الإنسان والمدينة للأبحاث
الإنسانية والاجتماعية
هل غذاء المصريين في خطر؟
الأمن الغذائي وتغير المناخ

هل غذاء المصريين في خطر؟
الأمن الغذائي وتغير المناخ

صادر عن الإنسان والمدينة للأبحاث الإنسانية والاجتماعية2023
الحقوق محفوظة بموجب رخصة المشاع الإبداعي: نسب المصنف غير تجاري
-منع الاشتقاق / الإصدارة 4,0

المحتويات

مقدمة عن التغير المناخي

أولاً: مدخل عن الأمن الغذائي

- ما هو الأمن الغذائي؟
- ماذا نعني بالنظام الغذائي العالمي؟
- ماذا نعرف عن موقع مصر في النظام الغذائي العالمي؟

ثانيًا: ما تأثير النظام الغذائي العالمي في تغيّر المناخ؟

- إسهامات الإمداد الغذائي الحيواني وصناعة الأسمدة في انبعاثات الغازات الدفيئة
- تهيئة الأرض للزراعة

ثالثاً: ما تأثير التغيّر المناخي على الأمن الغذائي لمصر؟

- ما تأثير تغيّر المناخ على الغذاء عالميًا؟
- سيناريوهات تأثير التغير المناخي في مصر على الأمن الغذائي
  1- الفقر المائي
  2- ارتفاع مستوى البحر
  3- تراجع إنتاجية المحاصيل
  4- التأثير على القطاع الحيواني

رابعًا: آثار محتملة للتغير المناخي على الواردات الغذائية الحيوية من دول أخرى

- **القمح**
- **الأرز**

خامسًا: هل تؤدي نفس التغيرات المناخية وتبعاتها إلى زيادة إنتاجية محاصيل أخرى في مصر؟

مقترحات وتوصيات

خاتمة

عاصَرَت البشرية عبر مراحل تطورها مفاهيم قليلة ضاربة في القِدَم تمحَور حولها السلوك البشري ودوافعه، وأهمها كان تأمين الإنسان كفرد وكجماعة للغذاء. وظل مبدأ تأمين الغذاء ملازمًا له ومعلنًا عن نفسه في أنشطة كجمع الثمار والتقاطها، والصيد، ثم الزراعة مع توسُّع الحياة البشرية لتجمعات ومجتمعات أكبر، وبداية أنشطة أخرى كتخزين المحاصيل والحبوب، وتدجين الحيوان واستخدامه في أنشطة زراعية. وكانت سائر نشاطات الإنسان الاقتصادية أو الاجتماعية تتمحور حول هذا الهدف قبل أي هدف آخر. وظل تأمين الحصول على الغذاء ضمن أسباب عديدة تنشب بسببها الحروب والنزاعات.

ولم تخلو خبرة الإنسان من مخاطر ضياع الغذاء- سواء لأسباب طبيعية أو بشرية. وبينما كان للطبيعة اليد الطولى في العصور الماضية في مصير غذاء الإنسان رغم تطوره المستمر عبر الكوارث الطبيعية من فيضانات وزلازل وبراكين ومحدودية قدرة الإنسان على حماية غذائه أمام الطبيعة، فإن العصر الحالي يشهد تغيير جذري في مسؤولية الإنسان عن تهديد مصادر غذائه بنفسه أكثر من أي وقت مضى.

تهدف هذه الورقة البحثية بشكل رئيسي إلى تسليط الضوء على آثار التغيّرات المناخية على الأمن الغذائي لمصر، والتعرف على تأثير النظام الغذائي العالمي وسلاسل الإمداد الغذائي وإسهامه في التغيّر المناخي، ومن ثَمّ تأثير التغيّر المناخي على الأمن الغذائي في مصر نباتيًا وحيوانيًا، وطرْح بعض الحلول التي يمكنها تحجيم أو تخفيف التغير المناخي وأثره المنتظَر على الغذاء في مصر.

تلجأ هذه الورقة البحثية إلى طرح المعلومات والمعطيات والأرقام بشكل تحليلي للوقوف على الوضع الحالي والتصورات المستقبلية المحتمَلة للتغيرات المناخية وتبعاتها على الأمن الغذائي في مصر.

ويعتمد البحث على بيانات من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ووزارة الري والموارد المائية، وتقارير وإحصائيات صادرة من الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، ومنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة، ومنظمة الصحة العالمية، والبنك الدولي. كما استعان بدراسات سابقة متعلقة بالموضوع، وبيانات ودراسات لجهات ومنظمات غير حكومية، وبعض المنصات الإخبارية والتحليلية.

مقدمة عامة عن التغيّر المناخي

بات من المسلّمات الآن ونحن نقترب من منتصف العقد الثالث من الألفية الثالثة بأن التغيّر المناخي يحدث بالفعل، ولم يعد نظرية افتراضية يحسب العلماء آثارها المحتمَلة وحجمها وحدود انتشارها ومدى امتدادها المباشر في حياة البشر في المستقبل، بل أصبح واقعًا قائمًا واضحًا للأنظار وملموسًا في مختلف نواحي الحياة، وبات من المسلّمات أيضًا آثاره المستقبلية التي سيأخذ بعضها منحى كارثي في المدى الزمني المتوسط في النصف الثاني من القرن الحالي على أقصى تقدير، إن لم يكن قبل ذلك[1].

في المقابل، لا يبدو في الأفق ما يوحي بأن الدول والحكومات خاصةً الكبرى منها بدأت سياسات جادة للحد من التغيّر المناخي المستمر رغم زيادة الوعي بتبعات تجاهل تلك المشكلة العالمية، ورغم الاتفاقيات والمؤتمرات المعنية بالمناخ التي تُعقد بشكل دوري وعلى رأسها مؤتمر الأطراف[2].

1- منظمة العفو الدولية، «عن أزمة التغير المناخي والعدالة المناخية». متاح على: https://tinyurl.com/3rtuth42

2-UNFCC, “Conference of the Parties (COP)”. Available at: https://tinyurl.com/ydjx9fy2.

ماذا يعني الاحتباس الحراري وما علاقته بالتغيّر المناخي؟

يمكن تعريف التغيّر المناخي بأنه التحولات طويلة الأمد في درجات الحرارة وعناصر الطقس. بعض هذه التحولات تحدث على نحو طبيعي بسبب ثورات البراكين وتغيرات الدورة الشمسية والإشعاع الشمسي، والبعض الآخر والأقوى تأثيرًا يحدث بفعل التدخل البشري.

أما الاحتباس الحراري فهي أصلاً ظاهرة طبيعية لها الدور الأكبر في جعل كوكب الأرض صالحًا للعيش. فعكس الكواكب الأخرى، للأرض غلاف جوي مكون من عدة غازات، كثاني أكسيد الكربون والميثان وبخار الماء. هذه الغازات تمتص أشعة الشمس وتحتفظ بها وتعيد نفثها في الغلاف الجوي وهو ما يحافظ على حرارته في مستوى معين قابل لحياة الكائنات الحية. ولولا تلك الغازات لكانت درجة حرارة الأرض صقيعية مثل القمر مثلاً، بشرط أن تبقى نسبة تلك الغازات في مستوى معين متوازن[3].

بدأ تأثير العنصر البشري يخل بذلك التوازن في المناخ منذ القرن التاسع عشر، وتحديدًا مع الثورة الصناعية التي شهدت طفرة كبرى في تطور أدوات الإنتاج وشهدت بداية التوسع في استخدام الوقود الأحفوري، وهي نفس الحقبة التي شهدت بداية الاهتمام برصد وتوثيق درجات الحرارة التي بدأت ترتفع سنويًا منذ الثورة الصناعية؛ حيث ارتفعت الحرارة السنوية العالمية إجمالاً بما يزيد قليلاً عن درجة واحدة مئوية بين 1880 و1980، بمقدار 0.07 درجة مئوية كل 10 سنوات[4].

لم تستقر تلك النسبة في معدل زيادتها، بل ارتفعت لأكثر من الضِعف في الأربع عقود ونصف الأخيرة، حيث شهدت ارتفاعًا في درجة الحرارة العالمية بمقدار 0.18 كل 10 سنوات. وزيادةً على ذلك فقد كانت الأعوام من 2015 إلى 2022 هي الأعوام الأكثر دفئًا على الإطلاق منذ بداية توثيق درجات الحرارة العالمية[5]. فكان عام 2022 هو العام الثامن على التوالي الذي وصلت فيه درجات الحرارة السنوية العالمية إلى ما لا يقل عن 1 درجة مئوية فوق مستوى عصر ما قبل الثورة الصناعية، بينما سجل العام ذاته متوسط درجة حرارة عالمية بمقدار 1.15 درجة مئوية فوق مستوى عصر ما قبل الثورة الصناعية[6].

ما الذي يسبب التغيّر المناخي؟

على الرغم من حدوث عديد من التغيرات المناخية الجذرية في عصور سابقة مختلفة في عمر الكوكب ترجع لملايين السنين، فإن ما يشهده العصر الحالي من تغيّرات مناخية يرجع بالدرجة الأولى إلى النشاط البشري، ومنذ بداية استخدام الوقود الأحفوري بالتحديد، مما أدى لزيادة مستمرة في انبعاثات الغازات الدفيئة، التي يعد قوامها الأساسي ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز، وتلك الغازات موجودة طبيعيًا بنسب معتدلة بالغلاف الجوي ولكن زيادة هذه النسب نتيجة بعض الأنشطة البشرية مثل إنتاج الطاقة ومداخن المصانع، والنقل والنشاط الزراعي ومخلفاته وصناعة الأسمدة بالإضافة لانبعاثات غازات أخرى مُخلّقة مثل مركبات الهيدروفلوروكربون التي تدخل في غازات التبريد وصناعة الألومنيوم أدى إلى حدوث التغير المناخي.

3- الموقع الإلكتروني للأمم المتحدة، «ما هو التغير المناخي؟». متاح على: https://tinyurl.com/5n8dc25y

4- Amanda MacMillan and Jeff Turrentine, "What is Global Warming?", 7 April 2021. Available at: https://tinyurl.com/3d56md7b

5- The National Oceanic and Atmospheric Administration, "2019 was 2nd hottest year on record for Earth say NOAA, NASA", 15 January 2020. Available at: https://tinyurl.com/bp8rnhjt

6- "What is Global Warming?", *Ibid.*

بعض تلك الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان تعد من الغازات الدفيئة طويلة الأمد، وهي تلك الغازات التي لا تندمج جزيئاتها في عملية الأكسدة الطبيعية اليومية، بل تبقى في الغلاف الجوي وتحتجز الحرارة الشمسية التي يعكسها سطح الأرض، وكلما زادت نسبة جزيئاتها في الغلاف الجوي كلما احتجزت المزيد من تلك الحرارة.

يوضّح تقرير للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية WMO وهي إحدى هيئات الأمم المتحدة، تسارعًا في تركيز نسبة الغازات الدفيئة التي تحتجز الحرارة في الغلاف الجوي، وارتفاعها بنحو 50% بين عامي 1990 و2021 بنسبة تركيز لثاني أكسيد الكربون تبلغ أكثر من 415 جزءًا في المليون، و1908 جزءًا في المليون للميثان، مقابل 334 جزءًا في المليون لأكسيد النيتروز. وتُشكّل هذه النسب على التوالي 149% و 262% و 124% من مستويات عصر ما قبل الثورة الصناعية، بما يعني زيادة في نسبة الحرارة الحبيسة داخل الغلاف الجوي، وهو ما يُعرف بالاحتباس الحراري[7].

علاقة الاحتباس الحراري بتطرف المناخ

قد يعتقد الكثيرون أن الاحتباس الحراري يعني ارتفاع درجة الحرارة، وهذا بالتأكيد صحيح ولكن جزئيًا فقط. الكرة الأرضية عبارة عن نظام بيئي كامل، لذلك فإن تغيرًا في واحد من عناصر هذا النظام يعني تغييرات في عناصر أخرى، كما أن تغيرًا في مكانٍ ما يعني تغييرات في أماكن أخرى. ومثل الدائرة، بعض أعراض تطرّف المناخ هي نتيجة لأعراض أخرى، وبذات الوقت هي أسباب لمزيد من الأعراض.

لا يتسع المجال لحصر كافة ظواهر تطرف المناخ كنتيجة مباشرة أو غير مباشرة للاحتباس الحراري، لكن يمكن الإشارة لموجات الحرارة غير المسبوقة التي أصبحت تزور بانتظام مناطق جغرافية لا تقع في نطاق المناطق الحارة منذ دخول الألفية والتي تركت ضحايا بالآلاف، مثل دول وسط أوروبا[8] وروسيا[9] وكندا، وموجات الجفاف التي تزداد في العالم، وحرائق الغابات التي شهدت اتساعًا مخيفًا في نطاقها في السنوات الأخيرة[10]، ومعدلات ذوبان الثلوج في قمم الجبال والأنهار الجليدية القارية والقطبين[11]، والتي تتزايد بشكل أسرع مما يُعتقَد[12].

7- أخبار الأمم المتحدة، «المنظمة العالمية للأرصاد الجوية: الغازات المسببة للاحتباس الحراري تبلغ مستويات قياسية في غلافنا الجوي»، 26 أكتوبر 2022. متاح على: https://tinyurl.com/y92f5drh

8- دويتش فيلا العربية، «تأهب في أوروبا بسبب الارتفاع القياسي في درجات الحرارة»، 25 يوليو 2019.
متاح على: https://tinyurl.com/mkzx4yu6

9 سكاي نيوز عربية، «الحرارة 38 درجة في سيبيريا.. القطب الشمالي يحترق»، 24 يونيو 2020. متاح على: https://tinyurl.com/y27wphfp

10- يورو نيوز العربية، «حرائق الغابات تكتسح العالم ويزداد تواترها.. تعرف على أبرزها في 2022»، 20 يوليو 2022.
متاح على: https://tinyurl.com/4jb5p7su

11- Melissa Denchak, »Are the Effects of Global Warming Really that Bad?23 « May 2022.
Available at: https://tinyurl.com/446b8fa2

12- إنديبندنت عربية، «الكتلة الجليدية في القطب الشمالي تذوب أسرع بمرتين مما يعتقد»، 5 يونيو 2021.
متاح على: https://tinyurl.com/ynpx3rkp

أولاً: مدخل عن الأمن الغذائي

لم يكن ما سبق سوى تبسيطًا لبعض العواقب التي ستحل على الكوكب مع استمرار النشاط البشري بالشكل والوتيرة المعتادة. غير أنه ستبقى عاقبة تأثر الأمن الغذائي العالمي بالتغيّرات المناخية نتيجة حتمية ما لم يتم تدارك الأمر بسياسات حاسمة وذات أولوية واضحة للحد من الاحتباس الحراري، والذي بدأ تأثيره يتضح شيئًا فشيئًا في بعض الأقاليم بالفعل وستشتد تبعاته القاسية على البشرية في المستقبل المنظور والمتوسط، وعلى مصر بالتحديد كجزء من العالم عُرضة لما يمكن أن يتعرض له.

ما هو الأمن الغذائي؟

تُعرّف منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة FAO والمؤتمر العالمي للأغذية المنعقد عام 1996 الأمن الغذائي بأنه وضع يتحقق عندما يتمتع جميع الناس بالإمكانية المادية والاقتصادية للحصول على الغذاء وبتواجد أربعة شروط، هي: التوافر المادي للغذاء كإنتاج ومخزون، ومستوى جودة الغذاء وسلامته وصلاحيته، والقدرة المادية والشرائية للأسر والأفراد كافة لشرائه مع توفيره مجانًا لفئاتٍ معينة، وأخيرًا استدامة العناصر الثلاث السابقة[13].

ويعاني الشخص أو الجماعة أو المجتمع من انعدام الأمن الغذائي عندما لا يمكن الحصول بانتظام على ما يكفي من الغذاء المأمون والمغذي للنمو- بالنسبة للأطفال- والتطور الطبيعي وعيش حياة صحية ونشطة، سواء لعدم توافر الغذاء نفسه أو عدم توافر موارد الحصول على ذلك الغذاء.

مؤشر انعدام الأمن الغذائي، من موقع منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة.

كما عَرّفت منظمة الصحة العالمية الأمن الغذائي بأنه وضع يتحقق عندما يكون لدى جميع الأفراد في جميع الأوقات إمكانية الحصول المادي على حاجاتهم وتفضيلاتهم الغذائية لممارسة حياة فاعلة وصحية مع احتواء الغذاء على التوازن في المكونات الغذائية مع سلامته. ويحدد بعض المتخصصين مستويان للأمن الغذائي، وهما: المُطلق والنسبي[14]. المطلق هو الإنتاج المحلي للغذاء بما يفوق أو يعادل الطلب المحلي، وهو مستوى الاكتفاء الذاتي. غير أن الأمن الغذائي يصعب بشدة تحقيقه حاليًا، فلا تستطيع أي دولة الاعتماد على نفسها كليًا في تدبير احتياجاتها الغذائية، ولابد من اللجوء للتجارة الدولية والتعامل بالتبادل والمزايا التنافسية.

13- البنك الدولي، «ما هو الأمن الغذائي؟». متاح على: https://tinyurl.com/2jduunaj

14- محمد ولد عبد الدايم، «مفاهيم تتعلق بالأمن الغذائي»، 3 أكتوبر 2004. https://tinyurl.com/4798nbsk

أما الأمن الغذائي النسبي فهو قدرة الدولة على توفير الغذاء كليًا أو جزئيًا وضمان الحد الأدنى من المتطلبات الغذائية بانتظام.

استنادًا لما سبق، يُقدِّم هذا البحث شرحًا للأثر الحاد الذي يمكن أن يسببه- ويسببه بالفعل- التغيّر المناخي والاحتباس الحراري على الوضع الغذائي في مصر.

ماذا نعني بالنظام الغذائي العالمي؟

لا يوجد تعريف أكاديمي محدد للنظام الغذائي العالمي. ولا نعني به الحمية الغذائية بالتأكيد، وإنما نعني مجموعة العلاقات والتوازنات- اقتصادية كانت أو سياسية أو اجتماعية- والتي تحكم وتقرر نُظُم إنتاج الغذاء- نباتي أو حيواني، ونُظُم نقله وتوزيعه بالأسواق نهايةً بوصوله إلى الجمهور، وكذلك مواصفات الغذاء ومطابقته للمعايير الدولية، ومدى قدرة تلك النُظُم على استدامة توفير الغذاء لكافة الفئات.

سلة الغذاء المصرية

يُستَخدَم مصطلح سلة الطعام الأساسية أو سلة الغذاء في علم الاقتصاد لتسمية مجموعة من الأغذية التي تعد ضرورية لكفاف الأسرة[15]، وهي مصطلح يمكن اعتباره مشتقًا من مصطلح أكبر، السلة الأساسية، وهي تتجاوز الغذاء لتشمل مجموعة من الخدمات الضرورية مثل الصحة والتعليم.

ولخصوصية موضوع هذا البحث، يمكن أن نتفق على مصطلح أوسع لسلة الغذاء بأنه مجموع أنواع الأغذية المختلفة التي تُزرَع أو تُنتَج في بلدٍ ما بغرض الاستهلاك، وتختلف من بلد لآخر أو إقليم لآخر تبعًا لعوامل عديدة، جغرافية ومناخية وثقافية ودينية. لكن ماذا عن سلة الغذاء المصرية؟

في نشراته الدورية التي ترصد أسعار السلع الغذائية، يُقسِّم الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء ما نُعرِّفه بسلة الغذاء المصرية إلى سبعة أقسام رئيسية[16]، وتشمل ما يلي:

- الحبوب والبقول، ويمكن تصنيفها إلى الحبوب والبقول التي يستهلكها الإنسان في الأعم الأغلب مثل القمح والأرز والعدس والفاصوليا والبازلاء، وأخرى يستهلكها الحيوان مثل الذرة والشعير.
- الخضر والفاكهة، سواء تلك التي تُستَهلَك طازجة أو التي تُطهى، مثل الطماطم والخيار والجرجير والبصل والثوم والفلفل بأنواعه والباذنجان والبطاطس والبامية والملوخية والقلقاس، وغيرها.
- اللحوم الحمراء، سواء كانت حية أو مجمدة، محلية أو مستوردة.
- الطيور، حية كانت أو مجمدة، والبيض.
- الأسماك، طازجة أو مجمدة.

15- National Library of Medicine, «Family food basket. Definition and methodology».
Available at: https://tinyurl.com/2p9xadc8

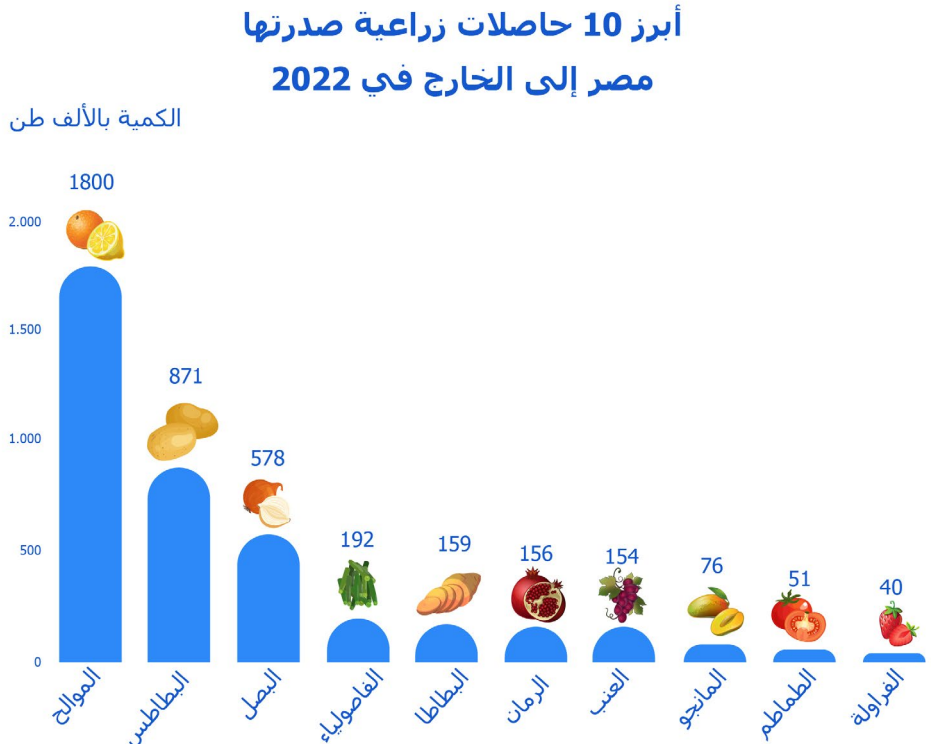
16- الجهاز المركزي للتعبئة والاحصاء، «النشرة الشهرية لمتوسط أسعار المستهلك لأهم السلع الغذائية». متاح على: https://tinyurl.com/y8st2k9t

- الألبان ومنتجاتها.
- منتجات البقالة والعطارة.

ما الذي تنتجه مصر من سلة غذائها وما الذي تضطر لاستيراده وما الذي يفيض عن حاجتها وتصدره؟ هذا ما يحدد موقع مصر في النظام الغذائي العالمي.

ماذا نعرف عن موقع مصر في النظام الغذائي العالمي؟

معرفة موقع مصر في النظام الغذائي العالمي يتطلّب تكوين تصور عام عما تصدره وما تستورده من الغذاء، وهي نسب متغيرة سنويًا. لكن إذا أردنا إلقاء نظرة عامة على صادرات مصر من الغذاء بالعودة إلى المصادر الرسمية، سنجد أن صادرات مصر الزراعية بلغت عام 2022 ما يقرب من 6.5 مليون طن بقيمة 3.3 مليار دولار[17]، و5.6 مليون طن في عام 2021 بقيمة 3 مليار دولار[18]. وتتصدر الموالح قائمة تلك الصادرات، يليها بالترتيب البطاطس والبصل والفاصوليا والبطاطا والرمان والعنب والمانجو والطماطم والفراولة والجوافة والثوم والبطيخ، بحسب تقرير وزارة الزراعة النهائي لصادرات مصر الزراعية في عام 2022[19]، والتي اعتبرت كم الصادرات ذلك العام بمثابة طفرة تاريخية للزراعة المصرية.



أبرز 10 صادرات زراعية مصرية عام 2022، من صفحة المكتب الإعلامي لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، 7 يناير 2022.

17- الهيئة العامة للاستعلامات، «التقرير النهائي لصادرات مصر الزراعية خلال عام 2022»، 7 يناير 2023.
متاح على: https://tinyurl.com/yc7bs9ac

18- سي إن بي سي عربية، «الصادرات الزراعية المصرية تتخطى 3 مليارات دولار في 2021»، 16 يناير 2022.
متاح على: https://tinyurl.com/42dtuche

19- «التقرير النهائي لصادرات مصر الزراعية خلال عام 2022»، سبق ذكره.

ورغم أن تلك الكمية تعد زيادة كبيرة في الصادرات الزراعية المصرية قياسًا بالماضي، إلا أنها تبقى أقل بكثير من دول أخرى باعتبار مصر بلدًا زراعيًا بالأساس، أو مقارنةً بأوكرانيا التي دخلت حربها مع روسيا عامها الثاني ورغم ذلك تمكنت في نفس عام الحرب 2022 من تصدير أكثر من 50 مليون طن من الحبوب والمحاصيل الزيتية ومنتجاتها المعالَجة[20].

في المقابل، مصر تعد المستورد الأكبر للقمح على مستوى العالم بنسبة استيراد متباينة من عامٍ لآخر، لكنها تدور في كمية تقترب من نصف استهلاكها السنوي. وبلغ إجمالي واردات مصر من القمح 2.40 مليار دولار في العام المالي 2022-2021 بنسبة زيادة في إجمالي واردات القمح بلغت12.6% مقارنةً بالعام المالي السابق له[21] وفقًا لبيانات البنك المركزي المصري.

وتستورد مصر الذرة الصفراء التي تدخل في إنتاج الزيوت وكذلك كعلف للحيوانات، حيث تصل نسبة الذرة الصفراء إلى 70% من مكونات الأعلاف. وقد استوردت 8.5 مليون طن خلال عام 2022 من عدة دول أهمها روسيا وأوكرانيا والبرازيل ورومانيا وبلغاريا والأرجنتين[22].

كما تستورد مصر العديد من السلع الغذائية الأخرى سنويًا مثل دقيق القمح[23]، والأرز، وفول الصويا، والماشية الحية واللحوم المجمدة، وزيوت، وبقوليات، ومكونات ألبان، وأسماك[24]. ويمكن القول بشكل عام أن ما تُصدره مصر من الغذاء- على أهميته كمصدر للدخل- لا يمكن اعتباره محاصيل حيوية غذائيًا مقابل قيمة ما تستورده من غذاء حيوي كالقمح والذرة وهو ما سيتم تناوله تفصيلاً بالأرقام لاحقًا.

ثانيًا: ما تأثير النظام الغذائي العالمي في تغيّر المناخ؟

عرضنا بعض العوامل البشرية التي سببت وما زالت تسبب تغيرات مناخية للكوكب بانبعاثات الغازات الدفيئة، لكن ماذا عن النظام الغذائي- البشري هو الآخر- للكوكب؟ ما الذي قد يسببه من تأثيرات على المناخ؟ وهل يُؤثّر القطاع الغذائي على الغلاف الجوي والمناخ سلبًا بمثل ما يسببه قطاع الطاقة والقطاع الصناعي؟

للأسف، يُؤثّر القطاع الغذائي وسلسلة إمدادات الغذاء سلبًا على المناخ تأثيرًا أكبر مما يتوقع الكثير، وهي من المفارقات مع كون الإمدادات ذاتها ضمن القطاعات التي ستتضرر مع استمرار الاحترار العالمي ومن ثَمّ التغيّرات المناخية على ما هو عليه.

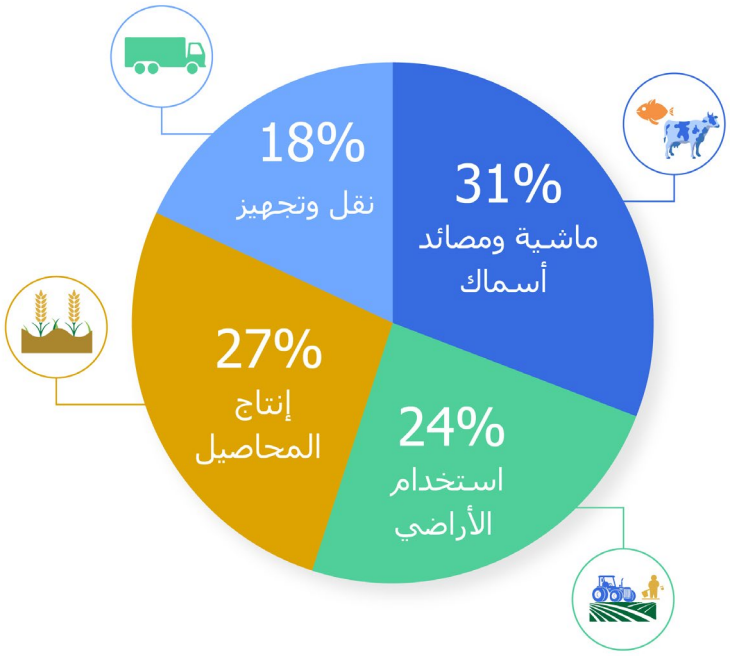
20- جريدة الشروق، «وزارة الزراعة الأوكرانية: صدرنا 50 مليون طن من المنتجات الزراعية في 2022»، 6 يناير 2023.
متاح على: https://tinyurl.com/3upnkvw6

21- جريدة الشروق، «12.6% ارتفاعا في واردات مصر من القمح خلال 2022-2021»، 27 نوفمبر 2022.
متاح على: https://tinyurl.com/4c5yz7ya

22- جريدة المال، «الزراعة: استيراد 8.5 مليون طن ذرة صفراء خلال العام الماضي»، 2 يناير 2023. متاح على: https://tinyurl.com/2xr42dxv

23- جريدة فينو، «5.3 ملايين دولار فاتورة واردات مصر من دقيق القمح في أول 9 شهور»، 21 ديسمبر 2022.
متاح على: https://tinyurl.com/au2jxxdz

24- «12.6% ارتفاعًا في واردات مصر من القمح خلال 2022-2021»، سبق ذكره.



انبعاثات الغازات الدفيئة من سلسلة إمدادات الغذاء، موقع climatescience.org.

إسهامات الإمداد الغذائي الحيواني وصناعة الأسمدة في انبعاثات الغازات الدفيئة

بدايةً فإن الغازات الدفيئة التي تنبعث من نشاط تربية الحيوان تتكون من غاز ثاني أكسيد الكربون، وأكسيد النيتروز، والميثان. وكما وضحنا سابقًا أن نسبة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي تُمثّل حاليًا 149% من مستوى ما قبل الحقبة الصناعية، بينما تبلغ نسبة غاز الميثان 262%، وأكسيد النيتروز 124%[25].

كما سائر الأنشطة البشري، تتطلب إدارة المزارع طاقة ليست بالبسيطة، ويتم توليد معظمها من الوقود الأحفوري الذي يطلق ثاني أكسيد الكربون بالغلاف الجوي[26]. وتُستَخدَم تلك الطاقة في أغراض متعددة في صميم عملية إنتاج الغذاء، مثل تشغيل الجرارات والماكينات الزراعية المُستخدَمة في غرس وحصاد المحاصيل وضخ المياه لريّها بشكلٍ دوري، وتخزين المحاصيل وتجفيفها، وكذلك لرعاية الماشية وتغذيتها وإبقائها دافئة، وكذلك يحتاج السماد إلى قدرٍ كبيرٍ من الطاقة لإتمام إنتاج المواد الكيميائية الداخلة في بعض مكوناته.[27]

25- أخبار الأمم المتحدة، «المنظمة العالمية للأرصاد الجوية: الغازات المسببة للاحتباس الحراري تبلغ مستويات قياسية في غلافنا الجوي»، 26 أكتوبر 2022. متاح على: https://tinyurl.com/4wa94e28

26- Jeremy Woods *et al*, "Energy and the food system", 27 September 2010. Available at: https://tinyurl.com/4rycwhvb

27- Seyedehhoma Ghavam *et al*, "Sustainable Ammonia Production Processes", 29 March 2021. Available at: https://tinyurl.com/555bbs5t

- أكسيد النيتروز

وبالحديث عن الأسمدة، ورغم فوائد الصناعية منها، فإن عملية إنتاجها وحدها تسبب 1.4% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية[28]. تستخدم أغلب المحاصيل أقل من 50% من الأسمدة التي تتحصل عليها[29]، وتحوّل ميكروبات التربة تلك النسبة الفائضة إلى الغاز الحراري القوي أكسيد النيتروز[30]، الذي يشتد تأثيره الحراري عن ثاني أكسيد الكربون بأكثر من 300 مرة في مدى يزيد عن مائة عام[31]، وهي المدة التي يقضيها في الغلاف الجوي قبل أن يتفكك، ويساهم بنحو 10% من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. وتستمر نسبة انبعاثاته في التصاعد، وتأتي ثلاثة أرباع تلك النسبة من القطاع الزراعي[32]

الحديث عن الأسمدة سيمر على المبيدات أيضًا، وهي منتجات كيميائية أخرى تُستَخدَم لحماية المحاصيل من الأمراض والآفات والحشرات والأعشاب الضارة، وكالأسمدة فاستخدامها يستهلك طاقة ولها بالطبع آثار جانبية سلبية على أشكال عدة من الحياة البرية[33].

- الانبعاثات بحسب أنواع الحيوانات

لكن لخصوصية موضوع البحث، لنتعرف على المصادر الكبرى في سلاسل إمداد الغذاء المسؤولة عن القدر الأكبر من إنتاج ذلك الغاز الدفيء والذي يُشكِّل 16% من مصادر الانبعاثات الحرارية. قد يأتي هذا كمفاجأة، لكن من المعروف علمياً أن ثلث تلك النسبة يأتي من الماشية المجترّة، فالحيوانات المجترّة مثل الأبقار لها جهاز هضمي مُعقد ومتعدد الحجرات لتخزين واجترار الطعام، وتعتمد بشكل أساسي على البكتيريا لتفكيك وهضم الأطعمة النباتية.

عملية التخمّر المعوي بالحيوانات المجترّة، موقع climatescience.org.

28- Marcal Capdevila-Cortada, "Electrifying the Haber–Bosch", *Nature Catalysis*, 2019. Available at: https://tinyurl.com/4jyd8yp3.

29- "Nitrogen fertilisers— improving efficiency and saving money", *Agriculture Victoria*. Available at: https://tinyurl.com/yck7aw9a

30- Cong Wang *et al*, "Factors that Influence Nitrous Oxide Emissions from Agricultural Soils as Well as Their Representation in Simulation Models: A Review", *Agronomy* 2021. Available at: https://tinyurl.com/4urkxn68

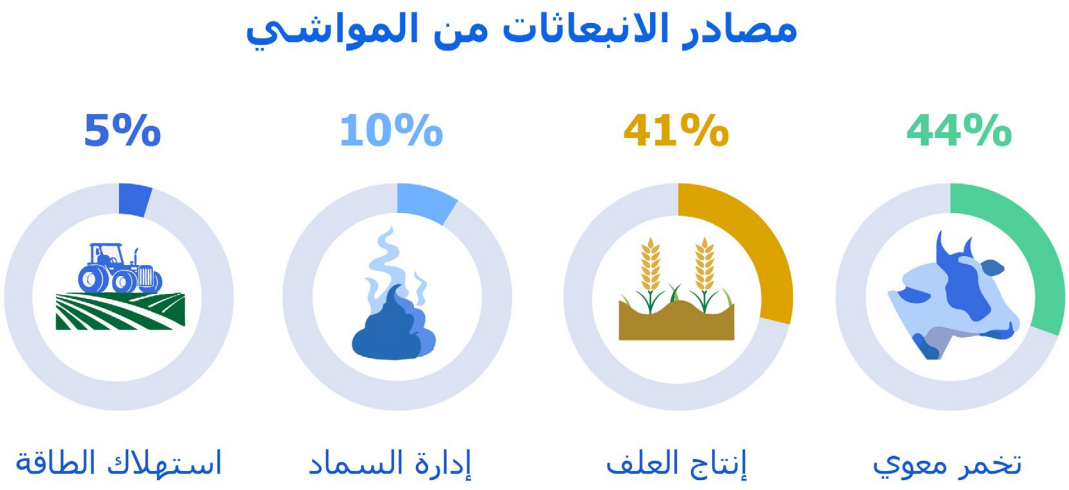
31- "Nitrogen fertilizers", *Ibid*.

32- Hanqin Tian *et al*, "A comprehensive quantification of global nitrous oxide sources and sinks", *Nature*, October 2020. Available at: https://tinyurl.com/ycxae683

33- Isra Mahmood *et al*, "Effects of Pesticides on Environment", in *Plant, Soil and Microbes* Vol 1: Implications in Crop Science, 2016. Available at: https://tinyurl.com/mspkycnp

يتكون الميثان داخل الأمعاء أثناء تخمّر الألياف النباتية. وخلال تلك العملية يُمكّن لبقرة واحدة مكتملة النمو أن تطلق ما يمكن أن يصل إلى 500 لتر من غاز الميثان في الهواء يومياً على هيئة تجشؤ أو ريح[34]، أي ما يزيد عن 180 ألف لتر سنوياً. بالطبع تختلف تلك النسبة من بقرةٍ إلى أخرى، لكن مع وجود أكثر من 1.4 مليار بقرة على الكوكب، فهذا يعني إطلاق ما يقرب من 700 مليار لتر من الميثان يومياً من الأبقار وحدها، ما يجعل الأبقار مع باقي الماشية متسببة في 62% من انبعاثات القطاع الحيواني من غازات الاحتباس الحراري[35].

وبشكل عام، تنتج الحيوانات المجترّة 2.7 جيجا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون والميثان سنوياً، وهو ما يُمثّل حوالي 5.5% من إجمالي مسؤولية النشاط البشري عن انبعاثات الغازات الدفيئة[36]، وإذا ما أخذنا سلسلة التوريد والنقل بأكملها في الاعتبار، سنجد أن منظومة تربية الحيوانات مسؤولة عن 15% تقريباً من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.



مصادر الانبعاثات من المواشي، موقع climatescience.org.

بالطبع تختلف الحيوانات سواء في مقدار مساحة الأرض التي تُستَخدَم لإنتاج اللحم أو الألبان، أو في مقدار الغازات الدفيئة أو حتى المخلفات التي تنتج عنها وتسبب بشكل غير مباشر أيضًا زيادة في الاحتباس الحراري. على سبيل المثال، كمية الفضلات التي يخرجها خنزير واحد في مزرعة لتربية الخنازير تزيد ما بين 8 إلى 10 أضعاف على كمية الفضلات التي يخرجها إنسان واحد بالغ. ولاستكمال الصورة، تحتوي ولاية كارولينا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية على حوالي 10 ملايين خنزير، يخرجون من الفضلات مقدار 100 مليون من البشر، وتسقط تلك الفضلات عبر شرائح في أرضيات الأماكن المخصصة لهم في المزارع، ثم تُضَخ إلى حفر ضخمة مُعَدّة للفضلات والتي تتسرب إلى الأنهار والجداول، ثم تُضَخ بعد ذلك دون معالجة إلى الحقول لتزيد من التلوث والاحتباس الحراري معًا[37]. ورغم أن الخنازير ليست مساهمًا كبيرًا في إخراج الميثان، لكن تحلل الروث الحيواني عموماً يفرز الميثان.

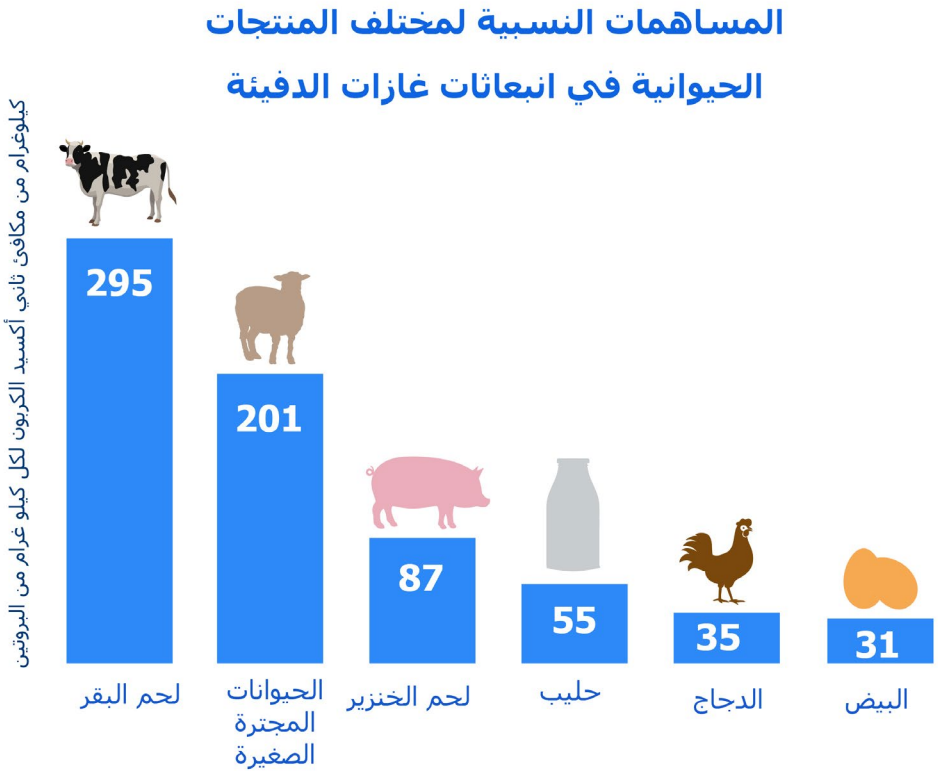
34- Steve Gillman, "Can we make cow burps climate-friendly?", 9 October 2015, *Horizon*. Available at: https://tinyurl.com/5yz79ens

35- منظمة الأغذية والزراعة، «نموذج المحاسبة البيئية للثروة الحيوانية العالمية». متاح على: https://t.ly/9dcRb

36- FAO New Zealand, "Reducing Enteric Methane for Improving Food Security and Livelihoods", 2016. Available at: https://tinyurl.com/4b9pdved

37- *What The Health*, directed by Kip Andersen, 2017.

تع الأبقار إذًا المساهم الرئيسي في انبعاثات القطاع الحيواني بحوالي 5 جيجا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، مقابل نسب أقل بكثير للخنازير والدواجن والجاموس والمجترات الصغيرة والتي تتراوح بين 7 و11% من انبعاثات القطاع الحيواني بحسب منظمة الأغذية والزراعة بالأمم المتحدة[38].



المساهمات النسبية لمختلف المنتجات الحيوانية في انبعاثات الغازات الدفيئة، موقع climatescience.org.

فوق ذلك، يشكل الإنتاج الحيواني 77% من الأراضي الزراعية رغم أنه يوفر 18% فقط من السعرات الحرارية و37% من البروتين[39]، في الوقت الذي يُستَخدَم 33% من ناتج الأراضي الزراعية كعلف للحيوانات[40]. وعملية إنتاج هذا العلف هي الأخرى مسؤولة عن أكثر من 40% من الانبعاثات الناتجة من القطاع الحيواني[41].

تهيئة الأرض للزراعة

قد يُطرَح سؤال، ما الضرر في تهيئة الأرض للزراعة طالما يعني الأمر توفير الاحتياجات الغذائية نباتيًا دون استنزاف البيئة؟ السؤال منطقي، ولكن مع الوضع في الاعتبار أن جزءًا من الغابات يتم إزالتها لصالح إقامة مزارع للماشية أو لزراعة غذائها، وأن عملية تهيئة الأرض للزراعة تسبب إطلاق ربع الانبعاثات الناتجة عن القطاع الغذائي[42]،وتشغل الزراعة حوالي 50% من الأراضي الصالحة

38- «نموذج المحاسبة البيئية للثروة الحيوانية العالمية»، سبق ذكره.

39- Hannah Ritchie and Max Roser, "Land Use", *Our World in Data*, September 2019. Available at: https://tinyurl.com/4ej6suud

40- FAO, "Livestock and Landscapes", *Sustainability Pathways*, 2012. Available at: https://tinyurl.com/muj4bp8s

41- «نموذج المحاسبة البيئية للثروة الحيوانية العالمية»، سبق ذكره.

42- Hannah Ritchie, "Food production is responsible for one-quarter of the world's greenhouse gas emissions", *Our World in Data*, November 2019. Available at: https://tinyurl.com/yxx48x2e

للسكن، إما بشكل دائم أو مؤقت[43]، وهي مسؤولة عما يقرب من 90% من إزالة الغابات حول العالم[44].

يُمكّن تشبيه دور أشجار الغابات مع ثاني أكسيد الكربون بدور الإسفنجة مع المياه، حيث يُمكّن لأنواع كثيرة من الأشجار عزل بعض الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون بالتحديد من أجل عملية البناء الضوئي. وتُخزّن الغابات الاستوائية بالتحديد حوالي ربع إجمالي الكربون الأرضي، مما يجعلها ذات فوائد مناخية جمة وحيوية للكوكب، فهي تُوفّر الظل في مناطقها، وتستطيع خفض

درجة الحرارة في الكوكب بمقدار درجة مئوية واحدة، وهي بمثابة مرطبات ضخمة للكوكب، وإزالتها من أجل التوسع في نشاط تربية الحيوانات يؤدي لإطلاق كميات ضخمة من الكربون كانت مخزنة بها إلى الغلاف الجوي[45]، كما يؤدي إلى لإخلال بالنظام البيئي في الإقليم الواقع به الغابات بأسره واختفاء أنواع من الحيوانات وتهديد التنوع الحيوي.

ثالثاً: ما تأثير التغيّر المناخي على الأمن الغذائي لمصر؟

ما تأثير تغيّر المناخ على الغذاء عالمياً؟

كما وضحنا، النظام البيئي مرتبط ببعضه، فحدوث تغييرات في أحد أجزائه إيجاباً أو سلباً تعني تغييرات أخرى في باقي الأجزاء، وبعض هذه التغيرات كنتيجة في مكان ما ستكون سبباً في مكان آخر. لذلك، فمن البديهي أن التغيّرات المناخية ستطال الأمن الغذائي للبشر عاجلاً أو آجلاً.

عالمياً، فبشكلٍ عام وكنتيجة لأعراض تطرف المناخ التي تم توضيح بعضها، سيكون غرق الأراضي إثر ارتفاع منسوب سطح البحر أمرًا مُنتظَرًا بما يعنيه ذلك من غرق مساحات زراعية معها، وموجات الجفاف، وارتفاع درجة الحرارة التي بدأت بالفعل ستؤدي لهلاك عديد من المحاصيل الأساسية التي تتوقف عليها حياة البشر في أماكن عدة. نحن لا نتحدث عن مساحات من البن أو الكاكاو أو الأفوكادو- رغم أهميتهم الغذائية أو أنهم مصدر دخل لكثير من البشر والشركات الكبرى أيضًا- بل نعني محاصيل حيوية كالقمح والأرز والذرة. وتلك انخفضت إنتاجها بالفعل، حيث انخفض إنتاج القمح عالمياً بنسبة 5.5% وكذلك الذرة بنسبة 3.8% خلال الفترة من عام 1980 حتى 2008 مقارنةً بما قبلها[46].

غرق الأراضي سيعني زيادة تملّح التربة في الأماكن التي لم يضربها الجفاف بعد[47]، مما سيعني أنه حتى المناطق الناجية ستعاني من تغيّر في الخريطة الزراعية وسيضطر ساكنوها للتعامل مع واقع زراعي مختلف عن ذي قبل. ولن يكون هذا سهلاً إذا لم يتم الاستعداد له.

43- "Land Use", *Ibid.*

44- Gabrielle Kissinger, Martin Herold and Veronique De Sy, "Drivers of Deforestation and Forest Degradation: A Synthesis Report for REDD+ Policymakers", August 2012. Available at: https://tinyurl.com/4n8udfez

45- Todd A. Ontl and Lisa A. Schulte, "Soil Carbon Storage", *Nature Education Knowledge*, 2012. Available at: https://tinyurl.com/yyknryd3

46- FAO, *The State of Food and Agriculture*: *Climate Change Agriculture and Food Security*, 2016, p. 22. Available at: https://www.fao.org/3/i6030e/i6030e.pdf. David B. Lobell *et al*, "Climate trends and global crop production since 1980", *Science*, 2011.

47- Raj Mukhopadhyay *et al*, "Soil salinity under climate change: Challenges for sustainable agriculture and food security", *Journal of Environmental Management*, Vol. 280, 15 February 2021. Available at: https://tinyurl.com/4es9bdep

هذا التغيّر في الخريطة الزراعية لن يأتي وحده، بل سيأتي معه تغيّر في خريطة الأمراض. فستظهر أمراض مستجدة على البيئة المتغيرة، لن تكون أمراض جديدة بالضرورة، بل ستكون أكثر تعقيدًا وستؤثر على سلامة النباتات وخواصها. باختصار سيكون الواقع أشبه بباقة كاملة من المشكلات، فالمناخ الجديد سيأتي بأمراضه الزراعية والحيوانية والبشرية أيضًا، وقد تَضعف قدرة النباتات والحيوانات مناعيًا على التأقلم مع الواقع الجديد.

ذلك الاختلال الكبير في الموارد الغذائية سيرفع من معدلات الفقر وربما يكون له تأثيرات سلبية قد تأخذ شكل اضطرابات اجتماعية ونزاعات وحروب في الأقاليم التي سيزحف عليها الجفاف.

لكن ما الأخطار التي تواجه مصر بالتحديد في خضم ذلك الاختلال؟

لا تأخذ التغيرات المناخية في مصر شكلاً صاخبًا، حتى الآن على الأقل، لكن تأثيرها الصامت كبير على الإنتاج الزراعي وملموس أيضاً في الإنتاج الحيواني. ويقول مساعد رئيس مركز معلومات تغير المناخ بوزارة الزراعة، بلال عبد الحميد، إن «تأثير التغيرات المناخية في مصر صامت، إذ لا يظهر في شكل ظواهر مناخية جامحة. لكن هذا التأثير يمس المحاصيل الزراعية بشدة. على سبيل المثال، إذا حدثت أي موجات برودة أو حرارة مفاجئة، في أي من المراحل الفسيولوجية المهمة لنمو المحصول، فقد يؤدي ذلك إلى تدمير المحصول بالكامل»[48]. وإذا نحينا السياسات الاقتصادية الرسمية جانبًا، والتي لها تبعاتها الضخمة على الأمن الغذائي، سنضطر إلى الاعتراف بأن تأثير التغيرات المناخية على الأمن الغذائي لا يمكن إنكارها، منها ما هو واقع بالفعل مثل تراجع إنتاجية عدد من المحاصيل كنتيجة لتغيّرات الحرارة أو تملّح التربة وزيادة معدلات جفاف التربة الزراعية والتصحُّر، ومنها ما هو متوقَّع مستقبَلاً مثل السيناريو المخيف لغرق مساحات واسعة من الدلتا مع ارتفاع مستوى سطح البحر.

سيناريوهات تأثير التغير المناخي في مصر على الأمن الغذائي

1- الفقر المائي[49]

- نقص تدفق المياه في نهر النيل

يُمثّل نهر النيل المورد الأساسي للمياه بالنسبة لمصر، ووفقًا لوزارة الموارد المائية والري والهيئة العامة للاستعلامات تصل إيرادات مصر من المياه إلى حوالي 60 مليار متر مكعب سنويًا، يسهم نهر النيل بـ55.5 مليار متر مكعب منها بما يمثل 93.7% من جملة الإيرادات المائية. لكن بحسب تصريح لوزير الموارد المائية والري، فالاحتياجات المائية لمصر تتخطى حصيلة الواردات لتصل إلى 114 مليار متر مكعب سنويًا[50]؛ أي بمقدار يقترب من الضِعف تقريبًا. في حين تبلغ استخدامات المياه حوالي 80 مليار متر مكعب سنويًا، تذهب منها 61.1 مليار متر مكعب سنويًا لقطاع الزراعة بنسبة تصل إلى 76.1% من جملة الواردات المائية.بينما يستهلك قطاع الصناعة 5.4 مليار متر مكعب بنسبة 6.7% سنويًا.

48- بي بي سي عربي، «مؤتمر المناخ 2022: تغير المناخ يهدد المحاصيل الزراعية في مصر»، 14 نوفمبر 2022.
متاح على: https://www.bbc.com/arabic/middleeast-63575686

49- لمزيد من التفاصيل عن الأمن المائي، يمكن الرجوع إلى بحث «أزمة المياه في مصر في ظل التغير المناخ»، الإنسان والمدينة للأبحاث الإنسانية والاجتماعية، مارس 2023. متاح على: https://www.hcsr-eg.org/water-crisis-in-egypt-vs-climate-change/

50- اليوم السابع، «وزير الري من البرلمان: احتياجاتنا من المياه 114 مليار متر مكعب»، 6 ديسمبر 2021.
متاح على: https://tinyurl.com/24wp27v5

أما الفاقد السنوي من المياه في الموارد السطحية من النهر والبحيرات بفعل التبخير فيبلغ حوالي 2.5 مليار متر مكعب سنويًا بنسبة تصل إلى 3.1% من إجمالي المياه المستخدَمة وليس من إجمالي الواردات، مما يعني أن هناك فجوة عجز بين الواردات والاستخدامات السنوية تُقدَّر بحوالي 20 مليار متر مكعب تقريبًا. وتُعوَّض تلك الفجوة بالسحب من خزانات المياه الجوفية، وإعادة استخدام المياه الناتجة عن الصرف الزراعي والصناعي بعد معالجتها.

توجد عدة سيناريوهات لتأثير التغير المناخي على إمداد مصر المائي من مياه النيل، لكن لم تأكد احتمالية حدوثها من عدمها. فهناك احتمالية لتناقص موارد النيل بسبب تحرك أحزمة المطر شمالاً من فوق الهضبة الإثيوبية والتي تمثل 85% من موارد مصر النيلية،

والهضبة الاستوائية التي تمثل 15% من المياه[51]. وحال دخول جنوب مصر في نطاق حزام المطر المداري فقد يعني ذلك زيادة في معدل الأمطار السنوي في جنوب مصر مقابل نقص في واردات المياه من النيل. وتختلف نسب نقص مياه النيل وزيادة الأمطار من دراسة لأخرى[52].

وتوصلت دراسات لسيناريوهات أخرى محتملة مماثلة، منها ما تتنبأ بتراجع في معدل تدفق المياه بنحو 20% حتى عام 2040. بينما يتنبأ سيناريو واحد بحدوث ارتفاع في معدل تدفق مياه النهر بعد عام 2045[53]. لكن تُجمع أغلب الدراسات على أنه من المتوقَّع أن تتسع الفجوة بين الواردات والاحتياجات في المستقبل.

في كل الأحوال، سيمثل التغير المناخي مع الزيادة السكانية ضغطًا متزايدًا على موارد المياه. ففي الوضع الحالي طبقًا للميزان المائي لعام 2020، يبلغ استخدام الموارد المائية نحو 81 مليار متر مكعب سنويًا مقابل حوالي 59.7 مليار متر مكعب من الموارد، بما يعني- كما وضحنا بالنِسَب- عجزًا مائيًا يقدر بما يقارب 25% من الموارد الكلية[54]. وستؤدي تلك الزيادة المستمرة في السكان إلى زيادة الطلب على المياه للاستخدامات المنزلية والصناعية. ومع ثبات أو تناقص نسبة المياه العذبة المتاحة، سيتم استقطاع المياه الموجهة لتلك الاستخدامات على حساب الكميات المخصصة للزراعة، والتي سيكون مؤكدًا تعرضها لخفض في حصتها من المياه. ومع الزيادة السكانية التي تُقدَّر بحوالي 2% سنويًا- حيث من المتوقَّع أن يبلغ عدد السكان 122 مليون نسمة بحلول عام 2030، و181 مليون بحلول عام 2050- ترتفع استخدامات المياه للأغراض المنزلية والصناعية من 16.9 مليار متر مكعب في 2020 إلى 20.6 مليار متر مكعب في عام 2030، و30.6 مليار متر مكعب عام 2050[55].

يعني ذلك خَصمًا من المياه المخصصة للزراعة لصالح زيادة في استخدام المياه للأغراض المنزلية والصناعية للعامين 2030 و2050 بمقدار 3.7 و13.7 مليار متر مكعب على الترتيب، بما سيعنيه ذلك من انخفاض حتمي في إنتاج الحاصلات الزراعية على إثر نقص الحصة المخصصة لها، وذلك بافتراض ثبات الموارد التقليدية العذبة على ما هي عليه- مستوى الميزان المائي لعام 2020- بحلول عام 2030؛ أي 59.7 مليار متر مكعب سنويًا، وهو ما لا يمكن التنبؤ بحدوثه. أما عام 2050، فمن المرجح أن تنقص إمدادات النيل

51- نيفين فرج إبراهيم، «التغيرات المناخية والأمن الغذائي في مصر»، **المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة**، إبريل 2022، ص 244.

52- مصر360، «تغير المناخ وأثره على موارد مصر المائية»، يونيو 2022. متاح على: https://tinyurl.com/595mvw6t

53- أحمد جمال صيام، «الآثار المحتملة للتغيرات المناخية والزيادة السكانية على الأمن المائي والغذائي في مصر»، **آفاق اقتصادية معاصرة**، ديسمبر 2021، ص4. متاح على: https://t.ly/rABM4

54- المصدر السابق.

55- نفسه، ص5

بمقدار 5 مليار متر مكعب بسبب تأثير التغير المناخي على تدفق مياه النيل من الهضبة الإثيوبية، وكذلك مع افتراض ثبات الموارد غير التقليدية في 2030 عند مستواها عام 2020 [56].

بذلك تنخفض حصة مصر المائية إلى 50.5 مليار متر مكعب وهو ما سيترتب عليه انخفاض الموارد الأخرى غير التقليدية إلى 19.4 مليار متر مكعب، بإجمالي 74.1 مليار متر مكعب وبنقص قدره 6.9 مليار متر مكعب، شاملة 5 مليار متر مكعب نقص في مياه النيل، بالإضافة إلى 1.9 مليار متر مكعب نقص في كمية إعادة الاستخدام، وسيكون ذلك على حساب الكمية المخصصة للزراعة والري، يعني ذلك 11.2% نسبة اقتطاع من مخصصات القطاع الزراعي[57].

- تراجع المياه الجوفية لدلتا النيل

مع نقص تدفق مياه النيل سيحدث نفس النقص في المياه الجوفية في الدلتا بفعل رشح النهر، وسيكون بنفس مقدار نقص التدفق، على عكس المياه الجوفية الصحراوية الأحفورية وغير المتجددة والتي من غير المتوقَّع أن تتأثر بالتغير المناخي، ما عدا تلك الخزانات التي تتلقى تغذية من رشح النيل[58].

- تضرر الخزانات الجوفية

ليس مؤكدًا ما إذا كانت المياه الجوفية الأحفورية ستتأثر بالتغيرات المناخية مباشرةً، لكن من المؤكد أنه سيطالها بشكل غير مباشر عن طريق ارتفاع نسبة ملوحة الخزانات الساحلية نتيجة الارتفاع المتوقَّع لمنسوب سطح البحر، مع تَعرُّض الخزانات السطحية للتبخر بالخاصية الشعرية بفعل شدة الجفاف مثل منطقة شرق العوينات[59].

- نقص كمية الأمطار

تسهم الأمطار سنويًا بحوالي 1.3 مليار متر مكعب، وأظهرت دراسات أن اتجاهات سقوط الأمطار في منطقة البحر المتوسط عُرضة لتقلبات شديدة مكانية وزمنية. وتشير النماذج المناخية أن هناك توجه لانخفاض معدل هطول الأمطار خلال العقود القليلة القادمة. ومع ارتفاع درجات الحرارة يصبح إقليم البحر المتوسط أكثر عُرضة للجفاف، وتعرضت منطقة شرق المتوسط تحديدًا- ومنها مصر- لفترات جفاف ترتب عليها نقص الأمطار بين 2008 و2011، صاحبها ارتفاع معدلات التبخر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، ومن المتوقَع أن تزداد حدة الأمطار المتطرفة بنسبة تتراوح بين 10% إلى 20% في جميع الفصول عدا الصيف[60].

وبينما قد يتعرض شمال مصر لنقص ملحوظ في كمية الأمطار، فإن جنوب مصر قد يكون أسعد حظًا إذا ما تحرك حزام الأمطار المداري شمالاً. وحزام الأمطار هو خط وهمي متعرج بالقرب من خط الاستواء وموازيًا له ويتقدمه شمالاً في الصيف.

56- ذاته.

57- نفسه.

58- سرحان سليمان ومحمود فواز، «دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وآثارها على التنمية المستدامة في مصر»، **المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي**، يونيو 2015. متاح على: https://t.ly/pPvg

59- المصدر السابق.

60- شبكة الخبراء المعنية بالتغيّرات المناخية والبيئية في منطقة البحر الأبيض المتوسّط، **المخاطر المرتبطة بالمناخ والتغيّرات البيئية في منطقة البحر الأبيض المتوسّط**، 2019، ص7. متاح على: https://tinyurl.com/y6f3dsjz

وتتميز المناطق التي يغطيها بالضغط الجوي المنخفض بفعل حرارة الشمس وتصبح البيئة ملائمة للعواصف الرعدية والأمطار الغزيرة، لكن ذلك ليس أكيدًا بعد. فقد حدثت تلك الظاهرة في عامي 2021 و2022، لكن تأكيد دخول مصر للحزام المداري من عدمه سيستغرق مزيدًا من السنوات للرصد والتحليل.

2- ارتفاع مستوى سطح البحر

أصبح هذا السيناريو من أكثر الاحتمالات المؤكدة وأكثرها إثارةً للقلق بفعل استمرار ذوبان الثلوج في قمم الجبال والأنهار الجليدية القارية وفي منطقة القطبين[61]، ومخالفة معدل ذوبانها لحسابات العلماء. فبحسب تقرير علمي نُشر عام 2019 في مجلة *Nature*، تفقد المناطق والأنهار الجليدية نحو 369 مليار طن من الثلوج سنويًا، ومنذ عام 1961 فقدت الأنهار الجليدية أكثر من 9 آلاف مليار طن من الجليد. ولتقريب الصورة، فتلك كمية تكفي لتغطية الولايات المتحدة الأمريكية بارتفاع أربعة أقدام[62]، وخرجت أنهار جليدية في الأقاليم الباردة من ذلك التصنيف بالفعل[63]. وتلك المناطق ليست خالية تمامًا من السكان، بل توجد بها مجتمعات بشرية وحيوانية ويتأثر نمط حياتها بالذوبان[64].

كون مصر بعيدة عن المناطق الباردة لن يجعل سواحلها بمنأى عن الغرق أو التضرر. فالسواحل الشمالية مهدَدة بالغرق، بما سيجلبه ذلك من تهديد جم على الأمن الغذائي لمصر باعتبار أراضي الدلتا المنخفضة من أكبر المساحات الزراعية التي تزود المصريين بقطاع كبير من الاحتياجات الغذائية الأساسية. لم تعد احتمالية غرق مدن كاملة سرًا أو فكرة سينمائية خيالية، بل أصبحت احتمالية جادة وسيناريوهات يتحدث عنها رؤساء حكومات في مؤتمرات المناخ الدولية، وأصبحت مدنًا كاملة في العالم بما فيها الإسكندرية معرضة للغرق[65].

- سيناريو غرق الدلتا

تعتبر الدلتا إقليمًا محوريًا ومسؤولاً بشكل رئيسي عن تأمين جزء كبير من الغذاء لأكثر من مائة مليون مصري، لكونها تتمتع بتربة خصبة تصلح لزراعة مختلف المحاصيل. غير أن الدلتا تعد من الأراضي المنخفضة نسبيًا مثل أجزاء أخرى ممتدة على طول السواحل الشمالية لمصر والتي تبلغ حوالي 1050 كم. وتعرض الدلتا أو أجزاء منها للغرق سينتج عنه مشكلات مركبة قد تدخل في تصنيف الكوارث من كافة النواحي، غذائيًا واجتماعيًا وبيئيًا.

بعض الدراسات تتوقع أن تغمر المياه حوالي 15% من مساحة الدلتا التي تضم نحو 40% من الإنتاج الزراعي. وحال حدوث ذلك، من المتوقع أن يحدث الغمر في سواحل الدلتا، وسواحل البحيرات المرة وبحيرة التمساح والساحل الشمالي. وهو التهديد الذي يحمل بين طياته خطر تهجير عدد كبير إلى مناطق جديدة. ولعل أكثر المناطق تأثرًا هي مناطق محافظتي الإسكندرية والبحيرة،

61- "*Chasing Ice* captures largest glacier calving ever filmed". Available at: https://tinyurl.com/5ebchpja

62- يورونيوز العربية، «العلماء يعترفون بخطأ حساباتهم بشأن معدل ذوبان الجليد»، 9 إبريل 2019. متاح على: https://tinyurl.com/bp7hvy2a

63- يورونيوز العربية، «نصبٌ تذكاري وحفلُ تأبين في وداع أول أنهار آيسلندا الجليدية الذائبة»، 19 أغسطس 2019.
متاح على: https://tinyurl.com/4ws3f3k9

64- *The Secret Lives of Glaciers* Book Trailer. Available at: https://tinyurl.com/53bknrah

65- بي بي سي نيوز عربي، «كيف تفاعل المصريون مع تحذيرات رئيس وزراء بريطانيا من اختفاء مدينة الإسكندرية؟».
متاح على: https://tinyurl.com/yry8j9ee

ومناطق جنوب بحيرات المنزلة والبرلس والبردويل على البحر المتوسط. وبناءً على تقرير للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ عام 2002-2017، هناك ثلاثة سيناريوهات لغرق الدلتا:

- حال ارتفاع منسوب سطح البحر 1 متر مع حلول 2100

حال حدوث ذلك السيناريو فمن المتوقَع أن تتضرر تسع محافظات في شمال مصر، وهي: الإسكندرية، والبحيرة، والدقهلية، والشرقية، ودمياط، وكفر الشيخ، والاسماعيلية، وبورسعيد، وشمال سيناء، وبإجمالي مساحة متضررة تصل إلى 1210033.98 فدان، مع عدد 37 مدينة وتجمع عمراني على مساحة أكثر من 35.5 ألف فدان، مع إجمالي مساحة من الأراضي الزراعية مهددة بشكل مباشر بالغرق تصل إلى 926554.04 فدان[66].

- حال ارتفاع منسوب سطح البحر إلى 2 متر

وحال حدوث ذلك السيناريو بحلول 2100، فمن المتوقع أن يصل إجمالي عدد المحافظات المتضررة إلى 9، وهي نفس المحافظات السابق ذكرها في السيناريو الأول لكن مع زيادة عدد 44 مدينة وقرية وعزبة وتجمع عمراني بمساحة تبلغ 1644870.29 فدان ككل، بمساحة كتلة عمرانية تصل إلى 46453.57 فدان، مع مساحة أراضي زراعية مهددة بشكل مباشر بالغرق تصل إلى 1386646.71 فدان، أي ما يزيد على مليون وثلث المليون فدان[67].

- حال ارتفاع منسوب سطح البحر إلى 3 متر

حال حدوث ذلك السيناريو بحلول سنة 2100، من المتوقَع أن تنضم محافظة الغربية للتسع محافظات السابق ذكرهم، وترتفع المساحة الإجمالية المتضررة في هذا السيناريو 2543633.15 فدان، وتزداد المساحة العمرانية المهدَدة بالغرق إلى 81148.13 فدان، وتكون مساحة الأرض الزراعية المهددة بالغرق 2245763.89 فدان[68].

66- محمد عبد الرحمن أبو كلة وآخرون، «دور التخطيط العمراني في مجابهة مخاطر غرق الدلتا جراء ظاهرة الاحتباس الحراري»، *Journal of Al-Azhar University Engineering Sector*، أكتوبر 2021، ص1519 و1523. متاح على: https://tinyurl.com/vd6v43dw

67- المصدر السابق، ص 1524.

68-المصدر السابق، ص 1526.

م	أوجة المقارنة	في حالة ارتفاع منسوب مياه البحر 1 متر	في حالة ارتفاع منسوب مياه البحر 2 متر	في حالة ارتفاع منسوب مياه البحر 3 متر
		السيناريو المتفائل	السيناريو الأوسط	السيناريو المتشائم
1	عدد المحافظات المتضررة والمتأثرة جراء ظاهرة الإحتباس الحراري.	9 محافظات	9 محافظات	10 محافظات
2	أسماء المحافظات المتضررة جراء الظاهرة	الاسكندرية - البحيرة -الاسماعيلية الدقهلية -الشرقية - دمياط بورسعيد - شمال سياء - كفر الشيخ	الاسكندرية - البحيرة -الاسماعيلية الدقهلية -الشرقية - دمياط بورسعيد - شمال سياء - كفر الشيخ	الاسكندرية - الاسماعيلية - البحيرة الدقهلية - الشرقية - بورسعيد دمياط - شمال سيناء - كفر الشيخ الغربية
3	مساحات مناطق المحافظات المتضررة بالفدان	1210033.98	1644870.29	2543633.15
4	عدد المدن الرئيسية المهددة بالغرق (حضر وريف)	7 مدن	9 مدن ومناطق حضرية	13 مدينة ومنطقة حضرية
5	أسماء المدن الرئيسية المهددة بالغرق	الاسكندرية - أبو المطامير- دمياط حوش عيسى - راس البر - جمصة كفر الدوار	الاسكندرية - العامرية -أبو المطامير دمياط -حوش عيسى -راس البر جمصة - بلطيم - كفر الدوار	الاسكندرية - العامرية - أبو المطامير دمياط -حوش عيسى -راس البر جمصة - كفر الدوار -بلطيم المطرية- أبو حمص -الحسينية فارسكور - كفر سعد

م	أوجة المقارنة	في حالة ارتفاع منسوب مياه البحر 1 متر	في حالة ارتفاع منسوب مياه البحر 2 متر	في حالة ارتفاع منسوب مياه البحر 3 متر
		السيناريو المتفائل	السيناريو الأوسط	السيناريو المتشائم
6	عدد العزب والقرى المهددة بالغرق	30 قرية وعزبة	44 قرية وعزبة	30 قرية وعزبة
7	مساحة الكتلة العمرانية المهددة بالغرق (حضر وريف) بالفدان	35505.65	46453.57	35505.65
8	أطوال شبكة الطرق المتضررة بالكم	569.57	782.10	569.57
9	مساحة الجزء المغمور بمياه البحر من السهل الفيضي (دلتا النيل) بالفدان	966207.07	1440263.47	966207.07
10	نسبة الجزء المغمور بمياه البحر من السهل الفيضي (دلتا النيل)	17.39٪	25.92٪	17.39٪
11	مساحة الأراضي الزراعية المعرضة للغمر بمياه البحر المالحة بالفدان	926554.04	1386646.71	926554.04

من دراسة «دور التخطيط العمراني في مجابهة مخاطر غرق الدلتا جراء ظاهرة الاحتباس الحراري»

وفي السيناريوهات الثلاث، من المتوقَع غمر مناطق متعددة في شمال الدلتا بين مصبيّ النيل دمياط ورشيد، مما قد يؤدي إلى الكثير من المهجَّرين من هذه المحافظات.[69]

3- تراجع إنتاجية بعض المحاصيل

نظراً لخصوصية وادي النيل في مصر لكونه عبارة عن شريط ضيق يمتد طولياً ومحاطًا بالصحراء من اليمين واليسار، فقد يتأثر أكثر من غيره بارتفاع درجة الحرارة، وسيكون أكثر عُرضة للتصحر والجفاف وزيادة التبخر ومن ثَمّ زيادة استهلاك المياه مما سيؤثر على المناطق الزراعة الهامشية. أول تلك التأثيرات نباتيًا وفي السنوات الخمس الأخيرة تعرض محاصيل عدة في مصر لنقص كبير في إنتاجها تجاوز في بعضها 50% لأسبابٍ متباينة، منها ما هو نتيجة لتذبذب في درجات الحرارة ارتفاعًا وانخفاضًا ومنها ما هو بفعل الجفاف الذي تعجز أغلب المحاصيل على التكيف معه. وعاد ذلك بخسارة فادحة على المزارعين مما أدى ببعضهم للتوقف عن الزراعة والتوجه لأنشطة أخرى. وبجانب تلك المحاصيل التي انخفض إنتاجها بالفعل، من المتوقع انخفاض إنتاج محاصيل أخرى كذلك حال استمرار التغير المناخي. وفيما يلي نماذج لعدد من الزراعات التي تضررت كنتيجة للتغير المناخي.

البطاطس

انخفض إنتاج البطاطس كنتيجة لانخفاض المساحة المزروعة منه، فمن مساحة 560.8 ألف فدان عام 2019/2020 إلى 502.6 عام 2020/2021 بانخفاض في المساحة المزروعة بلغت نسبته 10.4%، وبكمية إنتاج تقدّر بـ6.3 مليون طن عام 2020/2021 مقابل 6.8 مليون طن عام 2019/2020 بنسبة انخفاض في الإنتاج 7.5%.

ولم يؤثر تغير المناخ على كمية المحصول أو على مساحته المُنزرعة فقط، وإنما امتدت لعملية التخزين أيضًا. فبعدما كان التجار يلجؤون إلى تخزين محصول البطاطس بوسائل بسيطة وبدائية وغير مكلفة مثل قش الأرز، أصبحوا يلجؤون لطرق أكثر تكلفة تفادياً لتعرضها للتلف، مثل مخازن مبرّدة تُكلِّف مبالغ كبيرة للطن الواحد، وهو ما ينعكس على سعر التكلفة في النهاية مما يرفع من أسعارها[70].

الزيتون

أما محصول الزيتون الذي تشتهر زراعته في مطروح وسيوة وسيناء، فما تعرض له في الأعوام القليلة الماضية يعتبر نموذجًا على تذبذب درجات الحرارة، الذي أدى في النهاية إلى أن يمنى بخسائر تجاوزت 50% منه في السنوات الماضية. فخلال موسم 2020/2021، تسبب ارتفاع درجات الحرارة عن المعتاد في عدم حصول الأشجار على البرودة الكافية التي تحتاجها من أجل إتمام عملية التزهير، ومن ثَمّ انخفض الإنتاج. أما في موسم 2021/2022 فقد حصلت الأشجار على البرودة اللازمة لعملية التزهير، غير أن المزارعين فوجئوا في مارس 2022 بتقلبات جوية ورياح شديدة تسببت في سقوط العناقيد مما أدى لانخفاض الإنتاج للعام الثاني على التوالي[71]. ولأن شجر الزيتون يتصاعد إنتاجه تدريجياً وليس في أول موسم، فشجرة الزيتون التي تخطى عمرها ستة أعوام على سبيل المثال والتي من المفترض أن يكون إنتاجها ما بين 50 إلى 60 كيلوجرام في المتوسط، لم يتعدى إنتاجها في تلك الفترة 10 إلى 15 كيلوجرام[72].

69- لمزيد من التفاصيل، برجاء الرجوع إلى بحث «هل تغرق المدينة؟ الإسكندرية في مواجهة التغير المناخي»، الإنسان والمدينة للأبحاث الإنسانية والاجتماعية، نوفمبر 2021. متاح على: https://t.ly/2jkR

70- بي بي سي عربية، «كيف تأثر قطاع الزراعة في مصر بالتغير المناخي؟». متاح على: https://tinyurl.com/2dfnex6b

71- المصدر السابق.

72- نفسه.

هذا الانخفاض في الإنتاج أدى إلى ارتفاع أسعار منتجات الزيتون المختلفة، مثل زيتون المائدة والتخليل وكذلك زيت الزيتون، ووصل سعر طن الزيتون في 2022 إلى 15 ألف جنيه مقابل 8 آلاف جنيه في أعوام سابقة[73].

المانجو

على نفس المنوال المنخفض، سارت إنتاجية محصول المانجو الذي اشتهرت به مدينة الإسماعيلية وما حولها من مراكز مثل أبو صوير والقصاصين وفايد والتل الكبير. ويعد محصولاً استراتيجيًا بها باعتباره أشهر محاصيلها وأحد مصادر الدخل الرئيسية للمزارعين. تعرض إنتاج المانجو في السنوات الأخيرة لضرباتٍ مختلفة، كلها كانت نتاج مباشر أو غير مباشر لتغير المناخ. ففي عام 2017 تعرض محصول المانجو لإصابة بمرض العفن الهبابي الذي تسببه الحشرة القشرية بعد تزهير المانجو، كأحد الأمراض التي أوجدها التغير المناخي. وهو ما أنهى الدورة الزراعية لما يقرب من نصف محصول المانجو ذلك العام وأدى لقيام المزارعين بتقليع الأشجار المصابة خوفًا من انتقال العدوى لباقي الأشجار، مما أدى لخسائر فادحة بين الفلاحين[74].

واستمرت المشكلة في الأعوام التالية، حيث تعرضت أشجار المانجو في الشتاء للصقيع، ثم البرد في الربيع وهو ما أطال موسم التزهير والعقد مما أدى لاستنزاف الأشجار. ثم تعرضت لموجة طقس حرارية عالية بشكل قياسي في شهر مايو والذي كان ساخنًا أكثر بكثير من المعتاد حتى تجاوزت الحرارة 40 مئوية في بعض أيامه، مما أدى لتوغل الحرارة داخل أنسجة الثمار واحتراقها في النهاية[75].

وتكررت الأزمة بشكلٍ مختلف عام 2021، حيث جاءت موجة من المناخ المتقلب في مارس؛ وهو ذروة عملية الإزهار والعقد للمانجو، فكانت تصل درجة الحرارة نهارًا إلى 42 مئوية، وتنخفض ليلاً لمستوى 7 إلى 8. واستمرت لبضعة أيام وعاد الطقس لطبيعته بعدها. لكن الموجة التي سبقته كانت كافية لانخفاض محصول المانجو بنسبة 60 إلى 70%[76]، وعجز النبات المزهر عن التعامل مع التباين الكبير في درجات الحرارة أثناء الموجة الحارة وبعدها، مما خفض إنتاج المحصول بشكل كبير عام 2021 حتى وصلت الإنتاجية لما دون 10% لدى بعض المزارعين[77]، بمتوسط إنتاج يتراوح بين طن إلى طن ونصف للفدان، مقابل 6 إلى 8 أطنان للفدان قبل سنوات، ويمر محصول المانجو بتلك المعضلة سنويًا.

البرسيم

ليس مجرد أهم الأعلاف الخضراء في مصر وأحد أقدم المحاصيل الزراعية بشكل عام، لكونه يُزرَع في مصر منذ ما يزيد على 5 آلاف سنة، بل يلعب دورًا كبيرًا في منظومة الغذاء المصرية بشكلٍ عام. فتاريخيًا يعد البرسيم من العناصر الأساسية في زيادة خصوبة التربة لكونه يضيف ما بين 45 إلى 90 كيلو جرام آزوت عضوي لتربة الفدان الواحد بما يعادل من 300 إلى 600

73- البورصة نيوز، «كيف تأثر محصول الزيتون في سيوه ومطروح بانخفاض المعروض؟» 21 سبتمبر 2022.
متاح على: https://tinyurl.com/4hd3pfhx

74- اليوم السابع، «محصول المانجو بالإسماعيلية في خطر بسبب العفن الهبابي»، 18 مايو 2017. متاح على: https://tinyurl.com/yf54j7y4

75- القاهرة 24، «كيف دمرت التقلبات الجوية محصول المانجو»، 30 مايو 2019. متاح على: https://tinyurl.com/yn5smnyd

76- جريدة الشروق، «الزراعة: 4 أيام في شهر مارس سبب أزمة نقص محصول المانجو»، 1 يوليو 2021.
متاح على: https://tinyurl.com/sjdm8y47

77- بي بي سي عربية «التغير المناخي والغذاء: هل تفقد مصر ثمار المانجو؟». متاح على: https://tinyurl.com/j8vaeb2r

كيلوجرام سماد يحتوي على 15% آزوت. كما يزوّد التربة بمواد عضوية أخرى مفيدة، ويعد من أكفأ المحاصيل البقولية في تحقيق نظام تعاقب زراعي مستدام مع المحاصيل النجيلية، ومحصول استزراع للأراضي الهامشية منذ استخدامه في دورة محصول الأرز[78].

أما حيوانيًا فهو يعد غذاءً كاملاً للحيوانات لاحتوائه على نسبة مرتفعة من البروتين، كما يحتوي على عددٍ من الأحماض الأمينية التي تساعد الماشية على إدرار اللبن، بجانب غناه بالكالسيوم وعدد من الفيتامينات. وبجانب الماشية فهو من أهم المحاصيل التي يستخدمها النحل كغذاء، ويساهم بشكلٍ عام في غذاء وبقاء الحشرات النافعة، ويتسم بمقاومة للحشائش الضارة[79].

ومناخيًا فالبرسيم يعد إحدى أدوات تخفيف انبعاثات الغازات الدفيئة التي تتسبب فيها أنواع الأعلاف المُصَنَّعَة والتي تستغرق وقتًا أطول للهضم داخل أمعاء الماشية المجترّة في عملية التخمُّر المعوي، ويزيد من عمليات خروج غاز الميثان منها بالتجشؤ وبخروج الريح، بما يجعل من البرسيم العلف الأفضل والأكمل للماشية والأقل ضررًا سواء للأرض أو المناخ.

أدت التغيرات المناخية لانخفاض غير مسبوق في محصول البرسيم كمساحة وإنتاجية، لكونه من المحاصيل التي تحتاج لجو معتدل في جميع مراحل نموها، ولقابلية زراعته في ظروف مناخية متباينة. فدرجة الحرارة الصغرى للبرسيم 10 درجات مئوية، والمُثلى بين 18 و25، والعظمى 35 درجة مئوية[80].

لكن نتيجة للتغير المناخي، تراجعت المساحات المزروعة بالبرسيم بحوالي النصف خلال الـ15 سنة الماضية. فبحسب بيانات الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء في النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، تراجعت المساحة المزروعة من البرسيم من 2،539 مليون فدان في 2004 إلى 1،371 مليون فدان في 2021[81]، وكنسبة من إجمالي المساحة المزروعة من 17.8% في 2004 إلى 8.4% في 2021. كما تراجعت نسبة المساحة المزروعة شتويًا من 42.7% في 2004 إلى 18.7% في 2021 نتيجة هبوط درجة الحرارة شتاءً إلى أقل من درجة الحرارة الصغرى الملائمة للمحصول. وهذا يؤدي إلى نفوق المحصول في الطقس البارد بجانب نقص عدد الحشّات (العروات) إلى أقل من 5 بعد أن كانت 7 حشّات على الأقل[82]، وكذلك تأخر مواعيدها، وذلك رغم الارتفاع في درجات الحرارة في العقود الماضية.

الموز

بلغت المساحة الكلية المزروعة للموز 73.9 ألف فدان عام 2020-2021 مقابل 74.1 ألف فدان عام 2019-2020 بانخفاض نسبته 0.03%. وبلغت كمية الإنتاج 1.2 مليون طن عام 2020-2021 مقابل 1.4 مليون طن عام 2019-2020 بنسبة انخفاض 12%[83].

78- إدارة الإرشاد الزراعي بوزارة الزراعة، نشرة رقم 904 لسنة 2004. متاح على: https://tinyurl.com/2pfv7jez

79- المصدر السابق.

80- بوابة أراضينا، «الظروف الجوية الملائمة لزراعة البرسيم»، 21 يوليو 2005. متاح على: https://tinyurl.com/498w8u57

81- النشرة السنوية للجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، سبق ذكره.

82- المنصة، «القمح والمناخ يهددان البرسيم المصري»، 26 فبراير 2023. متاح على: https://tinyurl.com/x5hwamv4h

83- جريدة الشروق، «الإحصاء: تراجع مساحة الأراضي المنزرعة بالبطاطس والطماطم بمصر خلال 2020-2021»، 31 يناير 2023. متاح على: https://tinyurl.com/376hexev

بعض المحاصيل التي من المحتمل أن تتعرض لمزيد من الانخفاض

- من المتوقع انخفاض إنتاجية محصول القمح بنحو 9% إذا ارتفعت درجة الحرارة 2 درجة مئوية مع احتمالية وصول النقص إلى 18% إذا ارتفعت إلى 3.5 درجة مئوية، بجانب زيادة استهلاكه من المياه بنحو 2.5% مقارنةً باستهلاكه الحالي.
- من المحتمل انخفاض إنتاجية محصول الشعير بنحو 18% إذا ارتفعت درجة الحرارة 3.5 درجة مئوية.
- احتمالية انخفاض محصول الذرة الشامية بنحو 18% بحلول عام 2050 أو عند ارتفاع درجة الحرارة بنحو 3.5 درجة مئوية، مع زيادة الاستهلاك المائي بنحو 8% مقارنة بالمعدل الحالي.
- من المرجح انخفاض محصول الذرة الرفيعة بنحو 19% مع ازدياد استهلاكه المائي بنحو 8%.
- من المرجح انخفاض إنتاجية محصول الأرز حوالي 11% مع ازدياد استهلاكه المائي بنحو 16%.
- احتمالية انخفاض محصول فول الصويا بحوالي 28% وزيادة استهلاكه المائي بنحو 15%.
- احتمال انخفاض محصول الطماطم بنحو 14% إذا ما ارتفعت درجة الحرارة 1.5 درجة مئوية، مع ارتفاع نسبة الانخفاض إلى نحو 50% إذا ارتفعت درجة الحرارة 3.5 درجة مئوية.
- احتمالية انخفاض محصول قصب السكر بنحو 25% مع ازدياد استهلاكه المائي بنسبة 2.5%[84].

البيان / المحصول	نسبة التغير في إنتاجية الفدان%				نسبة التغير في الاستهلاك من المياه%	نسبة التغير في الاكتفاء الذاتي%
	1.5°م	2°م	3.5°م	4°م	3.5°م	2°م- 3°م
القمح		(9)	(18)		2.5	45.4
الشعير			(18)		2	
الذرة الشامية			(18)		8	80.7
الذرة الرفيعة			(19)		8	
الأرز			(11)		16	153
فول الصويا			(28)		15	
عباد الشمس			(27)		8	
الطماطم	(14)		(50)		14	
قصب السكر			(25)		2.5	
قطن		(17)	(29)	31%	10	

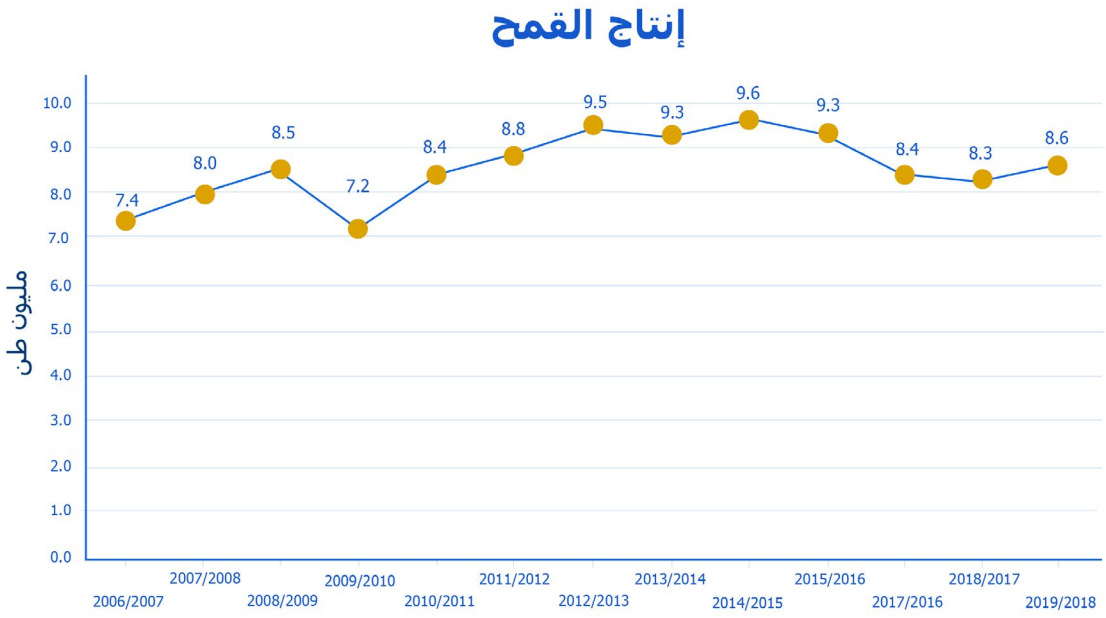
المصدر: «دراسة اقتصادية تحليلية لتخفيض الفجوة القمحية في مصر»، عادل محمد عبد الوهاب ومحمد حسن أحمد، **المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي**،المجلد 28، العدد الثالث، سبتمبر 2018.

84- «دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وآثارها على التنمية المستدامة في مصر»، ص6، سبق ذكره

القمح، معضلة تزايد الاحتياج رغم زيادة الإنتاج

يعد محصول القمح الغذاء الرئيسي في مصر، فهو المكون الأساسي لرغيف الخبز، بجانب اعتماد العديد من الصناعات الغذائية عليه. ويعد محصول الذرة الشامية أحد أهم محاصيل الحبوب الرئيسية بعد القمح، حيث يدخل كذلك في صناعة رغيف الخبز مع دقيق القمح، مع دخوله أيضًا في عددٍ من الصناعات الغذائية واستخدامه كعلف للماشية والدواجن. ويبلغ إجمالي المساحة المحصولية في مصر نحو 16.3 مليون فدان، تشغل مساحة محاصيل الحبوب منها حوالي 46.5%. وبلغت نسبة محصولي القمح والذرة الشامية من تلك المساحة المخصصة للحبوب نحو 75.7% عام 2020، حيث وصلت المساحات المزروعة بهما إلى 3.262 مليون فدان، و2.474 مليون فدان على الترتيب.

وبحسب بيانات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ارتفع إنتاج مصر من الحبوب بنسبة 4.4٪ ليبلغ 23.0 مليون طن خلال عام 2020- 2021، مقابل 22.0 مليون طن عام 2019-2020، ويرجع ذلك إلى زيادة إنتاج محصولي القمح والذرة الشامية.



إنتاجية القمح في مصر 2006- 2018، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء

ورغم أن إنتاج القمح في تزايد بفعل زيادة المساحة المزروعة، إلا أن الفجوة بين الإنتاج والاحتياجات في تزايد لعوامل مختلفة يمكن تلخيصها في الانخفاض التدريجي في مستوى المعيشة لقطاع كبير من السكان- لأسباب خارج موضوع هذا البحث- مما يؤدي إلى زيادة الاعتماد على القمح كمصدر رئيسي للغذاء، كتعويض عن باقي أنواع الغذاء الأخرى التي تتناقص.

4. آثار التغيّر المناخي على القطاع الحيواني

مثلما تناولنا في السابق إسهام الإمداد الغذائي الحيواني في انبعاثات الغازات الدفيئة التي تسبب التغيّرات المناخية، فالأخيرة بالمقابل لها تأثيراتها أيضًا على القطاع الحيواني والدواجن. فالتغيّر المناخي سيغير من التفاعل بين الحيوانات وبيئاتها، كما أنه يهدد الإنتاج، ويعيق النمو والتكاثر ويقصّر من أمد الحياة الإنتاجية لعجز فسيولوجيا الحيوانات من التعامل مع تلك التغيرات.

أثر التغير المناخي على الماشية

يمكن للتغيرات المناخية أن تؤثر بشكلٍ مباشر وغير مباشر على الماشية:

- تأثير مباشر، حيث تؤدي التغيرات في درجة الحرارة إلى أخطار متنوعة من الأمراض وانخفاض الخصوبة وقلة إدرار الحليب، بجانب تفاعلات أجسامها مع الحرارة والتي قد تؤدي إلى موت الحيوان في النهاية مما يسبب خسائر كبيرة للقطاع.

- تأثير غير مباشر، حيث يؤدي الجفاف وانخفاض معدلات هطول الأمطار إلى انكماش مساحات المراعي وكميات الأعلاف المتاحة للحيوانات والرعي. وكذلك تؤدي التغيرات المناخية لزيادة الأمراض والطفيليات التي تصيب الحيوانات، فالشتا الدافئ والربيع المبكّر والمواسم الرطبة قد يخلق مناخها بيئة مناسبة للطفيليات وأمراض للحيوانات خاصةً في المناطق التي اعتادت هطول الأمطار. وقد يؤدي استخدام المبيدات والأدوية إلى تكوين مقاومة لتلك الأدوية ومناعة الحيوانات، فتنشأ أجيال جديدة من الأمراض ذات قدرة على مقاومة العلاجات وحيوانات أضعف بدنيًا، مما يعني خسائر في إنتاج الثروة الحيوانية وسلامتها وتوزيعها واستهلاكها.

التعرض المستمر للحرارة يسبب انخفاض إنتاج الحليب، وزيادة درجة الحرارة 1 درجة مئوية عن معدلها السائد يؤثر سلبًا على 10% تقريبًا من إنتاج اللبن طيلة فترة ارتفاع الحرارة وشعور الحيوان بالإجهاد، وحوالي 8 - 10% من إنتاج اللحم في نفس الفترة، لكون عملية إنتاج الحليب لا تقتصر فقط على نوع الأعلاف وجودتها بل ترتبط عكسيًا بارتفاع درجات الحرارة. فكلما ارتفعت درجة الحرارة كلما تأثرت عملية إدرار اللبن سلبًا، كما يتسبب ارتفاع درجة الحرارة في خفض كفاءة وظائف الغدة النخامية للماشية مما يؤثر على انخفاض الهرمونات الجنسية، وفشل عملية الإنجاب وإصابة الأجنّة بالتقزّم حال نجاحها.

أثر التغير المناخي على الأغنام

تعرُّض الأغنام للإجهاد الحراري يحدث بشكل أساسي في فترة الصيف حيث ترتفع درجات الحرارة ونسبة الرطوبة التي تزداد فتقل معها قدرة الغنم على فقدان الحرارة عن طريق اللهث، ويساعد صوفها على الاحتفاظ بها. وحرارة الإشعاع الشمسي تتجاوز الحرارة التي تنتجها أجسام الغنم، ويقل إقبال الأغنام على الطعام وتقل مدلات التحويل الحراري لها، فتظهر أعراض الإجهاد الحراري بوضوح على الأغنام على شكل لهاث مستمر مع ارتفاع معدل التنفس عن الطبيعي، وزيادة معدل ضربات القلب، واللجوء للظل[85].

تُضعف كل تلك العوامل المناعة الطبيعية للأغنام مما يجعلها عُرضة للأمراض وفقدان الأملاح المعدنية، وتلجأ لزيادة شرب المياه، وتقل جودة لحومها وينخفض أدائها العام وتُصاب الجمود والخمول[86].

يتم التعامل مع تلك المشكلات بجزّ صوف الأغنام قبل ارتفاع درجات الحرارة بوقتٍ كاف- وهو ما لا يمكن ضمانه في ظل التقلبات المناخية التي قد تأتي بموجات حارة في فصل الربيع- لكي تقي الأغنام من حرارة ورطوبة الصيف، وتجنيب الأغنام لأشعة الشمس المباشرة أو الحرارة العالية، والتظليل الجيد للمزرعة مع وضع معالف الغذاء وأحواض الشرب في الظل أيضًا، مع

85- Agriculture Victoria, "Signs and management of heat stress in sheep". Available at: https://tinyurl.com/4rzjmwhw

86- المصدر السابق.

توفير تهوية جيدة للعنبر، وماء للشرب باستمرار مع إمكانية وضع بعض الثلج قبل تقديمه مع تجديد الماء باستمرار، مع إضافة بعض الفيتامينات والأملاح المعدنية لتعويض الفاقد[87].

أثر التغير المناخي على الدواجن

للطيور الداجنة طبيعة فسيولوجية مختلفة عن باقي الحيوانات، تجعلها أكثر عُرضة للتأثر بالتغير المناخي، لغياب الغدد العَرَقية، وكون معظم جسمها مُغطى بالريش وارتفاع درجة حرارة الجسم نفسه مقارَنةً بالأنواع الأخرى حيث قد تصل إلى 40 درجة مئوية، بالإضافة إلى وجود طبقة دهنية تحت الجلد تقلل من فقد الحرارة، بما يجعل الطيور أكثر عُرضة للإجهاد الحراري بفعل ارتفاع درجات الحرارة صيفًا.

فبينما تحتاج صغار الطيور (الكتاكيت) إلى درجة حرارة مرتفعة خلال الأسبوع الأول من حياتها، فإن الطيور الناضجة تحتاج درجة حرارة أقل من ذلك حول 20 درجة مئوية وتتراوح بين 19 و24 درجة مئوية، وتتدخل عوامل عدة في التحكم بتلك الحرارة مثل نسبة وصول ضوء الشمس، والإشعاع الحراري، ودرجة حرارة الهواء والرطوبة التي قد تساهم في إعطاء درجة حرارة أكبر من الحقيقية، وعند تعرض الطائر لدرجة حرارة أعلى من 34 درجة مئوية يحدث اتساع في الشعيرات الدموية الموجودة في الجلد بعدد كبير وتستوعب نسبة كبيرة من الدم من الجسم، ويؤثر ذلك على نسبة الدم الذاهبة للقلب والمخ[88].

تلجأ الطيور لبعض السلوكيات عندما تتعرض لدرجات حرارة مرتفعة لتخفيف العبء الحراري عليها، أولها فقدان الشهية فتمتنع عن استهلاك العلف، الأمر الذي يقلل من معدل التحويل الغذائي، وشرب كميات أكبر من الماء ورفع الأجنحة وحدوث حالة من عدم الاتزان واللهاث الذي يُخرج كمية كبيرة من بخار الماء لا تعوضها كمية الماء التي تشربها، فيُصاب دم الطائر باللزوجة وتَقِل حركته ويغلب عليه الخمول والرقود وقلة الحركة[89]. وتلك علامات خطيرة على إجهاد حراري حاد تعاني منه الطيور وتنتهي مالم يتم تدارك المشكلة إلى نفوق مفاجئ وجماعي بين الطيور، ويساعد على ذلك درجة الحرارة داخل العنبر والتي عادةً ما تكون أعلى من خارجه بفعل الانبعاثات الناتجة من فضلات الدواجن. وحال عدم نفوق الدجاج فلحومها تصاب بترسيب الدهون وتنخفض جودة لحومها ونسبة البروتين نتيجة التأثير السلبي على جليكوجين العضلات[90].

يؤدي الإجهاد الحراري وقلة استهلاك العلف إلى انخفاض وزن الجسم، وانخفاض التحويل الغذائي، وبالتالي انخفاض إنتاج البيض وجودته وقيمته الغذائية أيضًا. كما يؤدي انخفاض الكالسيوم الطبيعي لكل ما سبق للتأثير سلبًا على جودة قشرة البيضة وزيادة احتمالية كسرها، مما يصعّب من عملية التخزين والنقل ويهدد بحدوث تلفيات، مما يُحدث خسائر اقتصادية.

87- Concepta M. McManus et al, "Heat stress effects on sheep: Are hair sheep more heat resistant?" in Theriogenology Vol. 155, October 2020. Available at: https://tinyurl.com/3xpfyauh

88- The Poultry Site, "5 steps to preventing heat stress in layers", 14 June 2021.
Available at: https://tinyurl.com/bdh68ywn

89- Ashish Ranjan *et al*, "Effect of Heat Stress on Poultry Production and their Managemental Approaches", in *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* Vol. 8, 2019, p.1549.
Available at: https://tinyurl.com/2p8w8aku

90- المصدر السابق.

صور توضّح انخفاض جودة البيض نتيجة الإجهاد الحراري، موقع agrogatemasr.com

يتم تدارك تلك المشكلات بالأساليب العلمية التي تقوم على أساس مراعاة كيفية تفاعل الطيور حراريًا مع البيئة المحيطة. فتُصَمَم العنابر بشكل يحافظ على درجة حرارة معقولة لا ترتفع، مع الاهتمام بالتهوية جيدًا، وتزويد أعلاف الطيور بعناصر غذائية مفيدة مثل الفيتامينات، وتوفير مساحة مناسبة لكل طائر على الأرض لكون الكثافة العالية ترفع من معدل شعور الطائر بالإجهاد الحراري[91].

لم تتوفر إحصائيات رسمية أو غير رسمية للخسائر في قطاع الدواجن بسبب التغيرات المناخية، إلا أنه توافرت معلومات كثيرة عن عمليات موسعة لإعدام صغار الدجاج (الكتاكيت) لأسباب متعلقة بنقص حاد في العلف في الأسواق خارجة عن التغير المناخي.

رابعًا: آثار محتملة للتغير المناخي على الواردات الغذائية الحيوية من دول أخرى

وتلك نقطة مهمة وحيوية في مسألة الأمن الغذائي لمصر، فبطبيعة الحال لن تكون مصر المتضرر الوحيد في أمنها الغذائي من التغيّر المُناخي، وعلى ذلك قد تتضرر بشكل مركّب يتمثّل في احتمالية نقص وارداتها قسرًا. فمصر تستورد سلعًا حيوية من عدة دول منها رومانيا وبولندا وبلغاريا وكندا وفرنسا والولايات المتحدة وأستراليا والهند والأرجنتين، وذلك بعد روسيا الاتحادية وأوكرانيا صاحبتا النسبة الأكبر من واردات القمح بالتحديد لمصر وكذلك لدول أخرى. وباعتبارها أكبر مستورد للقمح في العالم، فالأمر يعني لمصر الكثير على مستوى الأمن الغذائي، وأُضيفت لاتفيا أواخر عام 2022 بعد الهند، فيما تجري دراسات لضم باكستان والمكسيك.

رغم أن معدل الاستيراد يتباين ارتفاعًا وانخفاضًا من شهر إلى آخر، إلا أن مصر تستورد القمح بشكل متصاعد سنويًا إجمالاً باستثناء عام 2022 الذي شهد انخفاض في واردات القمح عن 2021. ففي السنوات الأخيرة وبحسب النشرات السنوية للجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، ارتفعت واردات مصر من القمح على النحو التالي:

- في 2017، بلغت القيمة الإجمالية لواردات مصر 2.632 مليار دولار لنحو 12.02 مليون طن. كانت روسيا الإتحادية في صدارة مصدّري القمح بقيمة 7.249 مليون طن، تلتها أوكرانيا بنحو 2.455 مليون طن، ثم رومانيا بقيمة 1.009 مليون طن، ثم بولندا 260.679 ألف طن، والولايات المتحدة 233.14 ألف طن، ثم فرنسا 189 ألف طن، وأستراليا 186.708 ألف طن، ثم كوريا الجنوبية والأرجنتين وبلغاريا على التوالي بقيمة 149.927 ألف طن، و126 ألف طن و78.592 ألف طن[92].

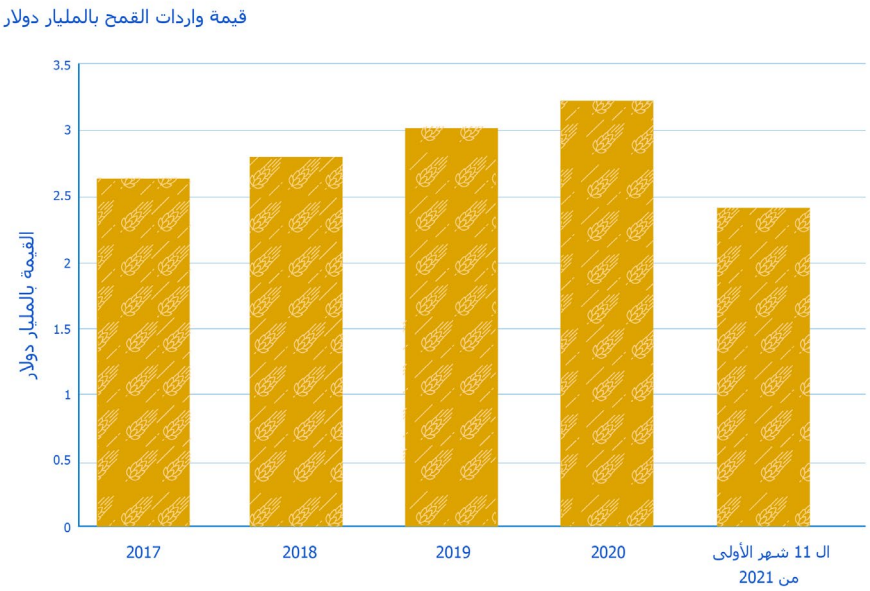
91- نفسه.

92- النشرة السنوية للجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء 2017، سبق ذكره.

- وفي 2018، استوردت مصر قمحًا بقيمة 2.788 مليار دولار، كان النصيب الأكبر منها من روسيا الإتحادية بقيمة 2.053 مليار دولار، تلتها أوكرانيا بقيمة 338.675 مليون دولار، ثم رومانيا بقيمة 263.832 مليون دولار، وأستراليا بقيمة 55.32 مليون دولار، ثم بولندا وكندا وبلغاريا على التوالي بقيمة 29.08، و13.799، و12,105 مليون دولار[93].

- أما 2019، سجل المركزي للتعبئة والإحصاء قيمة واردات هذا العام بـ2.988 مليار دولار، منها 1.439 مليار دولار من روسيا الإتحادية، ومن أوكرانيا بقيمة 748.833 مليون دولار، ثم رومانيا بقيمة 326.857 مليون دولار، والولايات المتحدة بقيمة 217.172 مليون دولار، ثم فرنسا وبولندا وكندا بالترتيب بقيمة 173.761 مليون دولار، و32.785مليون دولار، و16.441 مليون دولار[94].

- وفي 2020، زادت واردات القمح هذا العام حيث بلغت 12.885 مليون طن بقيمة 3.210 مليار دولار. استحوذت روسيا الإتحادية على المركز الأول بقيمة 7.795 مليون طن، ثم أوكرانيا بقيمة 3.167 مليون طن، وفرنسا 809.567 ألف طن، ورومانيا 601.522 ألف طن، ثم أستراليا 228.999 ألف طن، وبلغاريا 78.951 ألف طن، ثم الولايات المتحدة وليتوانيا وكندا على الترتيب بقيمة 74.688 ألف طن، 69.120 ألف طن و36.083 ألف طن[95].



واردات مصر من القمح خلال 2017- 2021

ورصدت بيانات المركزي للتعبئة والإحصاء تطور واردات القمح منذ بداية عام 2022؛ حيث بلغت نحو 1.621 مليار دولار في الفترة من يناير وحتى يونيو 2022، مقابل نحو 1.555 مليار دولار خلال نفس الفترة من عام 2021 بزيادة بلغت نحو 66.253 مليون دولار بنسبة ارتفاع 4.2%. لكن بحسب رئيس اللجنة الفنية بالحجر الزراعي بوزارة الزراعة، فقد بلغ إجمالي القمح المستورد عام 2022 9.614 مليون طن تقريبًا مقابل 11.32 مليون طن عام 2021، بنسبة انخفاض 13%[96].

93- المصدر السابق 2018.

94- نفسه 2019.

95- ذاته 2020.

96- جريدة الشروق، «الزراعة: 9.6 مليون طن إجمالي كميات القمح المستوردة في 2022 بانخفاض 13%»، 17 يناير 2023.
متاح على: https://tinyurl.com/4xd52br8

وجاءت روسيا على رأس قائمة الدول التي استوردت مصر منها قمح بمقدار 5.4 مليون طن قمح، ثم رومانيا بمقدار 1.3 مليون طن، ثم فرنسا 1.2 مليون طن، وأوكرانيا بـ918 ألف طن، وبلغاريا بـ190 ألف طن، وأستراليا 140 ألف طن، وألمانيا 117 ألف طن، ثم الولايات المتحدة بـ66 ألف طن، والهند 61 ألف طن، والبرازيل 46 ألف طن.

ولكن كنتيجة للتغير المناخي وعوامل أخرى كالحرب الروسية الأوكرانية مثالاً باعتبار دولتي الصراع تمثلان المصدر الأول والثاني لمصر من واردات القمح وسعي مصر للتوجه لمزيد من الأسواق، من المرجّح جدًا أن تتأثر الدول المصدرة لمصر سلبًا في إنتاج محاصيلها هي الأخرى بشكل يُؤثّر على صادراتها واتفاقياتها المستقبلية، ويُغيّر من أولوياتها فتتغيّر وجهة المحاصيل للاستهلاك المحلي بدلاً من التصدير، خاصةً المحاصيل الحيوية.

مثال الهند

في 14 مايو 2022 قررت الهند حظر صادرات القمح[97] إثر موجة من الحر القائظ غير معهودة استمرت طيلة الشهور الثلاث السابقة أدت إلى ذبول كميات ضخمة من محصول القمح المحلي وبالتالي ارتفاع الأسعار المحلية لأعلى مستوياتها على الإطلاق في ظل تضخم تعيشه الهند بالفعل، مما اضطرها لاتخاذ إجراءات لحماية أمنها الغذائي. وكان قرار حظر تصدير القمح للخارج أحد تلك الإجراءات، مع استثناء العقود التي أُبرمت بالفعل قبل القرار. وأدى ذلك إلى ارتفاع جديد في أسعار القمح العالمية التي كانت قد ارتفعت بالفعل قبلها بأشهر قليلة عقب بداية الغزو الروسي لأوكرانيا وتراجُع الصادرات من منطقة البحر الأسود.

لم يكن قرار الحكومة الهندية سوى استجابة قسرية للظروف المناخية التي قضت على حوالي 5% من المحصول. فعلى عكس القرار، كانت الهند تستهدف قبل الحظر الاضطراري رفع سقف تصدير القمح ليكون بين 10 و15 مليون طن في عامها المالي 2022-2023، بعد أن وصلت صادراتها في العام المالي 2021-2022 إلى 7 ملايين طن بزيادة حوالي الضعف عن العام الذي سبقه[98].

وكانت الحكومة المصرية قبل ذلك القرار تبحث عن بدائل محتَمَلة وتنويع لمصادر القمح مع بداية الحرب الروسية الأوكرانية وتأثيرها على اضطراب واردات القمح إليها. وكانت الهند ضمن الجهات المرشحة لاستيراد القمح، وقد اتفقت بالفعل مع الحكومة الهندية قبل قرار الحظر على شراء دفعة. وزار وفد من الحجر الزراعي التابع لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي الهند لتفقّد المعاملات الأخيرة وإنهاءها[99] وتم شحن 61 ألف طن[100]، وبعدها بأسابيع اتفقت على شحنة أخرى تشمل استكمال ما نقص من الشحنة السابقة[101].

تعاني دولاً أخرى في السنوات الأخيرة من تذبذب معدّل إنتاجها من القمح بشكلٍ كبير، مثل رومانيا التي عانت عام 2020 من انخفاض في إنتاجها من القمح وصل لأكثر من 40% نتيجة عدم استقرار الأمطار وموجة جفاف ضربت عدد من مقاطعاتها الزراعية أدت لتراجع محصولها من القمح إلى 6.4 مليون طن، مقارنةً بمتوسط إنتاج سنوي يقدّر بنحو 10 ملايين طن في السنوات السابقة، مع انخفاض في إنتاجية الهكتار إلى 2.9 طن مقارنةً بـ4.8 طن في 2019.

97- سكاي نيوز عربية، «قمح العالم وخبزه في «خطر».. الهند توقف تصديره»، 15 مايو 2022. متاح على: https://tinyurl.com/2p8eudpy

98- العربية، «أزمة جديدة.. ثاني أكبر منتج للقمح عالمياً يحظر التصدير بأثر فوري»، 14 مايو 2022. متاح على: https://tinyurl.com/23s6y3xt

99- جريدة الوطن، «كيف يؤثر حظر الهند تصدير القمح على الأسواق العالمية؟»، 14 مايو 2022. متاح على: https://tinyurl.com/3yrec349

100- «الزراعة: 9.6 مليون طن إجمالي كميات القمح المستوردة في 2022 بانخفاض 13%»، سبق ذكره.

101- سكاي نيوز عربية، «مصر تتعاقد على شراء 180 ألف طن قمح من الهند»، 27 يونيو 2022. متاح على: https://tinyurl.com/yc6una6a

صحيح أن المحصول زاد مجددًا في العام التالي ليقترب من 11.3 مليون طن، إلا أنه من اللافت للنظر أن موجات الجفاف وتذبذب معدّلات الأمطار في أكثر أوقات الموسم الزراعي حساسيةً باتت تتزايد أكثر في أقاليم متباينة مناخيًا في أنحاء العالم، وتضم دولاً تعد مصادر جديدة نسبيًا للقمح بالنسبة لمصر. الأرجنتين على سبيل المثال- التي دخلت السوق المصري أواخر عام 2015 بشحنة قمح قُدِّرت بحوالي 120 ألف طن[102]- تعاني منذ سنوات من جفاف وتقلبات مناخية في حزامها الزراعي خفضت من إنتاجها السنوي من القمح بشكل كبير. فانخفض إنتاج القمح لديها عام 2020 إلى 16.7 مليون طن مقابل 19.8 مليون طن عام 2019 بانخفاض بلغ 16%[103]. وهذه العام أيضًا يُتوقَع استمرار انخفاض إنتاج القمح؛ حيث خَفَضت بورصة روزاريو للحبوب توقعاتها بشأن إنتاج عام 2022/2023 إلى حدود 11.5 مليون طن. وفي هذه الحالة سيكون إنتاج الأرجنتين هذا العام قد انخفض للنصف مقارنةً بالعام الماضي الذي وصل فيه الإنتاج إلى 23 مليون طن[104]، مما سيجعل ترتيب الأرجنتين يهبط في ترتيب أكبر مُصدري القمح في العالم إلى المركز السابع بدلاً عن السادس.

تنطبق نفس المشكلة على موردين آخرين لمصر مثل كندا[105]، وبلغاريا[106]. وتزامن تلك التقلبات في أماكن مختلفة من العالم قد يُشكِّل نقصًا محتملاً في واردات مصر من القمح إذا ما انكفأت الدول المنتجة للقمح- خاصةً متوسطة الإنتاج منها- على نفسها لتأمين احتياجاتها الذاتية.

ارتفاع مستقبلي في إنتاج القمح عالميًا

ربما لا يعني ذلك حظًا سيئًا بالكامل حال تحقُّق ذلك السيناريو وتَوَجه الدول التي تُمثِّل مصادر الواردات الرئيسية للقمح لأسواقها الداخلية، فهناك دراسات تؤكد احتمالية كبيرة لزيادة إنتاج القمح في بعض الأقاليم.

فقد أفادت دراسة حديثة لوكالة الفضاء الأميركية (ناسا) بأن المحاصيل الزراعية في العالم ستتأثر بشكل كبير، سلبًا أو إيجابًا بالتغيرات المناخية بحلول عام 2100[107]، وبأن دول العالم ستبدأ في ملاحظة هذه التغيرات بوضوح بدايةً من عام 2030. وركزت الدراسة- التي نُشِر بيان عنها في الثاني من مارس الماضي على موقع ستوديو التصور العلمي التابع لناسا (Scientific Visualization Studio)- على محصولي القمح والذرة باعتبارهما أكثر المحاصيل أهمية وحيوية لأغلب السكان في العالم.

102-اليوم السابع، «صحيفة إسبانية: مصر تستورد 120 ألف طن قمح من الأرجنتين يناير المقبل»، 28 ديسمبر 2015.
متاح على: https://tinyurl.com/3xs9p57u

103- Gro Intelligence, "Argentine Drought Reduces Wheat Production to 5-Year Low", 19 November 2020.
Available at: https://tinyurl.com/yvt555me

104- World Grain, "Argentina wheat production forecast lowered again", 16 December 2022.
Available at: https://tinyurl.com/2smnfuws

105- Bloomberg, "Global Wheat Supplies Under Threat from Dry Canadian Fields", 3 April 2023.
Available at: https://tinyurl.com/2xudj5rr

106- See News, "Bulgaria's 2022 wheat harvest down 12% y/y", 23 September 2022.
Available at: https://tinyurl.com/h5s58j8w

107- "Impact of Climate Change on Global Agricultural Yields", 2 March 2022.
Available at: https://tinyurl.com/3kksu6a3

اعتمدت ناسا في رسم هذه الصورة المستقبلية على نماذج مناخية تم تطويرها من خبراء المناخ تتيح تحديد التوقعات والتنبؤ بما يمكن مواجهته مستقبلاً في حال فشل دول العالم في وقف التغيّر المناخي أو تخفيفه. وحسب الدراسة، فإن إنتاج القمح والذرة- ومحاصيل زراعية أخرى- ستتباين من منطقة إلى أخرى بحسب ارتفاع درجات الحرارة واختلاف نسب هطول الأمطار.

وبحسب الدراسة، فإن إنتاج الذرة سوف يتراجع بمقدار 24% باستثناء بعض المناطق القليلة التي سيشهد فيها ارتفاعًا، في حين سيشهد القمح ارتفاعًا في إنتاجه بمقدار 17%. وأشارت الدراسة أن إنتاج الذرة سيتراجع في كلٍ من أميركا الشمالية، التي تصنف بالمنطقة الأولى عالميًا في إنتاج الذرة، وأمريكا الوسطى ودول غرب أفريقيا وآسيا الوسطى والبرازيل والصين وأوروبا[108]. أما إنتاج القمح، فسيرتفع في بعض المناطق المعروفة بإنتاجها له مثل روسيا وكندا وشمال أميركا وشمال الصين وآسيا الوسطى وجنوب أستراليا وغرب آسيا[109]. فقد ارتفعت توقعات الإنتاج العالمي من القمح عام 2023 وهي تبلغ اليوم 786 مليون طن، وهو ثاني أعلى مستوى مُسجَّل على الإطلاق، وأدنى 1.3% عن مستواه عام 2022. وفي بلدان الاتحاد الأوروبي من المنتظَر أن يُسجِّل إنتاج القمح ارتفاعًا من سنة لأخرى بفعل توسّع المساحات المزروعة، والظروف المناخية المناسبة في بدايات الربيع رغم الجفاف الذي تشهده أجزاء من إسبانيا وإيطاليا والبرتغال. وفي كندا من المتوقع أن تزيد المساحات المزروعة مع موائمة المناخ في الأقاليم الزراعية، وكذلك في الولايات المتحدة التي خففت الأمطار الظروف الجافة التي أصابت مناطق زراعة القمح الرئيسية في السهول الوسطى وتعوض الانخفاض المسجل في 2022[110].

سيعني ذلك حال تحققه اتساع السوق العالمي أمام الاحتياجات المصرية من القمح إذا ما تعثرت قدرة الأسواق والمصادر الحالية على توريد تلك الاحتياجات.

الأرز: استيراد رغم الاكتفاء الذاتي

يعد الأرز من الأطعمة الرئيسية في مصر، وإحدى السلع التموينية ضمن المواد المُدعَمة على بطاقات التموين بالمجمعات الاستهلاكية والمنافذ التموينية. وتتميز سلالة الأرز المصري بجودة قلّما تتواجد في الأنواع الأخرى العالمية، بجانب استنباط سلالات منها مُقاوِمة للأمراض وقادرة على تحمّل الجفاف وملوحة الأرض ونقص المياه- رغم أنه من المحاصيل المتطلبة للمياه- وتعطي إنتاجية أكبر بنفس مساحة الأرض. وتنتج مصر في السنوات القليلة الأخيرة ما متوسطه 4 مليون طن، مع معدل استهلاك محلي يبلغ حوالي 3.2 مليون طن[111]

108- Scientific Visualization Studio, "Impact of Climate Change on Global Maize Yields", 14 September 2022. Available at: https://tinyurl.com/3v5yepcm

109- Scientific Visualization Studio, "Impact of Climate Change on Global Wheat Yields", 14 September 2022. Available at: https://tinyurl.com/2ebcyhy9

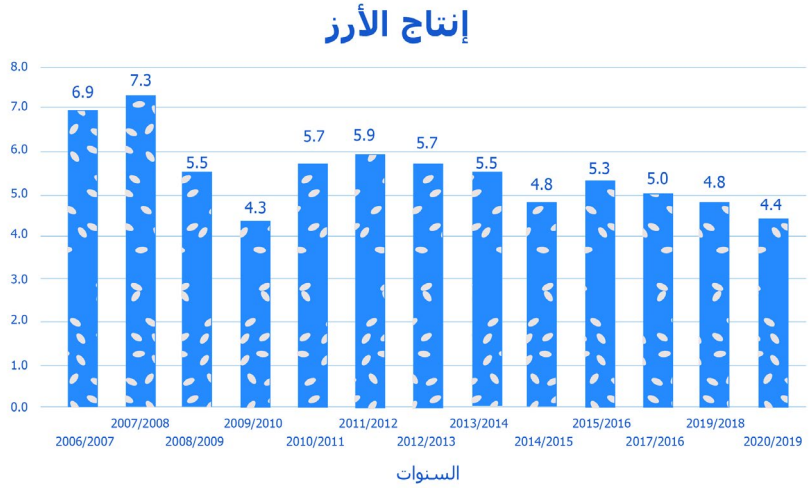
110- منظمة الأغذية والزراعة، «موجز منظمة الأغذية والزراعة عن إمدادات الحبوب والطلب عليها»، 4 نوفمبر 2022. متاح على: https://tinyurl.com/v56c3mee

111- الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء، إنتاج الأرز. متاح على: https://tinyurl.com/3ur3ej42

بما يمكن معه طبقًا لتصريحاتٍ رسمية من مسؤولين مختلفين في كلٍ من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، ووزارة التموين[112]، بالإضافة إلى تقارير وزارة الزراعة الأمريكية[113]، استنتاج أن إنتاج مصر من الأرز في تزايد رغم التغيرات المناخية، ويصل إلى حد الاكتفاء الذاتي.

رغم ذلك التزايد في الإنتاج، في الشهور الأخيرة من عام 2022 ظهرت بوادر أزمة في ندرة الأرز في الأسواق وفي أسعاره التي شهدت ارتفاعًا قياسيًا، وهو ما أثار تساؤلاتٍ شعبية كبيرة، واتهامات متبادلة بين الحكومة والتجار الكبار والصغار ومضارب الأرز، مما أخلى التغير المناخي من المسؤولية هذه المرة. حيث اختفى الأرز في أغلب المتاجر والأسواق في القاهرة الكبرى بعد أن وصل سعره إلى 20 جنيهًا للكيلو جرام الواحد في بعض الأماكن بدلاً من 10 جنيهات، وحال وجوده ألزمت فروع السلاسل التجارية المستهلكين بشراء كيلو جرامين بحدٍ أقصى، مع اختفاء الأكياس حمولة 5 و10 كيلو جرام، في نفس الوقت الذي توافرت فيه أنواع أخرى مستوردة من الأرز الآسيوي والبسمتي الذي يبلغ ثمنه أضعاف الأرز المحلي[114].

في ظل هذه الأزمة قررت الحكومة المصرية في 16 نوفمبر 2022 اعتبار الأرز من السلع الاستراتيجية، وبالتالي حظر منعها عن التداول سواء بإخفائها أو عدم طرحها للبيع أو بأي صورة أخرى، وإلزام المنتجين والموردين والموزعين والبائعين بإخطارها بنوعية وكمية الأرز المُخزنة لديهم مع الالتزام بإجراءات التوريد الصادرة من وزارة التموين والتجارة الداخلية، مع التلويح بعقوبات رادعة لمخالفي القرار من الجهات السابقة[115]. غير أن هذا لم يحل الأزمة، وِفق مراقبين، فالتسعيرة الحكومية لم تحظ بقبول التجار، وعلى إثر ذلك سحبوا الأرز من السوق عدا كميات قليلة. ونفى المركز الإعلامي لمجلس الوزراء على صفحته على موقع فيسبوك أنباء وجود عجز في الكمية المعروضة من الأرز في الأسواق ومنافذ التموين، كما وضّح سعر الأرز في كافة منافذ البيع، وشن حملات تفتيش لمنع أي تلاعب في الكميات أو الأسعار[116].



إنتاجية الأرز 2006- 2020، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

112- تلفزيون الحياة، «جدل بين لبنى عسل ورئيس قطاع التجارة الداخلية بوزارة التموين بسبب سعر كيلو الأرز»، 19 نوفمبر 2022.
متاح على: https://tinyurl.com/ye265m92

113- Gain, "Egypt: Grain and Feed Annual", 4 April 2023, p. 14. Available at: https://tinyurl.com/y3maehyf

114- إندبندنت العربية، «من يتحمل مسؤولية اختفاء الرز من الأسواق المصرية؟» 15 نوفمبر 2022. متاح على: https://tinyurl.com/2p9epryk

115- جريدة الشروق، «الحكومة: قرار اعتبار سلعة الأرز استراتيجية يُطبق لمدة 3 أشهر»، 16 نوفمبر 2022.
متاح على: https://tinyurl.com/2p8k8ced

116- بيان على الصفحة الرسمية لرئاسة مجلس الوزراء على موقع فيسبوك، 13 نوفمبر 2022. متاح على: https://tinyurl.com/3rsc3szh

بداية الأزمة

بالعودة إلى أغسطس من نفس العام، أصدرت الحكومة ممثلة في وزارة التموين قراراً بسياسة التوريد الإجباري لمحصول الأرز لموسم حصاد 2022 الذي يبدأ في أغسطس وينتهي في منتصف ديسمبر، وينص على إلزام المزارعين بتوريد طن واحد من الأرز الشعير عن كل فدان مزروع، وهو ما يعادل ربع إنتاج الفدان، وذلك لحساب هيئة السلع التموينية، بغرض جمع مليون ونصف مليون طن من أرز الشعير خلال ذلك الموسم[117]. وبررت الوزارة قرارها بدعم استراتيجية الأمن الغذائي. وحددت الحكومة سعر أرز الشعير الرفيع بـ6600 جنيه للطن، و6850 جنيه لطن من أرز الشعير العريض، مع إقرار عقوبات على الممتنعين عن التسليم شملت سداد 10 آلاف جنيه غرامة على الفلاح، والحرمان من الأسمدة والمبيدات المدعمة لمدة عام، مع الحرمان من زراعة الأرز لمدة عام[118]. ولاقت تسعيرة الحكومة اعتراضات كثيرة فاقمها وصول أسعار محاصيل أخرى مثل بعض الأعلاف إلى 17 ألف جنيه، وبيع الطن ذاته بسعر أعلى من ذلك في مواسم سابقة قبل حتى انخفاضات قيمة الجنيه الشرائية التي تلت ذلك.

بالتوازي، وجهت وزارة التموين إنذاراً إلى مضارب الأرز- التي تفصل قشر الأرز عن الحبوب- التي تم اعتمادها من المديريات بالتعاقد الفوري مع هيئة السلع التموينية في مهلة 48 ساعة أو الغلق الفوري، مع السماح لمضارب القطاع الخاص بضرب أرزها الخاص وطرحه بالسوق تحت إشراف مديريات التموين، مع عدم جواز تعبئة الأرز في عبوات تزيد عن كيلو جرام واحد إلا بتصريح من المديرية، وعدم جواز نقله خارج المحافظة المنتجة له إلا بتصريح أيضًا، ورأى بعض التجار في تحديد سعر الأرز سبباً في تراجع المعروض منه، بدلاً من تركه للعرض والطلب.

وأعلنت الهيئة العامة للسلع التموينية عزمها استيراد كميات من الأرز وطرحها بالأسواق بدءًا من 20 مارس- قبيل شهر رمضان- حتى نهاية مايو[119]، وقبلها بشهور أعلنت استمرار قرار حظر تصدير الإنتاج المحلي من الأرز[120]، وهو القرار الذي تم اتخاذه من قبل لأول مرة عام 2008، واستمر ورُفع بشكل متقطع.

وبين الحكومة والفلاحين والتجار ومضارب الأرز، وأسعار الأرز القياسية رغم الإنتاج الوافر، والاستيراد الذي قد يجلب أنواع أقل جودة من النوع المصري، يصعب التكهن بسبيل مُحدد لضبط الوضع مرة أخرى، إلا ربما برفع سعر التوريد الذي حددته الحكومة والذي يجده عدد من المزارعين غير عادل.

هل تؤدي نفس التغيرات المناخية وتبعاتها لزيادة إنتاجية محاصيل أخرى في مصر؟

من الصعب الإجابة على ذلك السؤال بإجابة قاطعة، وما إذا كانت التغيرات المناخية ستكون محايدة تجاه إنتاجية محاصيل أخرى. لكن من المؤكد أنه في المدى المتوسط على الأكثر ستؤثر التغيرات المناخية كثيراً في تغيير خريطة المحاصيل الحالية. لكن كمثال على محصول البرتقال، ارتفع إنتاج الموالح في مصر في السنوات الأخيرة خاصةً البرتقال، حتى أصبحت مصر عام 2022 المصدّرالأول

117- أخبار اليوم، «انطلاق موسم توريد الأرز اعتبارا من الغد.. وتوريد 25% من الإنتاج إجباري»، 24 أغسطس 2022.
متاح على: https://tinyurl.com/vwr73ywf

118- «من يتحمل مسؤولية اختفاء الرز من الأسواق المصرية؟»، سبق ذكره.

119- الهيئة العامة للسلع التموينية، مناقصات الأرز، متاح على: https://tinyurl.com/yck53x5h

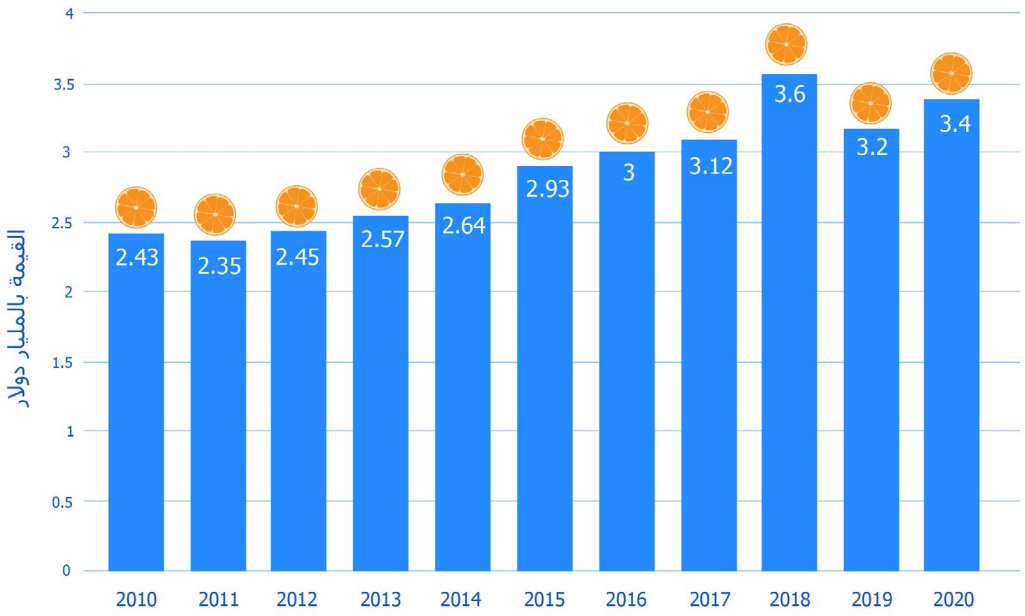
120- أخبار اليوم، «التموين: استمرار منع تصدير الأرز الأبيض نهائيًا»، 22 أكتوبر 2022. متاح على: https://tinyurl.com/4h44nvvu

له عالمياً[121]، متجاوزة إسبانيا- التي عانت مؤخرًا من الجفاف في مناطق زراعته- وجنوب إفريقيا، على عكس دولة المغرب التي تُصدِّر هي الأخرى الموالح وتعتبر ثاني أكبر مصدّر لها في شمال إفريقيا، لكنها تعاني من موجات من الجفاف ونقص المياه في مناطق زراعتها، مما خفَض من التوقعات العالمية في إنتاج المغرب وارتفاعها بشأن إنتاج مصر. فتتوقع وزارة الزراعة الأمريكية ارتفاع إنتاج مصر من البرتقال هذا الموسم بنسبة 20%، وانخفاضه في المغرب بنسبة 35%[122].

يرجع ذلك الارتفاع بحسب رئيس الإدارة المركزية للحجر الصحي، إلى تطبيق نظم حديثة في الزراعة والإنتاج والتعبئة بمنظومة تكويد حديثة. ويمكن ملاحظة اتساع الإنتاج في المزارع المُستصلَحة في الأراضي الصحراوية بجانب وادي النيل حيث تتناثر المساحات وتقل مساحاتها بشكل يُصعّب على المزارعين تحمّل تكلفة استدامة الاستثمار في إنتاج البرتقال، بجانب الدور العلمي لمركز البحوث الزراعية ومعهد بحوث وقاية النباتات ومعهد بحوث البساتين في التعامل والتأقلم مع تغيرات المناخ والتعامل مع آفات وأمراض بساتين البرتقال والتوصيات الزراعية العلمية لتحسين تقنيات الري والتغذية وكفاءة استخدام المياه، مما يميز الثمار طعمًا وشكلاً ولونًا.

وبحسب نشرة الجهاز المركزي للتعبئة والإحصاء السنوية للمساحات المحصولية، بلغت المساحة الكلية لمحصول البرتقال 329.7 ألف فدان، عـام 2020-2021، مقابل 311.4 ألف فدان عام 2019-2020 بزيادة نسبتها 5.9٪، وبلغت كمية الإنتاج 3.17 مليون طن عام 2020-2021، مقابل 3.10 مليون طن عام 2019-2020 بزيادة نسبتها 2.2٪.

ووصلت صادرات عام 2021 إلى مليون و871 ألف و105 طن بحسب تقرير من هيئة الحجر الزراعي بوزارة الزراعة، بإيرادات بلغت 843 مليون و154 ألف دولار بحسب تقرير للمجلس التصديري للحاصلات الزراعية في سبتمبر 2021، وارتفاع إجمالي صادرات البرتقال إلى 9.62 مليون طن في آخر 5 سنوات.



إنتاج مصر من البرتقال 2010 - 2020، المصدر موقع statista.com.

121- Farmer's Weekly, "Egypt: the world's biggest exporter of oranges", 29 July 2022.

Available at: https://tinyurl.com/4cw9j4d8

122-المصدر السابق.

هل من مقترحاتٍ للتعايش؟

تبدو الصورة قاتمة الآن مع كل تلك الحقائق والسيناريوهات التي ستنعكس بشكل كارثي على الأمن الغذائي في مصر، خاصةً أنها متعددة وكلها مرشحة للحدوث. لكن مع كل ذلك يبقى هناك إمكانية للحل، أو على الأقل للحد من تداعيات تلك الآثار والتعايش، ولكنها بحاجة لقرارات جادة وعاجلة أيضًا، فكلما تأخرت التحركات كلما تعقدت الحلول في المستقبل، لكن ما تلك المقترحات

الزراعة الذكية

هي أحد أهم تلك المقترحات ويعني تطبيقها بداية تغيير شامل في التعامل مع البيئة لا يأخذ في الاعتبار فقط بقعة أرض محددة بمناخها وتربتها وطبيعة محاصيلها الزراعية، بل يمتد ليتبنّى ما يسمى بالزراعة الذكية. ويمكن تعريف الزراعة الذكية بأنها نمط جديد من الزراعة يهدف إلى تحقيق ثلاثة أهداف، الزيادة في الإنتاجية الزراعية والدخل، وبناء منظومة زراعية قادرة على التكيف مع التغيّر المناخي، وخفض الانبعاثات الحرارية بقدر المستطاع[123].

منظومة كاملة تعتمد على تبنّي أحدث ما تصل إليه التكنولوجيا في زراعة المحاصيل بطرق مستدامة ونظيفة مع ترشيد استخدام المتاح من الموارد الطبيعية خاصةً المياه، واعتماد تلك المنظومة على نظم تحليل أحدث المعلومات والبيانات المتاحة لاتخاذ أنسب القرارات، وقدرة على قيام حياة زراعية متأقلمة مع التغيرات المناخية، وما يتطلبه ذلك من قدرة على الوصول باستمرار لخرائط تفصيلية للتضاريس والموارد في المنطقة، وقياس المتغيرات مثل حرارة التربة وحموضتها والرطوبة، ومراقبة المحاصيل، بجانب توقعات شكل الطقس لأيام وأسابيع مستقبلية، وتقييم المحاصيل، وتصوير الأراضي الزراعية بشكل إحصائي، وتحليل مكونات الهواء، وما يتطلبه ذلك بالتالي من الحصول على تقنيات وأجهزة استشعار عالية الجودة واستخدام حتمي لنظام إنترنت الأشياء، الذي من خلاله يمكن ربط أجهزة ومعدات مختلفة خاصة بكافة العناصر السابقة معمليًا وحقليًا وتحليل المستجدات فيها واتخاذ القرارات بشكل ذاتي بنسبة تدخل أصغر من العنصر البشري[124]. وبالفعل بدأت وزارة الزراعة بالتعاون مع عدد من المؤسسات الرسمية والدولية بإطلاق وتطوير تطبيق الزراعة الذكية، الذي يُمثل نقلة كبيرة بالنسبة لهذا القطاع الحيوي، والذي يتعلق بالسلة الغذائية والأمن الغذائي للمواطنين[125].

وعن إمكانية تطبيق الزراعة الذكية في مصر وفقًا للدكتور إسماعيل عبد الجليل؛ رئيس مركز بحوث الصحراء الأسبق، فأنه يمكن تطبيقها في الحيازات الكبيرة بسبب تكاليف الخدمات التكنولوجية. ولكن يظل العائق هو عدم توفر الهيكل التنظيمي لتقديم الخدمات الأساسية الثلاث لأداء تطبيقات الزراعة الذكية والتشريعات والقوانين المرتبطة بتداول المعلومات وحقوق الملكية، بالإضافة إلى ارتفاع تكاليف إدخال تكنولوجيا الزراعة الذكية للمزارع الفردية والحيازات الصغيرة والتي يمكن التغلب عليها بتطبيق نظام تعاوني للحيازات الصغيرة.[126]

123- «منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، الزراعة الذكية مناخيًا». متاح على: https://tinyurl.com/5yt2hwrs

124- كاسبر سكاي، «ما المقصود بإنترنت الأشياء؟ التعريف والشرح». متاح على: https://tinyurl.com/2jnepuuu

125- قناة مصر الزراعية، «تطبيق الزراعة الذكية.. حلول وإجابات فورية لكل مشاكل المزارعين»، 7 إبريل 2022. متاح على: https://t.ly/fqZU

126- بوابة الأهرام، «الزراعة الذكية.. دعامة الأمن الغذائي»، 4 فبراير 2023. متاح على: https://t.ly/K-EZ

التوصيات

1- البدء في تبنّي الزراعة الذكية واعتمادها كنمط ثابت في مصر، بما يعنيه ذلك من وضع وتطبيق أطر وافية لقياس الأداء بما يندرج تحته من توفير التقنيات السابق ذكرها، والعمل على استخلاص سلالات جديدة من المحاصيل يمكنها التأقلم مع الظروف المناخية المستجدّة ومقاومة تقلبات المناخ وتذبذب الأمطار ومقاومة الأمراض. مثال على ذلك ما لجأ إليه بعض مزارعي المانجو من عملية «التطعيم»، وهي نقل جزء من النبات إلى نبات آخر أو من فصيلة لفصيلة أخرى لإنتاج صنف جديد بإنتاجية أعلى، مثل نقل جزء من فصيلة النعومي المستورد إلى العويس الإسماعيلاوي، لقدرة النعومي على تحمّل التغيرات المناخية بشكل أفضل[127].

2- فتح الباب بشكلٍ أكبر أمام البحث العلمي لأساتذة وطلبة الجامعات والأكاديميين زراعيًا وبيئيًا وتخصيص ميزانية أكبر لهم كمتخصصين، مما سيوفر حلول سواء في سبل تعويض التهديد الذي سيطال الأمان الغذائي، أو في إمكانية تحجيم الانبعاثات الناتجة من القطاع الحيواني والزراعي، وإن كانت مصر لا تعتبر من المساهمين الرئيسيين فيهما لكن من البلدان التي تعاني من نتائجها.

3- نظرًا لكون الدلتا من المناطق المنخفضة نسبيًا واحتمالية خروج مليون فدان من الأراضي الزراعية من الإنتاج سواء بالغرق أو بالتملّح، يجب العمل دون إبطاء على حماية المناطق الساحلية في شمال مصر والشواطئ واستكمال وتنفيذ أعمال هندسية تقليدية ومبتكَرة من حوائط بحرية وحواجز غاطسة ورؤوس حجرية وتكسيه الشواطئ وتثبيت التربة، وتغذية الشواطئ بالرمال لتعويض النحر.

4- التعامل مع ديون الفلاحين وسلاسة الدورات الزراعية كمسألة حساسة، فيجب توفير التسهيلات والتقنيات لهم باستمرار، واعتماد أسعار عادلة للتقاوي والأسمدة، حتى يتمكنوا من إتمام المواسم الزراعية دون عراقيل ومشكلات قد يُؤثّر تراكمها على الناتج النهائي للمحصول سلبًا، ولكيّ يستمروا في النشاط الزراعي من حيث المبدأ، وتوفير اعتمادات لتمويل الصوبات الزجاجية ضمن أولويات مساعدة المزارعين خاصةً غير القادرين منهم، وتوفير سياسات توريد عادلة تراعي توفير عائدات مالية عادلة لهم لقاء جهودهم طيلة الموسم.

5- التوسع الرأسي والأفقي بالشكل العلمي لزيادة الإنتاج الزراعي لتحجيم الفجوة الغذائية بين الاحتياجات والمتاح وتقليل الاعتماد على الخارج قدر الإمكان، مع اللجوء زراعيًا إلى المناطق الجديدة وتذليل التحديات أمام قيام مجتمعات زراعية جديدة سواء استثماريًا أو مائيًا.

6- البحث عن أسواق جديدة لاستيراد القمح والذرة لكون معدلات الجفاف المتزايدة في أقاليم متباينة من العالم بجانب الحروب والتقلبات السياسية سببًا محتمَلاً لانكماش الأسواق الحالية في أي وقت.

7- الاهتمام بزراعة محاصيل العلف الأخضر خاصةً البرسيم لأهميتها الممتدة سواء للتربة أو الحيوانات، وحصادها في المواعيد التي تحددها الظروف المناخية المستجدة للخروج بأكبر قدر من الحشات.

8- التعامل بشكل علمي مع صحة الحيوانات سواء الماشية أو الطيور باعتبارها جزء لا يتجزأ من الأمن الغذائي، بما يعني العمل على إيجاد أمصال وعلاجات للأمراض أولاً بأول، وكذلك تلافي تعرضها صيفًا للإجهاد الحراري بسبب التغير المناخي والعمل على تجنّبه قبل حدوثه، ورفع كفاءة العنابر والمراقبة الدورية الجادة على مكونات المنظومة التربية الحيوانية.

127 «التغير المناخي والغذاء، هل تفقد مصر ثمار المانجو؟»، سبق ذكره.

خاتمة

ختامًا طرح البحث بعض تأثير النظام الغذائي العالمي في معضلة التغيّر المناخي، وعدّد إسهامات الإمدادات الغذائية الحيوانية في انبعاثات الغازات الدفيئة، وتأثير تغيرات المناخ على الغذاء عالميًا، وتأثير التغير المناخي على الأمن الغذائي لمصر، مع استعراض سيناريوهات التغير المناخي وتأثيرها على مصر، من فقر مائي وارتفاع في مستوى سطح البحر وتراجع في إنتاجيات عدد من المحاصيل، مع تناول الاحتياج المتزايد من القمح رغم زيادة زراعة مساحاته واحتمالية تأثير تغير المناخ على دول أخرى تمثّل مصادر مهمة لاستيراد القمح، وطرح احتمالات مستقبلية لزيادة إنتاج القمح في عدة مناطق. كما ألقى الضوء على أزمة اختفاء الأرز من الأسواق وارتفاع سعره في الشهور الأخيرة رغم وفرة الإنتاج واحتمالات أن تزيد محاصيل في مصر، وآثار التغيرات المناخية على القطاع الحيواني، مع طرح عددٍ من الحلول لتلافي ما يمكن تلافيه فيما هو قادم من السنوات وتحجيم ما يمكن تحجيمه من آثار لما يسببه العنصر البشري من ضرر يطال كل عناصر البيئة.

الإنسان والمدينة للأبحاث

الإنسانية والاجتماعية

www.hcsr-eg.org
info@hcsr-eg.org