالة الهدف: تحتوي على المتغيرات الأساسية مثل الأنشطة المختلفة بأنواعها وكمياتها المتمثلة فى المحاصيل المزروعة كالموجودة فى البرمجة الخطية والتي تمثل متغيرات الحل الأمثل، بالإضافة إلى متغيرات غير أساسية متمثلة فى مقدار الانحرافات عن الأهداف المحددة مسبقًا ويهدف النموذج إلى خفض هذه الانحرافات إلى أدنى حد ممكن بين الأهداف المختلفة، سواء كانت الانحرافات السالبة (النقص عن قيمة الهدف المحدد) أو الانحرافات الموجبة (الزيادة عن قيمة الهدف المحدد).

تتمثل قيود برمجة الأهداف فى مجموعتين: أولهما قيود الأهداف التي تعكس مستوي الطموح وتوضيح مقدار المساهمة من كل متغير قراري فى تحقيق القيمة المستهدفة والانحرافات المتعلقة بقيود الهدف، وثانيهما قيود الموارد (عبد الفتاح، ٢٠١٣).

ويمكن صياغة نموذج برمجة الأهداف كالتالي:

$$MinZ = \sum_{i=1}^{p} = (\delta^{+}_{i} + \delta^{-}_{i})$$

$$\sum aijxi - \delta^{+}_{i} + \delta^{-}_{i} = gi$$

$$cX \leq C$$

$$Xi \geq 0 (j = 1,2 \ldots . n)$$

$$^{+}_{\delta} et \ ^{-}_{\delta} \geq 0 (i = 1,2,3, \ldots . p)$$

ويتكون النموذج المقترح مما يلي:

دالة الهدف: يتجه العالم إلى تحقيق التنمية المستدامة فى جميع النواحي ومنها التنمية الزراعية المستدامة، التي تتحقق من خلال استخدام الموارد الزراعية المتاحة الاستخدام الأمثل وتحقيق أقصي كفاءة اقتصادية ممكنة وبالأخص الأرض والمياه، ولذلك كان الهدف الرئيسي لبرمجة الأهداف تحقيق تدنية المياه المستخدمة فى زراعة المحاصيل الزراعية بالتركيب المحصولي وتعظيم صافي العائد المتحصل منها.

القيود والمحددات: وهي تعبر عن الحدود الموضوعة على الموارد. ويشتمل نموذج برمجة الأهداف على ثلاث مجموعات من القيود هي القيود الفيزيقية، الاستراتيجية، والتسويقية.

تتضمن القيود الفيزيقية تلك القيود المتعلقة بالأرض الزراعية المتاحة، بحيث لا تزيد المساحة المنزرعة بكافة المحاصيل المدروسة عن المتاح من المساحة المحصولية، وأما القيود المتعلقة بمياه الري فتوضع بناء على الاحتياجات المائية والمتاح من مياه الري للأنشطة. بحيث لا تتعدي المقنن المائي للموسم الزراعي أو تساويها.

القيود الاستراتيجية فقد فرضت الدراسة قيدين(الحد الأدنى– الحد الأعلى) لكل محصول من المحاصيل الاستراتيجية، فالحد الأدنى ينص على أن لا تقل المساحة المنزرعة بالمحاصيل عن أقل مساحة منزرعة لكل منها خلال فترة الدراسة؛ وذلك لتوفير الاحتياجات المحلية من هذه المحاصيل، أوتشغيل مصانع أوتأمين النقد الأجنبى. أما الحد الأعلى فهو أكبر مساحة منزرعة خلال فترة الدراسة، ويجري ذلك على الأشجار المثمرة أيضًا؛ حيث تم وضع قيدين لكل نشاط يمثل أحدهما، الحد الأعلى: أي أكبر مساحة منزرعة ويمثل الآخر الحد الأدنى: أقل مساحة خلال فترة الدراسة.

وفيما يخص القيود التسويقية، فتتمثل فى الحدود الدنيا والقصوى للسعات التسويقية المحلية والخارجية للسلع الداخلة فى التجارة الخارجية أوحجم الاستهلاك المحلى فى حالة

السلع الزراعية غير الداخلة فى التجارة الخارجية، فتم التعبير عن الحدود الدنيا بمتوسط المساحة المزروعة، فى حين تم التعبير عن الحدود القصوى بأكبر مساحة مزروعة خلال فترة الدراسة.

الأنشطة الإنتاجية: تمثل المحاصيل الزراعية المذكورة بالتركيب المحصولي، وقد اعتبر كل محصول فيه نشاط إنتاجي منفصل. وهي عبارة عن ٥٦ محصول كما ذكر مسبقًا.

صافي العائد: من المحاصيل الزراعية الواردة بالتركيب المحصولي. بحيث يكون أكبر من أو مساوي للمواسم الزراعية السابقة.

نموذج التركيب المحصولي الأوفق المقترح:

بعد صياغة قيود النموذج فى شكل حد أدنى وأعلى للمحاصيل المزروعة خلال فترة الدراسة، وباستخدام نموذج برمجة الأهداف لتحقيق هدفين فى آن واحد؛ تمثل فى تدنية الاحتياجات المائية وتعظيم العائد، تم التوصل إلى نموذج التركيب المحصولي الأوفق المقترح كما هو موضح بجدول (٢)، الذى تضمن ٥٦ محصول يمثل العروات الثلاث.

وبدراسة هذا النموذج تبين؛ زيادة المساحات المنزرعة فى كل من (العدس، الحمص، الفلفل، بنجر السكر، البسلة الخضراء، الفول البلدي، نباتات طبية وعطرية، الكوسة، البرسيم المستديم، الطماطم، القمح، الثوم، البصل، الباذنجان، خضروات أخري) فى العروة الشتوي بمعدلات ٩١,٨%، ٧٩,٩%، ١٤,٣%، ١٢,٤%، ١١,١%، ٨,٢٥%، ٧,١٠%، ٧,٠٧%، ٦,١٤%، ٥,١٣%، ٥,١٣%، ٢,٩٥%، ٢,٠٤%، ١,٧٨% لكل منهم على الترتيب. أما محاصيل العروة الصيفي فتمثل كل من (القطن، السمسم، البطاطس، فول الصويا، النباتات الطبية والعطرية، البامية، الفلفل، الخيار، الطماطم، الكوسة، دوار الشمس، الفول السوداني، الباذنجان، والبطيخ) بمعدلات ٣٢,٩%، ٢٥%، ٢٣,٤%، ١٧,٤%، ١٦,٩%، ١٤,٨%، ١٤%، ١٢,١%، ١١,٧%، ١٠,٣%، ٩,٢%، ٧,٣%، ٦,٧%، ٣,٢% على الترتيب. ومحاصيل العروة النيلي فكانت (الطماطم ، كرنب) بمعدلات ١٦,٢%، ١٠,٨% على الترتيب، أما أشجار الفاكهة فاحتل (البلح، التفاح، الجوافة) بمعدلات ١٠,٤%، ٤,٤٠%، ١,٥٧% على الترتيب.

فى حين اتضح فى هذا النموذج انخفاض المساحات المنزرعة فى كل من المحاصيل الشتوية التالية (الكتان، الترمس، البرسيم التحريش، الشعير، الكرنب، الحلبة الجافة، خضراوات أخري) بمعدلات ٣٥%، ٣٣,٨%، ١٧%، ١٤,٣%، ١٤%، ١٢,٩%، ٧,٢٠% على الترتيب، وفى المحاصيل الصيفية التالية الأرز، الكانتلوب، الذرة الشامية الصفراء، خضروات أخري، الذرة الشامية، قصب السكر، الذرة الرفيعة) بمعدلات ٢٣,٢%، ١٧,٢%، ١٠,٨%، ٤,٥٠%، ٣,٢٨%، ١,٠٦%، ٠,٨٠% على الترتيب.

أما محاصيل العروة النيلي فكانت (خضر أخري، الذرة الشامية، البطاطس النيلي) بمعدلات ٣٧,١%، ١١,٣%، ١٠,٤% على الترتيب. وأشجار الفاكهة التالية (الموالح، الموز، فاكهة أخري، العنب، المانجو، الرمان) بمعدلات ٦,٤٥%، ٥,١٦%، ٤,٤٥%، ٠,٧٥%، ٠,٧٢%، ٠,١٨%على الترتيب.

واتضح بدراسة جدول (٣) أن هذا البديل حقق إجمالي صافي عائد مقداره ١١٤,٧ مليار جنيه، بما يزيد عن نظيره فى التركيب المحصولي الحالي بنحو ٢,٥ مليار جنيه، بمعدل زيادة قدره ٢,٢٣%؛ وهذا ما يدل على توجه أغلب المزارعين فى الفترة الأخيرة إلى زراعة محاصيل الأربحية، كما أن كمية الاحتياجات المائية للنموذج المقترح هي أقل من نظيرتها فى التركيب المحصولي الحالي بنحو ١,٢ مليار م^{٣}، بمعدل نقص قدره ٢,٣٦% عن نظيرتها فى التركيب الحالي؛ وذلك نتيجة انخفاض مساحات المحاصيل الشرهة لاستخدام المياه، و زيادة مساحة بعض المحاصيل المزروعة الأخرى.

جدول٢. مقارنه المساحة المحصولية للمحاصيل المختلفة بالتركيب المحصولي الحالي (القائم) والتركيب المحصولي (المقترح) الناتج من النموذج الأساسي خلال متوسط الفترة (٢٠١٨– ٢٠٢٠) فى مصر

المساحة: (ألف فدان)

المحصول	المساحة الحالية		مساحة النموذج المقترح		الفائض	نسبة تغير المحصول	المحصول	المساحة الحالية		مساحة النموذج المقترح		الفائض	نسبة تغير المحصول
	المساحة	%	المساحة	%				المساحة	%	المساحة	%		
القمح	3228.7	22.56	3394.19	23.71	165.53	5.13	الأرز	1118	7.8	858.7	6.0	-258.8	-23.2
الشعير	62.6	0.44	53.60	0.37	-8.98	-14.3	الذرة الشامية	1454	10.2	1406	9.8	-47.6	-3.3
الفول البلدي	82.4	0.58	89.14	0.62	6.79	8.25	الشامية الصفراء	836.7	5.8	746.1	5.2	-90.6	-10.8
الحمص	3.3	0.02	5.92	0.04	2.63	79.9	الذرة الرفيعة	363.2	2.5	360.3	2.5	-2.9	-0.8
الحلبه الجافة	3.0	0.02	2.63	0.02	-0.39	-12.9	فول الصويا	32.5	0.2	38.2	0.3	5.7	17.4
الترمس	0.2	0.002	0.15	0.00	-0.08	-33.8	الفول السوداني	146.7	1.0	157.5	1.1	10.8	7.3
العدس	0.8	0.01	1.56	0.01	0.75	91.8	السمسم	81.9	0.6	102.4	0.7	20.5	25.0
بنجر السكر	538.6	3.76	605.25	4.23	66.6	12.4	دوار الشمس	16.3	0.1	17.8	0.1	1.5	9.2
البرسيم االتحريش	159.2	1.11	132.16	0.92	-27.0	-17.0	قصب السكر	330.9	2.3	327.4	2.3	-3.5	-1.1
البرسيم المستديم	1588.7	11.10	1686.24	11.8	97.6	6.14	القطن	252.8	1.8	336.0	2.3	83.2	32.9
الكتان	20.7	0.14	13.44	0.09	-7.25	-35.0	الطماطم	195.9	1.4	218.9	1.5	23.0	11.7
البصل	186.8	1.31	190.63	1.33	3.82	2.04	البطاطس	125.7	0.9	155.2	1.1	29.5	23.4
الثوم	39.3	0.27	40.47	0.28	1.16	2.95	كوسة صيفي	23.5	0.2	25.9	0.2	2.4	10.3
الطماطم	183.0	1.28	192.78	1.35	9.75	5.33	الخيار	28.2	0.2	31.6	0.2	3.4	12.1
الكوسة	25.7	0.18	27.53	0.19	1.82	7.07	الباذنجان	54.3	0.4	57.9	0.4	3.6	6.7
الكرنب	27.7	0.19	23.85	0.17	-3.87	-14.0	الفلفل	55.2	0.4	62.9	0.4	7.7	14.0
البسلة الخضراء	34.5	0.24	38.34	0.27	3.83	11.1	البامية	11.9	0.1	13.7	0.1	1.8	14.8
الفلفل	34.9	0.24	39.89	0.28	4.99	14.3	الكانتلوب	32.6	0.2	27.0	0.2	-5.6	-17.2
الباذنجان	40.0	0.28	40.67	0.28	0.71	1.78	البطيخ	6.0	0.0	6.2	0.0	0.2	3.2
خضر أخري	526.7	3.68	488.79	3.41	-37.9	-7.20	خضر أخري	388.1	2.7	370.6	2.6	-17.5	-4.5
طبية وعطرية	64.6	0.45	69.15	0.48	4.59	7.10	طبية وعطرية	41.1	0.3	48.1	0.3	6.9	16.9
إجمالي المحاصيل الشتوية	6851	48	7136	50	285	4.2	إجمالي المحاصيل الصيفية	5595	39	5369	37	-226	-4
إجمالي التركيب المحصولي	14314	100	14314	100	-	-		14314	100	14314	100	-	-

تابع جدول٢. مقارنه المساحة المحصولية للمحاصيل المختلفة بالتركيب المحصولي الحالي (القائم) والتركيب المحصولي (المقترح) الناتج من النموذج الأساسي خلال متوسط الفترة (٢٠١٨– ٢٠٢٠) فى مصر المساحة: (ألف فدان)

المحصول	المساحة الحالية		مساحة النموذج المقترح		الفائض	نسبة تغير المحصول
	المساحة	%	المساحة	%		
الذرة الشامية	114.3	0.80	101.4	0.7	-12.9	-11.3
الطماطم النيلي	22.7	0.16	26.4	0.2	3.7	16.2
البطاطس النيلي	47.3	0.33	42.4	0.3	-4.9	-10.4
كرنب نيلي	3.0	0.02	3.3	0.0	0.3	10.8
خضر أخري	45.0	0.31	28.3	0.2	-16.7	-37.1
إجمالي المحاصيل النيلية	232	2	202	1	-31	-13
المحصول	المساحة الحالية		مساحة النموذج المقترح		الفائض	نسبة تغير المحصول
	المساحة	%	المساحة	%		
الموالح	148.9	1.0	139.3	1.0	-9.6	-6.5
العنب	188.8	1.3	187.4	1.3	-1.4	-0.7
المانجو	306.3	2.1	304.1	2.1	-2.2	-0.7
الموز	78.1	0.5	74.1	0.5	-4.0	-5.2
الجوافة	38.7	0.3	39.3	0.3	0.6	1.6
الرمان	80.2	0.6	80.1	0.6	-0.1	-0.2
التفاح	77.0	0.5	80.3	0.6	3.4	4.4
البلح	121.5	0.8	134.1	0.9	12.7	10.4
فاكهة اخري	595.5	4.2	569.0	4.0	-26.5	-4.4
إجمالي الفاكهة	1635	11	1608	11	-27	-2
إجمالي التركيب المحصولي	14314	100	14314	100	-	-

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

جدول ٣. ملخص النتائج للتركيب المحصولي الأوفق المقترح

البيان	الفعلي	المقترح	الفائض	نسبة التغير
المساحة المحصولية (مليون فدان)	14.314	14314	--	--
صافي عائد المساحة المنزرعة (مليار جنيه)	112.2	114.7	2.5	2.23
كمية المياه للمساحة المنزرعة (مليار متر مكعب)	52.07	50.84	-1.2	-2.36
صافي عائد الفدان الواحد (جنيه)	7838	8013	175	2.23
صافي عائد الوحدة المائية (جنيه)	2.2	2.3	0.10	4.70

* صافي عائد الفدان= صافي العائد للمساحة ÷ المساحة المحصولية*١٠٠٠.

* صافي عائد الوحدة المائية= صافي العائد للمساحة ÷ المقنن المائي.

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

وكان صافي العائد للفدان و لوحدة المياه حوالي٨٠١٣ جنيه/ فدان، ٢,٣ جنيه/م^3، بمعدل زيادة قدره ٢,٢%، ٤,٧% وهو أكبر من نظيره فى التركيب المحصولي الحالي.

كما اتضح من نفس الجدول أن مساحة القمح والبنجر والمحاصيل الزيتية لا تقل عن أكبر مساحة مزروعة؛ مما يحقق قدر من الأمن الغذائي، بالإضافة إلى البرسيم المستديم

لمواجهة نقص الأعلاف وذلك خلال فترة الدراسة. بالإضافة إلى أن مساحة أهم المحاصيل المصدرة مثل الطماطم والبصل والبطاطس لا تقل عن أكبر مساحة مزروعة خلال نفس الفترة؛ وهذا سيعمل بدوره علي تشجيع على الصادرات.

ومن العرض السابق اتضح أن هذا النموذج الأوفق يحقق ما تسعي إليه الدراسة بالجمع بين هدفي تدنية الاحتياجات المائية وتعظيم صافي العائد. مع الحفاظ على أغلب المحاصيل المتعلقة بالأمن الغذائي وتشجيع الصادرات؛ ولهذا سيتم اقتراح بعض السيناريوهات التي ستساهم فى تقليل الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك فى أغلب المحاصيل، وتحقيق قدر من الأمن الغذائي مع المحافظة على تحقيق الهدفين الأصليين وهما تدنية الاحتياجات المائية وتعظيم صافي العائد للمزراعين لتشجيعهم على اتباع السيناريوهات المقترحة، ومساعدة صانع ومتخذ القرار على اختيار التركيب المحصولي الأوفق.

ثالثًا: السيناريوهات المقترحة بعد التوصل إلى التركيب المحصولي الأوفق:

السيناريو الأول: تركيب محصولي يساهم فى توفير المياه وتقليل الفجوة الغذائية من السكر والزيت:

اعتمد البحث فى هذا الجزء على إتجاه الحكومة عام ٢٠١٨ إلى تقليص المساحات المزروعة بقصب السكر إلى ٢٥٠ ألف فدان؛ وذلك من خلال موافقة مجلس النواب على مشروع قانون بتعديل بعض أحكام قانون الزراعة الصادر بالقانون رقم ٥٣ لسنة ١٩٦٦، المتضمن تعديل ٣ مواد ونصت الأولي منها طبقًا للسياسة العامة التي تقررها الدولة لوزير الزراعة بقرار منه وبعد التنسيق مع وزير الموارد المائية والري؛ أن يحظر زراعة محاصيل معينة فى مناطق محددة. والثانية: يحدد مناطق لزراعة محاصيل معينة دون غيرها من الحاصلات الزراعية مع وجود عقبات لمن يخالف القرارات طبقًا للمادة ١٠١بالقانون.

سيناريو توفير المياه من محصول قصب السكر:

وبناءً على ذلك تم تخفيض متوسط المساحة المزروعة بقصب السكر خلال فترة الدراسة بحيث لا تتجاوز ٢٥٠ ألف فدان، فمثلت نسبة التخفيض نحو ٢٥% من متوسط المساحة المزروعة به خلال فترة الدراسة، بما يقدر بنحو ٨٣ ألف فدان، وبذلك زراعة مساحة ٢٤٨ ألف فدان فقط بمحصول القصب وهي لا تتجاوز ٢٥٠ ألف فدان. ولكن نتيجة أن هذا سينعكس بالسلب على انخفاض كمية السكر المتاحة للاستهلاك ولوجود فجوة فى السكر، تم زيادتها على متوسط المساحة المزروعة بمحصول بنجر السكر خلال نفس الفترة مع مراعاة أن فدان البنجر ينتج ٢ طن سكر، فدان القصب ينتج فى المتوسط ٤.٥ طن سكر، أى أن الفدان من القصب يعادل ٢.٢٥ فدان بنجر. فكانت المساحة المعادلة من البنجر مقابل المحذوف من القصب قدرت بنحو ١٨٦ ألف فدان. تم زيادتهم على مساحة محصول البنجر، فأصبحت متوسط مساحة محصول البنجر ٧٢٥ ألف فدان بدلا من ٥٣٩ ألف فدان، بنسبة زيادة قدرت بنحو ٣٥%. وبذلك تم تلاشي الخطأ الشائع من قبل الباحثين أنهم عند تقليل مساحة القصب بنسبة معينه، يزودوا مساحة البنجر بنفس النسبة وهذا خطأ دارج بينهم؛ لعدم تساوي الوحدة المساحية المنتجة لطن السكر من كلا المحصولين. وكانت أهم النتائج من تطبيق هذا السيناريو كما هو موضح بجدول (٤).

كما أتضح من دراسة جدول (٥) أن هذا السيناريو حقق انخفاض فى كمية الاحتياجات المائية عن نظيرها فى التركيب المحصولي الحالي بنحو ١,٦٩ مليار م^{3}، بمعدل نقص قدره ٣,٢٥% عن نظيرها فى التركيب الحالي؛ وذلك نتيجة انخفاض مساحات محصول قصب السكر الشرهة للمياه، على الرغم من زياده ما يعادلها بنجر. كما أن إجمالي صافي عائد مقداره ١١٤,٠٤ مليار جنيه، بما يزيد عن نظيره

جدول٤. مقارنه المساحة المحصولية للمحاصيل المختلفة بالتركيب المحصولي الحالي (القائم) والتركيب المحصولي (المقترح) الناتج من سيناريو توفير المياه من محصول قصب السكربحيث لا يتجاوز ٢٥٠ ألف فدان خلال متوسط الفترة (٢٠١٨– ٢٠٢٠) فى مصر **المساحة: (ألف فدان)**

اولا المحاصيل الشتوية				ثانيا المحاصيل الصيفية				ثالثًا: المحاصيل النيلية			
المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض	المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض	المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض
القمح	3229	3394	165.5	الأرز	1118	858.7	-258.8	الذرة الشامية	114	101.4	-12.9
الشعير	62.6	53.60	-9.0	الذرة الشامية	1454	1406	-47.6	الطماطم النيلي	22.7	26.4	3.7
الفول البلدي	82.4	89.14	6.8	الشامية الصفراء	837	746.1	-90.6	البطاطس النيلي	47.3	42.4	-4.9
الحمص	3.29	5.920	2.6	الذرة الرفيعة	363	360.3	-2.9	كرنب نيلي	2.96	3.3	0.3
الحلبة الجافة	3.02	2.625	-0.4	فول الصويا	32.5	38.19	5.7	خضر أخري	45.0	28.3	-16.7
الترمس	0.23	0.153	-0.1	الفول السوداني	147	157.5	10.8	إجمالي المحاصيل النيلية	232	201.7	-30.5
العدس	0.81	1.561	0.7	السمسم	81.9	102.4	20.5	**رابعًا: الفاكهة**			
بنجر السكر	539	724.8	186.1	دوار الشمس	16.3	17.82	1.5	**الأشجار**	**المساحة الحالية**	**المساحة المقترحة**	**الفائض**
البرسيم االتحريش	159	132.2	-27.0	قصب السكر	331	248.2	-82.7	الموالح	149	139.3	-9.6
البرسيم المستديم	1589	1686	97.6	القطن	253	336.0	83.2	العنب	189	187.4	-1.4
الكتان	20.7	13.44	-7.2	الطماطم	196	218.9	23.0	المانجو	306	304.1	-2.2
البصل	187	190.6	3.8	البطاطس	126	155.2	29.5	الموز	78.1	74.1	-4.0
الثوم	39.3	40.47	1.2	كوسة صيفي	23.5	25.87	2.4	الجوافة	38.7	39.3	0.6
الطماطم	183	192.8	9.7	الخيار	28.2	31.62	3.4	الرمان	80.2	80.1	-0.1
الكوسة	25.7	27.53	1.8	الباذنجان	54.3	57.91	3.6	التفاح	77.0	80.3	3.4
الكرنب	27.7	23.85	-3.9	الفلفل	55.2	62.86	7.7	البلح	121	134.1	12.7
البسلة الخضراء	34.5	38.34	3.8	الباميه	11.9	13.70	1.8	فاكهة اخري	596	569.0	-26.5
الفلفل	34.9	39.89	5.0	الكانتلوب	32.6	27.01	-5.6	إجمالي الفاكهة	1635	1608	-27.2
الباذنجان	40.0	40.67	0.7	البطيخ	5.98	6.167	0.2				
خضر أخري	527	488.8	-37.9	خضر أخري	388	370.6	-17.5				
طبية وعطرية	64.6	69.15	4.6	طبية وعطرية	41.1	48.06	6.9				
إجمالي المحاصيل الشتوية	6851	7256	404.6	إجمالي المحاصيل الصيفية	5595	5289	-305.7	إجمالي التركيب المحصولي	14314	14355	41.2

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

جدول ٥. ملخص نتائج سيناريو توفير المياه بتخفيض مساحة محصول قصب السكر٢٥% وزيادة مساحة بنجر السكر ٣٥%

البيان	الفعلي	المقترح	الفائض	نسبة التغير
المساحة المحصولية (مليون فدان)	14.314	14.355	0.04	0.29
صافى عائد المساحة المنزرعة (مليار جنيه)	112.2	114.04	1.84	1.64
كمية المياه للمساحة المنزرعة (مليار متر مكعب)	52.07	50.38	−1.69	−3.25
صافى عائد الفدان الواحد (جنيه)	7838	7944	106	1.35
صافى عائد الوحدة المائية (جنيه)	2.2	2.3	0.11	5.05

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

فى التركيب المحصولي الحالي بنحو ١,٨٤ مليار جنيه، بمعدل زيادة قدره ١,٦٤%. وكان صافي العائد للفدان و لوحدة المياه حوالي٧٩٤٤ جنيه/ فدان، ٢,٣ جنيه/م^{٣}، بمعدل زيادة قدره ١,٣٥%، ٥,١% وهو أكبر من نظيره فى التركيب المحصولي الحالي.

سيناريو تقليل الفجوة الغذائية من السكر:

نتيجة استمرار الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك من السكر كان من المهم عمل سيناريو يساهم فى التقليل من هذه الفجوة ويقلل من الواردات؛ وبذلك يساهم فى توفير العملة الصعبة التي كانت تستخدم فى تقليل الفجوة من السكر من خلال الإستيراد، واستخدامها فى عمليات التنمية الأخرى. ولذلك تم اقتراح زيادة مساحة بنجر السكر بنسبة ١٠% من المساحة الإجمالية بعد إضافة مساحة محصول قصب السكر الملغية. وهذا يعني زيادة المساحة المزروعة من محصول بنجر السكر بنسبة إجمالية قدرها ٤٨% وهذا ليس صعب تحقيقه نتيجة سعي الدولة إلى التقليل من الفجوات الغذائية وتحقيق قدر من الأمن الغذائي؛ من خلال التوسع الأفقي والمشروعات القائمة مثل المشروع القومي لزراعة المليون ونصف المليون، ومشروع الدلتا الجديدة الذي يقام بمساحة تزيد عن مليون فدان فى الساحل الشمالي الغربي. وكانت أهم النتائج من تطبيق هذا السيناريو كما هو موضح بجدول(٦).

كما أتضح من دراسة جدول (٧) أن هذا السيناريو حقق انخفاض فى إجمالي المقنن المائي، وزيادة إجمالي العائد عن نظيره فى التركيب المحصولي الحالي بنحو ٢,٨٢%، ١,٩٦% على الترتيب؛ وذلك نتيجة نقص مساحة القصب الشره للمياه واستبداله ببنجر السكر الأقل استخداما للمياه. بالإضافة إلى زيادة الكمية المنتجة من السكر بمقدار ١٤٥ ألف طن؛ نتيجة زيادة المساحة المزروعة من محصول بنجر السكر بنسبة ١٠%، بما يقدر بنحو ٧٢,٥ ألف فدان، مع العلم بأن فدان البنجر ينتج ٢ طن سكر كما سبق ذكره. ومن هنا اتضح أن هذا السيناريو ساهم فى تقليل الفجوة من السكر البالغ ٣٥٠ ألف طن سكر، بنسبة ٤١,٤%.

جدول٦. مقارنه المساحة المحصولية للمحاصيل المختلفة بالتركيب المحصولي الحالي (القائم) والتركيب المحصولي (المقترح) الناتج من سيناريو تقليل الفجوة الغذائية من السكر خلال متوسط الفترة (٢٠١٨– ٢٠٢٠) فى مصر

المساحة: (ألف فدان)

اولا المحاصيل الشتوية				ثانيا المحاصيل الصيفية				ثالثًا: المحاصيل النيلية			
المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض	المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض	المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض
القمح	3229	3394	165.5	الأرز	1118	858.7	-259	الذرة الشامية	114	101	-12.9
الشعير	62.6	53.6	-9.0	الذرة الشامية	1454	1406	-47.6	الطماطم النيلي	22.7	26.4	3.7
الفول البلدي	82.4	89.1	6.8	الشامية الصفراء	837	746	-90.6	البطاطس النيلي	47.3	42.4	-4.9
الحمص	3.29	5.9	2.6	الذرة الرفيعة	363	360	-2.9	كرنب نيلي	2.96	3.3	0.3
الحلبة الجافة	3.02	2.6	-0.4	فول الصويا	32.5	38.2	5.7	خضر أخري	45.0	28.3	-16.7
الترمس	0.23	0.2	-0.1	الفول السوداني	147	158	10.8	إجمالي المحاصيل النيلية	232	202	-30.5
العدس	0.81	1.6	0.7	السمسم	81.9	102	20.5	**رابعًا: الفاكهة**			
بنجر السكر	539	797	259	دوار الشمس	16.3	17.8	1.5	**الأشجار**	**المساحة الحالية**	**المساحة المقترحة**	**الفائض**
البرسيم االتحريش	159	132	-27.0	قصب السكر	331	248	-82.7	الموالح	149	139	-9.6
البرسيم المستديم	1589	1686	97.6	القطن	253	336	83.2	العنب	189	187	-1.4
الكتان	20.7	13.4	-7.2	الطماطم	196	219	23.0	المانجو	306	304	-2.2
البصل	187	190	3.8	البطاطس	126	155	29.5	الموز	78.1	74.1	-4.0
الثوم	39.3	40.5	1.2	كوسة صيفي	23.5	25.9	2.4	الجوافة	38.7	39.3	0.6
الطماطم	183	193	9.7	الخيار	28.2	31.6	3.4	الرمان	80.2	80.1	-0.1
الكوسة	25.7	27.5	1.8	الباذنجان	54.3	57.9	3.6	التفاح	77.0	80.3	3.4
الكرنب	27.7	23.8	-3.9	الفلفل	55.2	62.9	7.7	البلح	121	134	12.7
البسلة الخضراء	34.5	38.3	3.8	البامية	11.9	13.7	1.8	فاكهة اخري	596	569	-26.5
الفلفل	34.9	39.9	5.0	الكانتلوب	32.6	27.0	-5.6	إجمالي الفاكهة	1635	1608	-27.2
الباذنجان	40.0	40.7	0.7	البطيخ	5.98	6.2	0.2				
خضر أخري	527	489	-37.9	خضر أخري	388	371	-17.5				
طبية وعطرية	64.6	69.2	4.6	طبية وعطرية	41.1	48.1	6.9				
إجمالي المحاصيل الشتوية	6851	7328	477	إجمالي المحاصيل الصيفية	5595	5289	-306	إجمالي التركيب المحصولي	14314	14427	114

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

جدول ٧. ملخص نتائج سيناريو المساهمة فى تقليل الفجوة من السكر بزيادة مساحة محصول بنجر السكر ١٠%

البيان	الفعلي	المقترح	الفائض	نسبة التغير
المساحة المحصولية (مليون فدان)	14.314	14.427	0.11	0.79
صافي عائد المساحة المنزرعة (مليار جنيه)	112.2	114.40	2.20	1.96
كمية المياه للمساحة المنزرعة (مليار متر مكعب)	52.07	50.60	-1.47	-2.82
صافي عائد الفدان الواحد (جنيه)	7838	7930	91.1	1.16
صافي عائد الوحدة المائية (جنيه)	2.2	2.3	0.11	492

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

سيناريو المساهمة فى تقليل الفجوة الزيتية والأعلاف غير التقليدية:

نتيجة استمرار الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك من الزيوت تم عمل سيناريو يساهم فى تقليل الفجوة الزيتيه وتقليل الواردات، وهذا سينعكس على توفير العملة الصعبة. وتمثل ذلك باقتراح توزيع مساحة القصب الملغية كما ذكر سابقًا والمقدرة بنحو ٨٣ ألف فدان، بالتساوي على الحد الأعلى للمساحة المزروعة بكل من محصول فول الصويا، الفول السوداني والسمسم بما يقدر بنحو ٢٧,٦ ألف فدان، فكانت متوسط إجمالي المساحة المزوعة من محصول فول الصويا، الفول السوداني والسمسم بالتركيب المحصولي الحالي ٣٨,٢، ١٥٧,٥، ١٠٢,٤ ألف فدان على الترتيب، وبعد إضافة ٢٧,٦ ألف فدان لكل منها، أصبح متوسط المساحة المقترح زراعتها بهذه المحاصيل بحوالي ٦٥,٨، ١٨٥,١، ١٢٩,٩ ألف فدان، بمقدار زيادة من متوسط المساحة المزروعه بهم بالتركيب المحصولي الحالي قدر بنحو ١٧٢,٢%، ١٧,٥%، ٢٦,٩% على الترتيب من متوسط مساحة كل محصول، بعد إضافة مساحة محصول قصب السكر الملغية لكل منهم بالتساوي على الترتيب. بالإضافة إلى ذلك تم اقتراح تحميل محصول دوار الشمس على محاصيل الخضر مثل محصول الطماطم الصيفي والنيلي، البطيخ والخيار الصيفي وذلك وفقًا لدراسة كامل ومحمد عام ٢٠١٥ (كامل، محمد ,٢٠١٥). فكان مجموع متوسط المساحة المزروعه من تلك المحاصيل تقدر بنحو ٢٥٢,٧ ألف فدان بالتركيب المحصولي الحالي، وتم اقتراح زيادة مساحة محصول دوار الشمس بالتحميل على هذه المحاصيل بنسبة٢٠% من إجمالي متوسط المساحة المزروعه بمحاصيل الخضر السابق ذكرها والتي قدرت بنحو ٥٠,٥ ألف فدان لتصبح مساحة دوار الشمس فى السيناريو المقترح نحو ٦٦,٩ ألف فدان، كما هو موضح بجدول (٨). وكانت أهم النتائج من تطبيق هذا السيناريو كالتالي.

تبين من دراسة جدول (٩) أن هذا السيناريو حقق انخفاض فى إجمالي المقنن المائي، وزيادة إجمالي العائد عن نظيرها فى التركيب المحصولي الحالي بنحو ٢,٣٨%، ١,٨٨% عن نظيرها فى التركيب المحصولي الحالي على الترتيب؛ وذلك نتيجة زيادة مساحة بعض المحاصيل المزروعة. إضافة إلى ذلك زيادة الكمية المنتجة من الزيت من محصول فول الصويا، الفول السوداني، السمسم ودوار الشمس وكذلك الأعلاف غير التقليدي. وبالتالي فإن هذا السيناريو ساهم أيضًا فى تقليل الفجوة من الزيت والأعلاف.

جدول٨. مقارنه المساحة المحصولية للمحاصيل المختلفة بالتركيب المحصولي الحالي (القائم) والتركيب المحصولي (المقترح) الناتج من سيناريو المساهمة فى تقليل الفجوة الزيتية والأعلاف غير التقليدية خلال متوسط الفترة (٢٠١٨– ٢٠٢٠) فى مصر المساحة: (ألف فدان)

اولا المحاصيل الشتوية				ثانيا المحاصيل الصيفية				ثالثًا: المحاصيل النيلية			
المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض	المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض	المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض
القمح	3229	3394	165.5	الأرز	1118	858.7	-259	الذرة الشامية	114	101	-12.9
الشعير	62.6	53.6	-9.0	الذرة الشامية	1454	1406	-47.6	الطماطم النيلي	22.7	26.4	3.7
الفول البلدي	82.4	89.1	6.8	الشامية الصفراء	837	746	-90.6	البطاطس النيلي	47.3	42.4	-4.9
الحمص	3.29	5.9	2.6	الذرة الرفيعة	363	360	-2.9	كرنب نيلي	2.96	3.3	0.3
الحلبة الجافة	3.02	2.6	-0.4	فول الصويا	32.5	65.8	33.2	خضر أخري	45.0	28.3	-16.7
الترمس	0.23	0.2	-0.1	الفول السوداني	147	185	38.3	إجمالي المحاصيل النيلية	232	202	-30.5
العدس	0.81	1.6	0.7	السمسم	81.9	130	48.1	**رابعًا: الفاكهة**			
بنجر السكر	539	725	186	دوار الشمس	16.3	66.9	50.5	**الأشجار**	**المساحة الحالية**	**المساحة المقترحة**	**الفائض**
البرسيم االتحريش	159	132	-27.0	قصب السكر	331	248	-82.7	الموالح	149	139	-9.6
البرسيم المستديم	1589	1686	97.6	القطن	253	336	83.2	العنب	189	187	-1.4
الكتان	20.7	13.4	-7.2	الطماطم	196	219	23.0	المانجو	306	304	-2.2
البصل	187	191	3.8	البطاطس	126	155	29.5	الموز	78.1	74.1	-4.0
الثوم	39.3	40.5	1.2	كوسة صيفي	23.5	25.9	2.4	الجوافة	38.7	39.3	0.6
الطماطم	183	193	9.7	الخيار	28.2	31.6	3.4	الرمان	80.2	80.1	-0.1
الكوسة	25.7	27.5	1.8	الباذنجان	54.3	57.9	3.6	التفاح	77.0	80.3	3.4
الكرنب	27.7	23.8	-3.9	الفلفل	55.2	62.9	7.7	البلح	121	134	12.7
البسلة الخضراء	34.5	38.3	3.8	البامية	11.9	13.7	1.8	فاكهة اخري	596	569	-26.5
الفلفل	34.9	39.9	5.0	الكانتلوب	32.6	27.0	-5.6	إجمالي الفاكهة	1635	1608	-27.2
الباذنجان	40.0	40.7	0.7	البطيخ	5.98	6.2	0.2				
خضر أخري	527	489	-38	خضر أخري	388	371	-17.5				
طبية وعطرية	64.6	69.2	4.6	طبية وعطرية	41.1	48.1	6.9				
إجمالي المحاصيل الشتوية	6851	7256	405	إجمالي المحاصيل الصيفية	5595	5421	-174	إجمالي التركيب المحصولي	14314	14487	172.9

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

جدول ٩. ملخص نتائج سيناريو المساهمة فى تقليل الفجوة الزيتية والأعلاف غير التقليدية

البيان	الفعلي	المقترح	الفائض	نسبة التغير
المساحة المحصولية (مليون فدان)	14.314	14.486	0.17	1.20
صافي عائد المساحة المنزرعة (مليار جنيه)	112.2	114.31	2.11	1.88
كمية المياه للمساحة المنزرعة (مليار متر مكعب)	52.07	50.83	-1.24	-2.38
صافي عائد الفدان الواحد (جنيه)	7838	7891	52.59	0.67
صافي عائد الوحدة المائية (جنيه)	2.2	2.2	0.09	4.37

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

السيناريو الثاني: تقليل الفجوة الغذائية من محصول الفول البلدي:

يعتبر محصول الفول البلدي من أهم محاصيل البقوليات نظرًا لإعتماد أغلب السكان عليه للحصول على البروتين النباتي بدلًا من البروتين الحيواني وذلك لانخفاض سعره. بالإضافة إلى دوره فى تثبيت الأزوت الجوي بالتربة وزيادة خصوبتها. ونتيجة لإرتفاع معدل الاستهلاك عن إنتاجه؛ أدي ذلك إلى وجود الفجوة الغذائية فى محصول الفول البلدي. كما أعلنت وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي ممثلة فى معهد المحاصيل الحقلية خطة زراعة الفول البلدي كمحصول محمل على محاصيل أخرى منها الطماطم النيلي، وعلى حواف حقول القمح، البرسيم المستديم، بنجر وقصب السكر. وفقًا لتصريحات مدير معهد المحاصيل الحقلية، فى تصريحات صحفية، لصحيفة المصري اليوم شهر ١٢ عام ٢٠٢١ (التصريح الصحفي لمدير معهد المحاصيل الحقلية،٢٠٢١).

وعليه كان مجموع متوسط المساحة المزروعه من تلك المحاصيل تقدر بنحو ٥.٧ مليون فدان بالتركيب المحصولي الحالي، وتم اقتراح زيادة مساحة محصول الفول البلدي بالتحميل على هذه المحاصيل بنسبة ٧% من إجمالي متوسط المساحة المزروعه بالمحاصيل السابق ذكرها خلال فترة الدراسة والتي قدرت بنحو ٣٩٩.٧ ألف فدان لتصبح مساحة الفول البلدي فى السيناريو المقترح نحو ٤٨٢ ألف فدان. وكانت أهم النتائج من تطبيق هذا السيناريو كما هو موضح بجدول (١٠).

واتضح من دراسة جدول (١١) أن هذا السيناريو حقق انخفاض فى إجمالي المقنن المائي، وزيادة إجمالي العائد عن نظيرها فى التركيب المحصولي الحالي بنحو ١,٠٦%، ٤,٧٤% عن نظيرها فى التركيب الحالي على الترتيب؛ وذلك لزيادة الكمية المنتجة من محصول الفول البلدي بمقدار ٤٣٩,٦ ألف طن؛ نتيجة زيادة المساحة المزروعة من محصول الفول البلدي بنسبة ٧%، بما يقدر بنحو ٣٩٩,٧ ألف فدان، مع العلم بأن متوسط إنتاجية الفدان من الفول البلدي المحمل حوالي ١,١ طن؛ تبعاً لنشرة الإحصاءات الزراعية للمحاصيل الشتوية الصادرة عام ٢٠٢١ عن قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة. ومن هنا اتضح أن هذا السيناريو ساهم فى سد الفجوة الغذائية من محصول الفول البلدي البالغ ٤٠٠ ألف طن، بنسبة ١١٠%، وبذلك فإن هذا السيناريو سيحقق الاكتفاء الذاتي من محصول الفول البلدي مع تحقيق فائض قدره ٤٠ ألف طن.

جدول١٠. مقارنه المساحة المحصولية للمحاصيل المختلفة بالتركيب المحصولي الحالي (القائم) والتركيب المحصولي (المقترح) الناتج من السيناريو الثاني لتقليل الفجوة الغذائية من محصول الفول البلدي خلال متوسط الفترة (٢٠١٨– ٢٠٢٠) فى مصر

المساحة: (ألف فدان)

اولا المحاصيل الشتوية				ثانيا المحاصيل الصيفية				ثالثًا: المحاصيل النيلية			
المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض	المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض	المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض
القمح	3229	3394	166	الأرز	1118	859	-259	الذرة الشامية	114	101	-12.9
الشعير	62.6	53.6	-9.0	الذرة الشامية	1454	1406	-47.6	الطماطم النيلي	22.7	26.4	3.7
الفول البلدي	82.4	482	400	الشامية الصفراء	837	746	-90.6	البطاطس النيلي	47.3	42.4	-4.9
الحمص	3.29	5.6	2.6	الذرة الرفيعة	363	360	-2.9	كرنب نيلي	2.96	3.3	0.3
الحلبة الجافة	3.02	2.6	-0.4	فول الصويا	32.5	38.2	5.7	خضر أخري	45.0	28.3	-16.7
الترمس	0.23	0.2	-0.1	الفول السوداني	147	158	10.8	إجمالي المحاصيل النيلية	232	202	-30.5
العدس	0.81	1.6	0.7	السمسم	81.9	102	20.5	**رابعًا: الفاكهة**			
بنجر السكر	539	605	66.6	دوار الشمس	16.3	17.8	1.5	**الأشجار**	**المساحة الحالية**	**المساحة المقترحة**	**الفائض**
البرسيم االتحريش	159	132	-27.0	قصب السكر	331	327	-3.5	الموالح	149	139	-9.6
البرسيم المستديم	1589	1686	97.6	القطن	253	336	83.2	العنب	189	187	-1.4
الكتان	20.7	13.4	-7.2	الطماطم	196	219	23.0	المانجو	306	304	-2.2
البصل	187	191	3.8	البطاطس	126	155	29.5	الموز	78.1	74.1	-4.0
الثوم	39.3	40.5	1.2	كوسة صيفي	23.5	25.9	2.4	الجوافة	38.7	39.3	0.6
الطماطم	183	193	9.7	الخيار	28.2	31.6	3.4	الرمان	80.2	80.1	-0.1
الكوسة	25.7	27.5	1.8	الباذنجان	54.3	57.9	3.6	التفاح	77.0	80.3	3.4
الكرنب	27.7	23.8	-3.9	الفلفل	55.2	62.9	7.7	البلح	121	134.1	12.7
البسلة الخضراء	34.5	38.3	3.8	البامية	11.9	13.7	1.8	فاكهة اخري	596	569	-26.5
الفلفل	34.9	39.9	5.0	الكانتلوب	32.6	27.0	-5.6	إجمالي الفاكهة	1635	1608	-27.2
الباذنجان	40.0	40.7	0.7	البطيخ	5.98	6.2	0.2				
خضر أخري	527	489	-37.9	خضر أخري	388	371	-17.5				
طبية وعطرية	64.6	69.2	4.6	طبية وعطرية	41.1	48.1	6.9				
إجمالي المحاصيل الشتوية	6851	7529	678	إجمالي المحاصيل الصيفية	5595	5368	-227	إجمالي التركيب المحصولي	14314	14707	394

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

جدول ١١. ملخص نتائج سيناريو المساهمة فى تقليل الفجوة الغذائية من محصول الفول البلدي

البيان	الفعلي	المقترح	الفائض	نسبة التغير
المساحة المحصولية (مليون فدان)	14.314	14.707	0.39	2.75
صافي عائد المساحة المنزرعة (مليار جنيه)	112.2	116.9	5.32	4.74
كمية المياه للمساحة المنزرعة (مليار متر مكعب)	52.07	51.52	-0.55	-1.06
صافي عائد الفدان الواحد (جنيه)	7838	7990	152	1.94
صافي عائد الوحدة المائية (جنيه)	2.2	2.3	0.13	5.86

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

السيناريو الثالث: تقليل الفجوة الغذائية من محصول القمح:

يزداد الطلب على المحاصيل والحبوب الغذائية ومنها محصول القمح عام بعد عام، وخاصة مع النمو المطرد الرهيب فى عدد السكان، مع عدم وجود إنتاج من محصول القمح يواجه ويتناسب مع الطلب المتزايد عليه فى مصر؛ ونتيجة لذلك تظل هناك فجوة غذائية من محصول القمح. ولتحقيق خفض هذه الفجوة وتقليل الاستيراد، تم اقترح هذا السيناريو بزيادة المساحة المزروعة من محصول القمح بطريقة غير تقليدية.

اعتمد البحث فى هذا الجزء على قرار وزير الموارد المائية والري، رقم ٣٠٥ لسنة ٢٠٢٠، بتاريخ ٢٠٢٠/١٢/٢٨. والذي تناول فى مادته الأولى، أن يرخص بزراعة الأرز لعام ٢٠٢١ بجملة مساحة مصرح بها تبلغ نحو ٧٢٤ ألفا و٢٠٠ فدان. أي تحديد مساحة الأرز فى مصر بما لا يتجاوز ٧٢٤ ألفا و٢٠٠ فدان.

وبدراسة جدول (١٢) اتضح أن متوسط إجمالي المساحة المزوعة من محصول الأرز بلغت نحو ١.١٢ مليون فدان، بمقدار زيادة عن المساحة المصرح بها قدره ٣٩٣,٤ ألف فدان، تمثل نحو ٣٥,٢% من متوسط مساحة الأرز خلال فترة الدراسة. وبذلك تم تقليل مساحة الأرز بنسبة ٣٦% بما يقدر بنحو ٤٠٢,٣ ألف فدان؛ وذلك حتى لا تزيد المساحة المتبقية عن المساحة المصرح بها لتصبح نحو ٧١٥,٣ ألف فدان وزراعتها بالقمح؛ ليصبح متوسط المساحة المزروعة بالقمح من ٣,٢ مليون فدان إلى ٣,٦ مليون فدان، بنسبة زيادة بلغت نحو ١٢,٥% من متوسط المساحة المزروعة بالتركيب المحصولي الحالي.

ونتيجة لاختلاف المواسم الزراعية لهذين المحصولين (الأرز صيفي، والقمح شتوي)، فقد تم التغلب على هذه النقطة، بإقتراح زراعة المساحة الملغية من محصول الأرز الصيفي، بمحاصيل خضر شتوية سيتم زراعتها في بيوت محميه (الصوب)؛ حتى يتم تهيأت الظروف الجوية لزراعتها؛ وبذلك سيكون هناك مساحة غير منزرعة فى العروة الشتوية (مساحة الخضر الشتوية التي تم زراعتها فى المساحة الملغية من الأرز الصيفي) يتم زراعتها بمحصول القمح. مع ملاحظة ضرورة زراعة محاصيل الخضر الشتوية بالتحميل على المحاصيل الأخرى لمواجهة نقصها في العروة الشتوي. بالإضافة إلى أن زراعة الخضر في البيوت المحمية سيزيد من إنتاج وجودة محاصيل الخضر الشتوية، ومن ثم تصديرها، وجني الكثير من العملات الأجنبية، التي تساعد واضعي سياسة التنمية الزراعية فى استخدامها لحدوث التنمية المنشودة بالقطاع الزراعي ومجابهة التحديات التي تواجه، وذلك متماشيًا مع المشروع القومي لإنشاء ١٠٠ ألف صوبة زراعية لتحقيق الاكتفاء الذاتي فى المحاصيل الزراعية. بالإضافة إلى توفير المياه التي يستخدمها محصول الأرز الشرهة للمياه وكذلك زيادة المساحة المزروعة من القمح ومجابهة الفجوة القمحية.

جدول١٢. مقارنه المساحة المحصولية للمحاصيل المختلفة بالتركيب المحصولي الحالي (القائم) والتركيب المحصولي (المقترح) الناتج من السيناريو الثالث لتقليل الفجوة الغذائية من محصول القمح خلال متوسط الفترة (٢٠١٨– ٢٠٢٠) فى مصر المساحة: (ألف فدان)

اولا المحاصيل الشتوية				ثانيا المحاصيل الصيفية				ثالثًا: المحاصيل النيلية			
المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض	المحصول	الفائض	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	المحصول	المساحة الحالية	المساحة المقترحة	الفائض
القمح	3229	3631	402.3	الأرز	-402	1118	715	الذرة الشامية	114	101	-12.9
الشعير	62.6	53.6	-9.0	الذرة الشامية	-48.0	1454	1406	الطماطم النيلي	22.7	26.4	3.7
الفول البلدي	82.4	89.1	6.8	الشامية الصفراء	-91.0	837	746	البطاطس النيلي	47.3	42.4	-4.9
الحمص	3.29	5.6	2.6	الذرة الرفيعة	-30	363	360	كرنب نيلي	2.96	3.3	0.3
الحلبة الجافة	3.02	2.6	-0.4	فول الصويا	5.7	32.5	38.2	خضر أخري	45.0	28.3	-16.7
الترمس	0.23	0.2	-0.1	الفول السوداني	11.0	147	158	إجمالي المحاصيل النيلية	232	202	-30.5
العدس	0.81	1.6	0.7	السمسم	20.5	81.9	102	**رابعًا: الفاكهة**			
بنجر السكر	539	605	66.6	دوار الشمس	1.5	16.3	17.8	**الأشجار**	**المساحة الحالية**	**المساحة المقترحة**	**الفائض**
البرسيم االتحريش	159	132	-27.0	قصب السكر	-4.0	331	327	الموالح	149	139	-9.6
البرسيم المستديم	1589	1686	97.6	القطن	83.0	253	336	العنب	189	187	-1.4
الكتان	20.7	13.4	-7.2	الطماطم	23.0	196	219	المانجو	306	304	-2.2
البصل	187	191	3.8	البطاطس	29.0	126	155	الموز	78.1	74.1	-4.0
الثوم	39.3	40.5	1.2	كوسة صيفي	2.4	23.5	25.9	الجوافة	38.7	39.3	0.6
الطماطم	183	193	9.7	الخيار	3.4	28.2	31.6	الرمان	80.2	80.1	-0.1
الكوسة	25.7	27.5	1.8	الباذنجان	3.6	54.3	57.9	التفاح	77.0	80.3	3.4
الكرنب	27.7	23.8	-3.9	الفلفل	7.7	55.2	62.9	البلح	121	134.1	12.7
البسلة الخضراء	34.5	38.3	3.8	الباميه	1.8	11.9	13.7	فاكهة اخري	596	569	-26.5
الفلفل	34.9	39.9	5.0	الكانتلوب	-5.6	32.6	27.0	إجمالي الفاكهة	1635	1608	-27.2
الباذنجان	40.0	40.7	0.7	البطيخ	0.2	5.98	6.2				
خضر أخري	527	489	-37.9	خضر أخري	-17.0	388	371				
طبية وعطرية	64.6	69.2	4.6	طبية وعطرية	7.0	41.1	48.1				
إجمالي المحاصيل الشتوية	6851	7373	522	إجمالي المحاصيل الصيفية	-370	5595	5225	إجمالي التركيب المحصولي	14314	14408	94

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

جدول١٣. ملخص نتائج سيناريو المساهمة فى تقليل الفجوة الغذائية من محصول القمح

البيان	الفعلي	المقترح	الفائض	نسبة التغير
المساحة المحصولية (مليون فدان)	14.314	14.408	0.09	0.66
صافي عائد المساحة المنزرعة (مليار جنيه)	112.2	114.95	2.75	2.45
كمية المياه للمساحة المنزرعة (مليار متر مكعب)	52.07	50.42	-1.65	-3.17
صافي عائد الفدان الواحد (جنيه)	7838	7978	139.7	1.78
صافي عائد الوحدة المائية (جنيه)	2.2	2.3	0.13	5.80

المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي Lingo لنموذج برمجة الأهداف.

ولذلك تم اقتراح زيادة مساحة محصول القمح بنسبة ١٢,٥% من المساحة الإجمالية بعد إضافة مساحة محصول الأرز الملغية، بإستبدال مساحة الأرز الملغية بمحاصيل خضر شتوية ستزرع فى البيوت المحميه (الصوب).

واتضح من دراسة جدول (١٣) أن، هذا السيناريو حقق انخفاض فى إجمالي المقنن المائي، وزيادة إجمالي العائد عن نظيرها فى التركيب المحصولي الحالي بنحو ٣,١٧%، ٢,٤٥% عن نظيرها فى التركيب الحالي على الترتيب؛ نتيجة تقليل مساحة الأرز الشره للمياه. بالإضافة إلى زيادة الكمية المنتجة من القمح بمقدار ١,١ مليون طن؛ نتيجة زيادة المساحة المزروعة من محصول القمح بنسبة ١٢,٥%، بما يقدر بنحو ٤٠٢,٣ ألف فدان، مع العلم بأن متوسط إنتاجية الفدان من محصول القمح حوالي ٢,٦٨ طن؛ تبعا لنشرة الإحصاءات الزراعية للمحاصيل الشتوية الصادرة عام ٢٠٢١ عن قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة. ومن هنا اتضح أن هذا السيناريو ساهم فى تقليل الفجوة الغذائية من القمح البالغة ٨ مليون طن، بنسبة ١٣,٥%.

التوصيات

١-العمل على تنفيذ التركيب المحصولي الأوفق المقترح؛ لما له من أهمية كبيرة فى تحقيق قدر من الأمن الغذائي لبعض المحاصيل وتشجيع الصادرات من البعض الآخر، بالإضافة إلى تدنية الاحتياجات المائية وتعظيم صافي العائد على نفس المساحة المحصولية للتركيب المحصولي الراهن. وذلك من خلال تنفيذ قانون الزراعة التعاقدية وسعر الضمان للمحاصيل.

٢-زيادة المساحة المزروعة بمحصول بنجر السكر بنسبة ٤٨%، وتخفيض مساحة القصب بنسبة ٢٥% حتى لا تتجاوز ٢٥٠ ألف فدان؛ لتقليل الفجوة الغذائية من محصول السكر بمقدار ٤١,٤%.

٣-زراعة ٨٣ ألف فدان بالمحاصيل الزيتية، القطن أو الذرة، مكان مساحة القصب الملغية، بحيث لا تتجاوز مساحة قصب السكر ٢٥٠ ألف فدان؛ لمواجهة الفجوات الغذائية الناتجة عن المحاصيل المذكورة.

٤- زيادة المساحة المزروعة بمحصول الفول البلدي بالتحميل على المحاصيل الأخرى بنحو ٣٩٩,٧ ألف فدان؛ لتحقيق الاكتفاء الذاتي منه بالإضافة إلى وجود فائض قدره ٤٠ ألف طن.

٥-تخفيض المساحة المزروعة بمحصول الأرز بحيث لا تتجاوز ٧٢٤,٢ ألف فدان؛ لترشيد استخدام مياه الري، وزراعتها بالقمح.

٦-تخفيض مساحة الأرز بنسبة ٣٦% بما يقدر بنحو ٤٠٢,٣ ألف فدان، واستبدالها بمحصول القمح؛ من خلال زراعة محاصيل الخضر الشتوية على نفس القدر من المساحة فى البيوت الزجاجية (الصوب). بما يساهم فى خفض الفجوة القمحية بمقدار ١٣,٥%.

٧- زيادة المساحة المزروعة بمحاصيل القمح، بنجر السكر، الذرة الشامية، والمحاصيل البقولية والزيتية لتضييق حجم الفجوه الغذائية منهم ومواجهة مخاطر التجارة الدولية لهذه السلع .

لذا يقترح البحث مجموعة من المواضيع تحتاج إلى دراسة:

- دراسة الأثار الاقتصادية لتحميل الفول البلدي ودوار الشمس على المحاصيل الأخرى.
- دراسة الجدوى الاقتصادية لزراعة محاصيل الخضر الشتوية فى البيوت المحمية (الصوب).
- التقييم الاقتصادي والبيئي لإنتاج الأعلاف غير التقليدية من المنتجات الثانوية للمحاصيل الزراعية.

المراجع

التصريح الصحفي لمدير معهد المحاصيل الحقلية عن تحميل الفول البلدي على المحاصيل الأخرى: لصحيفة المصري اليوم شهر ١٢ عام ٢٠٢١.
https://www.almasryalyoum.com/news/details/2479014

الماحي، محمد محمد وآخرون (٢٠٢٠): التوجيه الاقتصادي للموارد الزراعية من خلال تدنية الاحتياجات الإروائية، مجلة الإسكندرية للبحوث الزراعية، المجلد ٥٩، العدد ٥.

الموقع الإلكتروني للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاءعلى شبكة الإنترنت، نشرة الري والموارد المائية أعداد مختلفة خلال فترة الدراسة (٢٠١٨-٢٠٢٠).
www.capmas.gov.eg.

خالد، بوشارب (٢٠١٤): دور نموذج البرمجة الخطية متعددة الأهداف فى اتخاذ القرار الإنتاجي، دراسة حالة المؤسسة الجزائرية للأنسجة الصناعية والتقنية (EATIT) بالمسيلة، رسالة ماجستير، قسم علوم التسيير، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة محمد خيضر –بسكرة– الجزائر.

عبد الفتاح، محمد عثمان (٢٠١٣): اقتصاديات الطلب الحالي والمتوقع على المياه فى الزراعة المصرية، رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد الزراعي، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.

كامل، عبير علي؛ هند نبيل محمد (٢٠١٥): الآثار الاقتصادية لتحميل دوار الشمس على محاصيل أخري فى مصر، المجلة المصرية للبحوث الزراعية، مجلد٩٣ ، عدد٢.

وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرات الاقتصاد الزراعي، التكاليف وصافي العائد، أعداد مختلفة خلال فترة الدراسة (٢٠١٨-٢٠٢٠).

ABSTRACT

The Most Appropriate Crop Composition and Its Contribution to Reducing The Food Gap and Achieving Food Security in Egypt Using The Goal Programming Method

Walaa O. Abd El Fatah Abd El Hady and Eman Farid Amin Qadous

Egypt suffers from many food gaps, that prevent achieving food security. Despite the availability of the basic ingredients of agricultural production from land and water resources, there is a shortcoming in the optimal use of these resources; This results in large gaps between production and consumption. Therefore, the research aimed to study the current situation of the current cropping structure, and to arrive at the most appropriate cropping structure; Which reduces water needs and maximizes the total net return of agricultural crops at the same time using the method of programming goals. In addition to making different scenarios and alternatives for cropping; To find the best alternatives that contribute to reducing food gaps in Egypt, and help the decision-maker in achieving sustainable agricultural development in Egypt. The scenario of an increase in wheat by 12.5% was shown: as a result of reducing the rice area to not exceed 724. 200 thousand feddans, while replacing the rice area and planting it with winter vegetable crops in greenhouses: to provide space in the winter season for planting wheat. It is the best suggested alternative. It contributed to a decrease in the wheat gap by 13.5%, with a decrease in water needs and a maximization of the net return by about 3.17%, 2.45% over its counterpart in the current structure, respectively. The nutritional gap from sugar was also reduced by 41.4%; When the area of sugar cane was reduced by 25%, and replaced by sugar beet, an overall increase of about 48%. Self-sufficiency in the fava bean crop was achieved, with a surplus estimated at 40 thousand tons. Therefore, the study recommended following and implementing the proposed alternatives to the cropping structure to reduce the food gap and achieve food security in Egypt.

Key words: The most appropriate crop composition, food gap, food security, programming goals.