

تقليل خسائر ما بعد الحصاد في الجزائر لتحقيق الأمن الغذائي المستدام: سياسات تخزين وتحويل ومعالجة الإنتاج الزراعي

Reducing post-harvest losses in Algeria to achieve sustainable food security: Policies for storing, transforming, and processing agricultural production

أمال بوباكير¹

جامعة بومرداس (الجزائر) a.boubakir@univ-boumerdes.dz

تاريخ النشر: 2026/01/24

تاريخ القبول: 2025/12/20

تاريخ الإرسال: 2025/11/10

ملخص:

تؤثر الخسائر ما بعد الحصاد التي تحدث في الإنتاج الزراعي بشكل كبير على استدامة وأمن إمدادات الغذاء العالمية. يهدف هذا المقال إلى دراسة العوامل المسببة لهذه الخسائر، ويركز على مشاكل التخزين في الجزائر التي تؤدي إلى ارتفاع حجم الخسائر في المنتجات الأساسية، حيث يتطرق إلى الإجراءات التي قامت بها الدولة لزيادة مرافق التخزين وتعزيزها بالتكنولوجيا المناسبة، بالإضافة إلى تسليط الضوء على الهياكل اللوجيستية الضرورية المنشأة خصيصاً لتنظيم وتنسيق التعاملات بين جميع المتدخلين بهدف الحد من الخسائر ما بعد الحصاد وتحقيق الأمن الغذائي المستدام. وقد توصلت الدراسة إلى أن الجهود المبذولة في الجزائر لا تزال بعيدة عن تحقيق أهدافها، حيث أن مرافق التخزين لمحاصيل الحبوب لا تزال عاجزة عن استيعاب إجمالي الإمدادات السنوية، كما يعاني المزارعون من نقص كبير في هياكل التخزين المبرد للخضر والفواكه، وصعوبة في تصريف آمن للفوائض من إنتاجهم ونقص في استجابة مصانع التحويل والمعالجة.

الكلمات المفتاحية: خسائر ما بعد الحصاد، الأمن الغذائي المستدام، التخزين، التحويل، المعالجة.

تصنيف JEL: Q18، Q13، L81

Abstract:

Post-harvest losses in agricultural production significantly impact the sustainability and security of global food supplies. This article aims to examine the causes of these losses, focusing on storage problems in Algeria that lead to high losses of staple products. It discusses the measures taken by the state to increase and enhance storage facilities with appropriate technology, as well as highlighting the necessary logistical structures established specifically to organize and coordinate interactions among all stakeholders, with the goal of reducing post-harvest losses and achieving sustainable food security.

The study concluded that efforts in Algeria are still far from achieving their objectives. Storage facilities for cereal crops remain insufficient to accommodate the total annual supply, and farmers suffer from a significant shortage of refrigerated storage facilities for fruits and vegetables, difficulties in safely disposing of surplus production, and inadequate response from processing and milling plants.

Keywords: Post-harvest losses, sustainable food security, storage, Transformation, Processing

Jel Classification Codes : Q18، Q13، L81

مقدمة:

تعتبر الخسائر التي تحدث في الإنتاج الزراعي ما بعد الحصاد أحد أهم المشاكل التي تعيق تحقيق الأمن الغذائي المستدام في العالم، حيث تحدث هذه الخسائر على طول سلسلة الإمدادات الغذائية وتسبب في فقدان أكثر من 1,3 مليار طن سنويا حول العالم، ما يمثل ثلث جميع الأغذية المنتجة والموجهة للاستهلاك البشري حسب تقديرات المنظمة العالمية للأغذية والزراعة FAO للفترة 2016-2021، (FAO, 2025) هذه الخسائر حسب نفس المنظمة تحدث بعد الحصاد خلال عمليات النقل والشحن والتعبئة والتخزين (حوالي 13.2% سنويا)، خلال عمليات البيع بالتجزئة، وخدمات الأغذية وعلى مستوى الأسر (حوالي 19% سنويا).

تعترف منظمة الـ FAO بصعوبة قياس حجم الخسائر في الإنتاج الزراعي ما بعد الحصاد بدقة، وهي تقر أن هذا الأمر تتساوى فيه جميع الدول النامية والمتقدمة، لكن صعوبة القياس ترتفع أكثر في الدول النامية بسبب حدوث هذه الخسائر في محطات عديدة خلال المراحل الأولى من سلسلة الإمدادات الغذائية (عمليات الحصاد والتصنيف والتعبئة والتخزين والنقل...)، في حين يكون حجم الخسائر في الدول النامية خلال المراحل الأخيرة (مرحلة البيع بالتجزئة، محلات تقديم الطعام، وعلى مستوى الأسر والمستهلك الأخير).

تعتبر عملية رصد وقياس وتقييم حجم الخسائر ومراحل حدوثها أمرا بالغ الأهمية لأن معرفة حجم هذه الخسائر يساعد على صياغة السياسات المناسبة، والبحث عن الحلول والممارسات التي تقضي على هذه الظاهرة من خلال تطوير منظومات النقل والتعبئة والتصنيف والتخزين والمعالجة لدعم عملية تسويق الإنتاج الزراعي، وتقليل الخسائر الاقتصادية، لذلك حاولت منظمة الـ FAO تقديم الدعم للدول خاصة ذات الدخل المنخفض في إفريقيا من أجل وضع نظام معلومات خسائر ما بعد الحصاد الأفريقي (APHLIS)، وقررت بداية من سنة 2014 حث الدول الإفريقية على العمل لتخفيض مستويات خسائر ما بعد الحصاد إلى النصف بحلول عام 2025. (APHLIS, 2014, p. 4) لكن واقع الحال أظهر أن عدد قليل جدًا من الدول الإفريقية التي طبقت استراتيجيات لإدارة الإنتاج الزراعي ما بعد الحصاد والنتائج كانت متواضعة رغم مرور حوالي عشر سنوات عن إنشاء هذا النظام. (APHLIS, 2022)

انتبهت الجزائر في السنوات الأخيرة إلى ضرورة قياس حجم الخسائر ما بعد الحصاد ومعالجتها، حيث يمكن زيادة توافر الغذاء من خلال الحد من خسائر ما بعد الحصاد دون زيادة استغلال الموارد، وهذا في حد ذاته هو أحد الحلول المستدامة لمشكل توافر الغذاء وتحسين الوضع الغذائي وبالتالي تمهيد الطريق نحو تحقيق الأمن الغذائي المستدام. لقد زاد الارتفاع الإيجابي في حجم الإنتاج الزراعي الذي شمل المنتجات واسعة الاستهلاك من مخاوف خسارتها خلال مراحل سلسلة الإمدادات الغذائية والتكلفة الاقتصادية والبيئية الناتجة عن ذلك، لذلك انتبه المسؤولين إلى ضرورة تطوير نظام الحصاد والتعبئة وشبكة النقل ونظام التخزين والمعالجة والتحويل للمنتجات الزراعية، لكن غياب نظام رصد عملي وبيانات دقيقة وموثقة حول حجم الخسائر التي تحدث، وغياب التنسيق بين مختلف القطاعات التي تتدخل في هذه العملية (الفلاحة، النقل، التجارة، الصناعة) يمكن أن يصعب كثيرا من قياسها ومعالجتها لاحقا.

نسعى في هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على حجم الخسائر التي تحدث بعد الحصاد في الإنتاج الزراعي في الجزائر خصوصا في مرحلة التخزين. كما نتطرق إلى السياسات والآليات والهياكل اللوجستية التي اعتمدتها السلطات لتقليل حجم هذه الخسائر من خلال تحسين قدرات التخزين، والاستثمار في تكنولوجيا التخزين التي تضمن درجة حرارة ورطوبة تسمح بالحفاظ على جودة المنتجات ويقلل من التلف والخسائر الحاصلة، مما يساهم في الحفاظ على حجم وجودة الإنتاج الزراعي الموجه للأسواق، وبالتالي تحقيق الأمن الغذائي المستدام.

على ضوء ما سبق، يمكننا طرح الإشكالية التالية:

ما هي السياسات التي اعتمدتها الجزائر للتخفيف من خسائر ما بعد الحصاد في الإنتاج الزراعي خلال مراحل التخزين والتحويل والمعالجة، وهل يمكن اعتبارها كافية لتعزيز الأمن الغذائي المستدام؟

من أجل الإجابة على هذا السؤال، قمنا بصياغة الفرضيات التالية:

1. ركزت السياسات الحكومية في عملية تخزين الإنتاج الزراعي على البنية التحتية المادية (المخازن والصوامع) للمنتجات الأساسية (الحبوب)، على حساب منتجات الخضار والفواكه الطازجة مما يجعل هذه السياسة غير متوازنة وأقل فعالية لتحقيق الأمن الغذائي المستدام.
 2. إن غياب التنسيق اللوجستي بين الفلاحين، الدواوين والقطاع الخاص في تنفيذ سياسة التخزين يُضعف من فعاليتها ويحدّ من مردودها في تقليص الخسائر في الإنتاج الزراعي.
 3. غياب شبكة فعالة للتبريد والتخزين المبرد والمعالجة والتحويل للمنتجات الزراعية الطازجة يؤدي إلى ارتفاع معدلات الخسائر ما بعد الحصاد للخضار والفواكه في الجزائر.
- للإجابة على هذه التساؤلات، اعتمدت هذه الدراسة إطاراً تحليلياً لرصد حجم الخسائر ما بعد الحصاد التي تتعرض لها المنتجات الزراعية الرئيسية ذات الاستهلاك الواسع وتحليل العوامل التي تؤدي إلى حدوث هذه الخسائر، كما تسلط الضوء على الطرق والتقنيات المستخدمة حالياً في تخزين هذه المنتجات ومساهمتها في زيادة الخسائر في الغذاء، مما يستلزم وضع استراتيجيات مُصمّمة خصيصاً لإدارة أفضل للمخزون، وصياغة سياسات مناسبة للحفاظ على الفوائض في الإنتاج الزراعي التي تعتبر مورداً قيماً لمشاريع التحويل والمعالجة والأغذية الطازجة.
- تهدف هذه الدراسة إلى البحث في طرق الحد من خسائر الغذاء التي تحدث أثناء مرحلة التخزين من أجل دعم أهداف الأمن الغذائي المستدام، لسد الفجوة البحثية في هذا المجال، وتقديم توجيهات للبحوث المستقبلية حول سلاسل التوريد الخاصة بالمحاصيل الزراعية.
- لقد تطرق الكثير من الباحثين من مختلف الدول والمنظمات إلى دراسة مشاكل الخسائر ما بعد الحصاد ومختلف الاستراتيجيات المتبعة لمعالجتها، ومن بين تلك الدراسات نذكر:

دراسة Brian Muroyiwa وآخرون (2020)، بعنوان: (Integration of post-harvest management in agricultural policy and strategies to minimise post-harvest losses in Lesotho)، في هذه الدراسة تناول الباحثون استراتيجيات الحد من الخسائر ما بعد الحصاد في دولة ليزوتو من خلال إدماج إدارة ما بعد الحصاد في السياسة الزراعية، والاستثمار لتوفير بنية تحتية فعالة تضمن تقليل الخسائر وتحسّن الكفاءة الاقتصادية لسلسلة القيمة. وقد استخدمت الدراسة طريقة أخذ العينات الهادفة لاختيار عينة من خمسة وعشرين مشاركا أجريت معهم مقابلات. وقد خلصت التحليل إلى غياب سياسة واضحة لمعالجة مشكل الخسائر ما بعد الحصاد مما يؤدي إلى تفاقم الفقر في البلد حتى وسط الفلاحين أنفسهم.

دراسة Praveena Rajapakshe وآخرون (2025)، بعنوان: (Strategies to minimize post-harvest waste of fruits and vegetables: current solutions and future perspectives)، تتطرق هذه الدراسة إلى الخسائر التي تحدث في محاصيل الخضار والفواكه تحديداً على طول سلسلة الإمدادات الغذائية، وتستكشف الطرق المتبعة في مختلف الدول للحد من هذه الخسائر، حيث خلصت أن أفضل الاستراتيجيات المتبعة لذلك هي الدمج بين التقنيات التقليدية والمبتكرة لحفظ الأغذية الزراعية وتغليفها ومعالجتها وضمان سلامتها وجودتها.

دراسة Shamsudeen Mohammed Zailani (2023)، بعنوان: (Exploring post-harvest losses in tomato supply chains: Insights from Kaduna State, Nigeria)، تهدف هذه الدراسة إلى قياس ومعالجة مشكل الهدر في محصول الطماطم على طول سلسلة التوريد في ولاية كادونا بدولة نيجيريا، وقد قام الباحث باستخدام عينة شملت عدد من المتدخلين في إنتاج وتسويق هذا المنتج، وأظهرت النتائج أن أكبر عملية تلف تتم على مستوى مرافق التخزين.

1. مفاهيم أساسية

تؤكد المنظمات الدولية المهمة بالشأن الغذائي إلى أن إمدادات الغذاء المنتج عالمياً كافية لإطعام سكان العالم في الوقت المناسب وبأسعار معقولة بما يسمح بتحقيق أمنهم الغذائي، ودون استنزاف كبير للموارد الطبيعية والطاوقية، (WHES, 2018) لكن عدم المساواة في توزيع الدخل

عالمياً ودخل دول محددة، والصراعات المسلحة الحاصلة في بعض المناطق، بالإضافة إلى تعرض كميات كبيرة من الإنتاج الزراعي الموجه للاستهلاك البشري للإتلاف عرضياً أو عمداً يؤدي إلى معاناة أكثر من 800 مليون من البشر من انعدام الأمن الغذائي الذي يصل إلى حد الجوع.

1.1. تعريف الأمن الغذائي المستدام Sustainable Food Security

لم يتغير تعريف الأمن الغذائي كثيراً منذ مؤتمر القمة العالمي لسنة 1996، الذي أكد على: "ضرورة أن يحظى جميع البشر في جميع الأوقات بفرص الحصول، مادياً واقتصادياً على غذاء كاف وآمن ومغذ لتلبية احتياجاتهم التغذوية، بما يناسب أذواقهم الغذائية كي يعيشوا حياة موفورة النشاط والصحة"، (فاو، 1996) وفي سنة 2015، تم إضافة مصطلح جديد لمفهوم الأمن الغذائي وهو ضرورة أن يكون لهذا الغذاء تأثير إيجابي أو محايد على البيئة الطبيعية، وضمان عدم المساس بحق الأجيال القادمة في الغذاء. هذا المفهوم يندرج تحت مصطلح التنمية المستدامة، حيث تم وصف الأمن الغذائي المستدام اقتصادياً بأنه ضرورة إتاحة الأغذية للجميع بأسعار مقبولة، واجتماعياً بأن تكون صحية ومغذية للجميع. (FAO, 2014)

تؤكد إحدى أهم المقاربات التي يتبنها الباحثون والمنظمات الدولية لتحقيق الأمن الغذائي المستدام على أن انعدام الأمن الغذائي لا يرجع في الأساس إلى قلة المعروض من الأغذية، (بوباكير، 2022) وإنما في كثير من الأحيان يكون حجم الإنتاج الزراعي كاف ويحقق فوائض مرتفعة، لكن بسبب وجود مشاكل -على طول سلسلة الإمدادات الغذائية- في طرق الحصاد أو منافذ التوزيع أو عمليات التخزين تتعرض كميات معتبرة من الإنتاج الزراعي للتلف ويتم التخلص منها، (Gustavsson, Cederberg, Sonesson, & Ema, 2013) يُطلق على هذه الخسائر أيضاً اسم الفاقد الغذائي Food loss.

1.2. تعريف الخسائر ما بعد الحصاد Post-harvest losses

عرّفت منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO الخسائر ما بعد الحصاد بأنها: خسارة ملموسة في كتلة الإنتاج الزراعي الموجه للاستهلاك البشري تحدث ما بعد الحصاد خلال أي مرحلة من مراحل سلسلة التوريد قبل وصوله إلى مرحلة البيع بالتجزئة والاستهلاك. ويضاف إلى الخسارة في الكمية التدهور الحاصل في جودة المنتجات الزراعية، مما يؤدي إلى فقدان الأغذية قيمتها الاقتصادية والغذائية. (FAO, 2014, pp. 1-6) وسواء كانت الخسائر في كمية الأغذية أو في جودتها فإن ذلك سوف يترتب عليه خسارة اقتصادية يتحملها الفلاحون، وخسائر أكبر على اقتصاد البلد، وتأثير سلبي مضاعف على البيئة، بسبب حجم الطاقة التي يتم استهلاكها عند الإنتاج والحصاد، وحجم النفايات والانبعاثات التي تخلفها هذه الخسائر الزراعية عند تحويلها أو خلال عمليات التخلص منها، لذلك تم في السنوات الأخيرة دمج مفهوم الخسائر الزراعية ما بعد الحصاد ضمن أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة.

يمكن أن يظهر مشكل الخسائر في الإنتاج الزراعي في مراحل ما بعد الحصاد على طول سلاسل التوريد، خلال عمليات الجمع والفرز والتصنيف والمعالجة والتعبئة، وكذلك يمكن أن تحدث عند القيام بنقل المنتجات في وسائل نقل غير مناسبة أو عبر طرق صعبة، بالإضافة إلى ظروف التخزين غير المثالية التي تجعل هذه المحاصيل عرضة للظروف المناخية المتقلبة، خاصة بالنسبة للخضر والفواكه الطازجة، مما يؤدي إلى إصابتها بأمراض وتدهورها السريع وتلفها كلياً أو جزئياً، (Kiaya, 2014, p. 5)، ونفس الشيء بالنسبة للحبوب التي تخزن في صوامع غير مؤهلة، وبالتالي تكون عرضة للقوارض والآفات الحشرية، وتنتهي بالتخلص منها أو عرضها للبيع كعلف للحيوانات بأسعار منخفضة.

في الدول النامية ذات الدخل المنخفض، تحدث الخسائر في المنتجات الزراعية الموجهة للاستهلاك البشري في المراحل الأولية ما بعد الحصاد بشكل أكبر، بسبب ضعف البنية التحتية واللوجستية، ونقص التكنولوجيا، ونقص المهارات والمعرفة والقدرة الإدارية للجهات الفاعلة في سلسلة التوريد، ونقص الأسواق. هذه الخسائر تكون في حدود 37% في معظم الدول النامية وتصل إلى 50% من إجمالي المحاصيل المحصودة في بعض مناطق إفريقيا وأمريكا الجنوبية (FAO, 2025). في حين تحدث الخسائر الحاصلة في الغذاء في معظم الدول المتقدمة والمناطق ذات الدخل المرتفع في مرحلة ما بعد البيع بالتجزئة وصولاً إلى المستهلك الأخير وهو ما يسمى الهدر الغذائي food waste، حيث يتم التخلص من الطعام الذي لا يزال ذا قيمة بسبب سوء تقدير المحلات الكبرى والمطاعم والأسر لحجم الطلب الحقيقي مما يؤدي إلى فائض في التموين ينتهي بعجز عن تصريف هذا الطعام، ويتم التخلص منه بعد انتهاء صلاحيته، وتزداد نسبة الهدر الغذائي خلال المواسم الدينية والاحتفالات الكبرى (Nicastro &

5). Carillo, 2021, p. 5)، التي يكون فيها إفراط في الشراء وتشجيع على الاستهلاك غير المدروس، حيث يتم التخلص من حوالي 32% من الأطعمة سنويا في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية، (Kiaya, 2014, pp. 6-7)، وحتى في الدول المسلمة ذات الدخل المتوسط والمنخفض التي تعتمد على الاستيراد في تأمين غذائها يكون هنالك نسب مرتفعة من الهدر في الأغذية خلال شهر رمضان، حيث يتراوح بين 25% و50% في الدول العربية الإسلامية غرب آسيا. (Khoury, 2022)، وفي دراسة لمنظمة الـ FAO سنة 2014 عن منطقة الشرق الأوسط ودول شمال إفريقيا، بلغ حجم الأغذية التي تُفقد بعد الحصاد أو تُهدر خلال مرحلة التالية حوالي 250 كغ/الفرد سنويا، وهو رقم أعلى من المتوسط العالمي. (FAO, 2015)

تعتبر عملية رصد وقياس حجم الخسائر ما بعد الحصاد من أكثر الصعوبات التي تواجه الدول والمنظمات الدولية المهتمة بالشأن الغذائي، ويرجع بعض الباحثين سبب ذلك إلى اختلاف منهجية جمع البيانات، بالإضافة إلى أن هذه الخسائر تحدث في مراحل مختلفة من سلسلة الإمداد الغذائي ورصدها يتطلب الحصول على بيانات موثوقة والقيام بدراسات تطبيقية شاملة.

2. العوامل المسببة للخسائر ما بعد الحصاد في الإنتاج الزراعي

تتدخل الكثير من العوامل في حدوث خسارة للإنتاج الزراعي خلال مراحل ما بعد الحصاد إلى غاية وصوله إلى مرحلة البيع بالتجزئة، ويمكن اعتبار بعض هذه العوامل داخلية مرتبطة بالأخطاء البشرية التي تحدث خلال أي مرحلة من سلسلة الإمداد الغذائي، والبعض الآخر خارجي متعلق بالظروف الطبيعية والعوامل الاقتصادية والاجتماعية، ونختصرها فيما يلي:

2.1. العوامل الداخلية

تشمل العوامل الداخلية التي تؤدي إلى حدوث فقدان في الإنتاج الزراعي الغذائي العناصر التالية:

- **الحصاد المبكر أو المتأخر:** يؤدي الحصاد المبكر أو المتأخر الناتج عن الجهل بدرجة نضج المحصول أو التسرع في الحصاد إلى نقص جودة المحصول، واختلاف مدة صلاحيته، (Oino, Kareithi, & Sorre, 2017, pp. 26-34)، كما أن استخدام آلات حصاد غير مناسبة يمكن أن يؤدي إلى ضياع نسبة كبيرة من المحصول.

- **ضعف شبكة النقل:** تعاني معظم البلدان النامية من غياب بنية تحتية تضم شبكة نقل مكثفة من الطرق المعبدة والجسور التي تربط المزارع الصغيرة المتواجدة في المناطق الريفية والنائية بالطرق السريعة والأسواق، خاصة شبكة النقل بالسكك الحديدية التي تسهل عملية النقل السريع للأحجام الكبيرة من المحاصيل الزراعية، وكذلك نقص وسائل النقل المبردة الخاصة بنقل المنتجات السريعة التلف. وتحدث أكبر مخاطر فساد المحاصيل الزراعية سريعة التلف أثناء عمليات النقل والتداول بين نقاط التبريد المتنقلة والثابتة بسبب الاختلافات الكبيرة في درجات الحرارة بين الشاحنة أو المقطورة وأرصعة التحميل ومرافق التخزين. (Brodribb & McCann, 2020)

بالإضافة إلى هذه العوامل نضيف ارتفاع تكاليف النقل التي تجعل المزارع غير قادر على بيع منتجاته في الوقت المحدد وفي الأماكن التي تكون فيها أسعار السوق أكثر جاذبية. مما يضطره لبيع من محصوله مباشرة من داخل مزرعته إلى التاجر الذي يدفع أولا، وبالتالي التخلي عن ربح مُحتمل، وهذا يعتبر خسارة مالية. (Wudad, Naser, & Lameso, 2021)

- **مرافق التخزين:** التخزين هو عملية الحفاظ على جودة المواد الزراعية ومنعها من التلف لفترة زمنية محددة تتجاوز مدة صلاحيتها. تتمثل مرافق التخزين في الصوامع، والمستودعات، والصناديق المحكمة الإغلاق، وغرف التبريد، هذه المرافق يجب أن تخضع للرقابة والصيانة والتنظيف حتى لا تتأثر بارتفاع درجات الحرارة والرطوبة التي تسمح بانتشار الحشرات والعث ونمو العفن، وبالتالي تؤدي إلى الإضرار بالأغذية المخزنة وتسبب خسائر كبيرة في كميتها ودرجة جودتها. (Taruvunga, Mejia, & Sanz Alvarez, 2014) في الواقع، هذا بالضبط ما يعاني منه أغلبية المزارعين في الدول النامية، مما يضطرهم إما إلى بيع محاصيلهم بعد الحصاد مباشرة، أو تخزينها في بيوتهم أو أماكن تخزين غير صالحة، (Luo, Huang, Li, & Wu, 2020) وبالتالي يُصبح المزارع أمام خيارين أحدهما أن يُجرم من الاستفادة من أسعار السوق عندما تكون في أفضل حالاتها، والثاني تلف المخزون، وفي كلا الحالتين يتحمل المزارع خسارة اقتصادية كبيرة.

-تقنيات التعبئة والتغليف: تحتاج عملية نقل المنتجات الطازجة كالفواكه عند نقلها إلى الأسواق إلى تعبئتها وتغليفها بطريقة تحميها من التلف، وتزيد من مدة صلاحيتها، لكن عملية التعبئة العشوائية التي تحصل عادة تؤدي إلى تلف هذه المنتجات بسرعة بمجرد وصولها إلى أسواق التجزئة. (Kiaya, 2014)

-المعالجة الثانوية والتحويل: المعالجة هي تحويل المحاصيل الزراعية إلى أشكال جديدة مصنعة كتحويل الطماطم الطازجة إلى معجون طماطم، وتحويل الحبوب إلى دقيق ثم إلى خبز وعجائن وبسكويت... إلخ. هذه العمليات تستدعي وجود بنية تحتية وتقنيات معالجة مناسبة تسمح باستغلال جيد لهذه المحاصيل، لكن غياب هذه الوسائل يؤدي إلى حدوث خسارة كبيرة في الإنتاج الغذائي. (Kiaya, 2014)

-الأسباب البيولوجية والتفاعلات الكيميائية: تؤدي إلى التغير في تركيبة المحاصيل وجودتها، وهي تحصل بسبب سوء عملية التغليف والتخزين.

2.2. العوامل الخارجية

يمكن أن تتسبب العوامل خارج سلسلة الإمداد الغذائي في فقد كميات كبيرة من الإنتاج الزراعي، نذكر منها:

-العوامل البيئية: مثل درجة الحرارة، الرطوبة، مدة التخزين، كل هذه العوامل البيئية تؤثر على كمية وجودة الإنتاج الزراعي.

-العوامل الاجتماعية والاقتصادية: تتمثل العوامل الاجتماعية والاقتصادية في النمو الديمغرافي الكبير الذي حدث في المدن، والذي أدى إلى ارتفاع الطلب على الأغذية، وزيادة الحاجة إلى وجود سلاسل إمداد غذائي أكثر تطوراً، لضمان نقل وتخزين وتوزيع هذا الغذاء على المستهلكين في الوقت المناسب وبالجودة المطلوبة.

بالإضافة إلى ذلك أدى زيادة الطلب إلى اللجوء إلى استيراد أغذية من الخارج، وبالتالي طول سلسلة الإمداد أكثر وأكثر من جهة، ومن جهة أخرى استيراد أنواع جديدة من الأغذية تحتاج إلى معالجة خاصة، وطرق تخزين مختلفة عن الموجود في البلد، كما أن استيراد البذور لمختلف المحاصيل الزراعية قد يجلب معه أنواع جديدة من الحشرات والآفات التي تؤثر في التربة المحلية وربما تقضي على المنتج المحلي.

3. تقديرات نسب الخسائر في الإنتاج الزراعي ما بعد الحصاد في الجزائر

لا تقدم التقارير الرسمية الصادرة عن الهيئات المهتمة بالشأن الزراعي والغذائي في الجزائر، سواء منها المحلية أو الدولية، تقديرات دقيقة لحجم الخسائر ما بعد الحصاد على طول سلسلة الامدادات الغذائية، رغم الأهمية الكبرى التي توليها السلطات العليا في البلد للقطاع الفلاحي وسعيها لتحقيق الأمن الغذائي المستدام سواء عن طريق زيادة الإنتاج المحلي أو اللجوء إلى الاستيراد، ورغم ارتفاع تكاليف تحقيق هذا الهدف.

أغلب البحوث والدراسات التي تناولت موضوع الخسائر ما بعد الحصاد لم تقدم لنا إحصائيات رسمية يمكن أن نستند إليها، ما عدا بعض التصريحات الشفهية الصادرة عن المسؤولين في القطاع الفلاحي التي لا تفصل في نوع الخسائر الحاصلة ولا مرحلة حدوثها. ويرجع سبب ذلك بالدرجة الأولى إلى صعوبة القيام بهذا النوع من التقديرات.

1.3. حجم الخسائر في محاصيل الحبوب

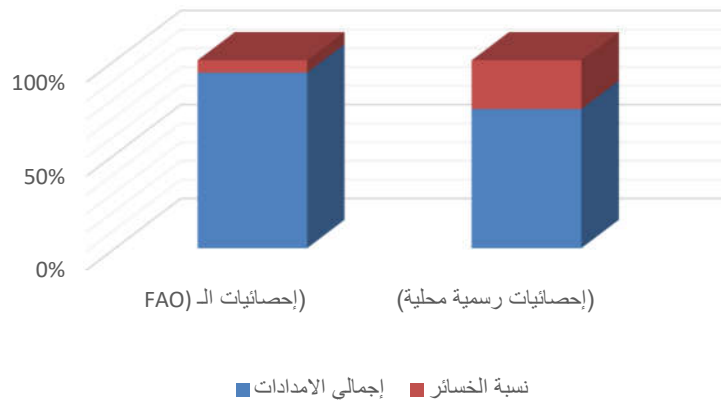
تمثل الحبوب أساس تحقيق الأمن الغذائي في الجزائر، ولذلك هي تستورد في المتوسط أكثر من 9 مليون طن سنوياً خلال العشر سنوات الأخيرة إلى غاية سنة 2024، (Ustinova, 2025) وهو ما يمثل أكثر من 70% من الطلب المحلي، في حين يُقدّر الإنتاج المحلي من الحبوب متوسط 4,5 مليون طن سنوياً خلال الفترة 2010-2023، (GIEWS, 2025) حيث تعتبر الجزائر مستهلك رئيسي للحبوب.

حسب إحصائيات الـ FAO الظاهرة في الجدول رقم 1، حجم الخسائر من الحبوب إلى غاية مرحلة ما قبل البيع بالتجزئة (بمعنى من المزرعة أو الميناء إلى مخازن البيع بالجملة) خلال الفترة 2010-2022، بلغ في المتوسط حوالي 647 ألف طن سنوياً من إجمالي الامدادات من الحبوب (الإنتاج المحلي والاستيراد)، هذه الكمية تمثل في المتوسط 7% من إجمالي الإمدادات.

يجب أن نشير هنا كما يظهر في الشكل (1) إلى أن إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة العالمية الـ FAO هي إحصائيات تقريبية، وقد تكون بعيدة كل البعد عن الواقع، حسب تصريح المنظمة نفسها، في حين نجد أن العديد من التصريحات التي يقدمها المسؤولون في الجزائر أكبر من هذه

الأرقام بكثير، حيث أنه بسبب مراسم الجفاف الدورية التي تعاني منها البلاد فإن ثلاث مواسم زراعة حبوب فقط تنجح من أصل عشرة، كما سجل خسارة ثلث الإنتاج الزراعي من الحبوب خلال الفترة 2008-2016 بسبب الجفاف الشديد وموجات الصقيع. (BNEDER, 2019). وأكد على هذه النسب مسؤولون في الديوان الجزائري المهني المشترك للحبوب (OAIC) -هي الجهة المسؤولة عن تجميع وتخزين الإنتاج الزراعي من الحبوب وكذلك الكميات المستوردة -، حيث بلغت نسبة الخسائر من الحبوب سنة 2015 بلغت حوالي 35%. كما ذكرت دراسة أخرى أجراها الديوان الوطني للدراسات والتنمية الريفية BNEDER أن هذه النسبة وصلت إلى نحو 40% من الكميات المخزنة سنة 2016. (BNEDER, 2017)، وظلت تتراوح بين 30 و 35% خلال الفترة 2017-2020. (KHRIS, 2021)

الشكل (1): نسبة الخسائر في الحبوب في الجزائر خلال الفترة 2010-2022



المصدر: من إعداد الباحثة بالاستعانة بإحصائيات:

- FAOSTAT, Statistics Division, FAO, dernière mise à jour 19 juillet 2024
- BNEDER, Baisse notable de la production céréalière en raison d'une faible pluviométrie, 2019.
- GIEWS, Country Brief The People's Democratic Republic of Algeria, 2025

في الواقع، تحدث بنسبة أكبر نسبة الخسائر في الإنتاج الزراعي من الحبوب في الجزائر خلال مرحلة نمو المحصول وقبل الحصاد، بسبب الظروف المناخية السيئة وفترات الجفاف الدورية التي تمر بها البلاد، بحيث قد تفوق هذه النسبة أحيانا إلى 50% من الأراضي المزروعة في بعض المناطق. (GIEWS, 2025). كما أن الهدر أو التبذير في الحبوب الذي يحدث على مستوى محلات البيع بالتجزئة وعلى مستوى الأسر كبير جدا، حيث أن نصيب الفرد الجزائري من استهلاك الحبوب في شكل خبز ومعجنات هو من بين الأعلى في العالم بنحو 175 كغ للفرد سنويا خلال الفترة 2010-2022 (86% منها عبارة عن قمح لين). (FAOSTAT, 2024)، وتقيد تقديرات الجهات الرسمية بأن 10 ملايين رغيف خبز يوميا يُلقى في سلة القمامة، ويرتفع هذا الرقم إلى 13 مليوناً رغيف خبز يوميا خلال شهر رمضان، أي حوالي مليون طن من القمح اللين سنويا، ما يعادل 120 مليون دولار أمريكي. (MADR, 2021)

2.3. حجم الخسائر من الإنتاج الوطني للخبز

يغطي الإنتاج المحلي من الخبز الأساسية حاجة الطلب في الجزائر ويتعداه إلى التصدير خلال الخمس عشر سنة الأخيرة، حيث تمكن الإنتاج المحلي من تغطية 99% و 100% من حجم الطلب على البطاطا والبصل على التوالي، ومن تغطية 92% لمنتج الطماطم خلال الفترة 2010-2022. (FAOSTAT, 2024).

الجدول رقم 2: نسبة الخسائر ما بعد الحصاد للخضر في الجزائر خلال الفترة 2010-2022

الوحدة: 1000 طن

السنة	2014- 2010	2019- 2015	2020	2021	2022
البطاطا (%)	28,23	28,16	28,17	28,30	28,16
البصل (%)	8,37	8,34	8,33	8,34	8,34
الطماطم (%)	7,06	722	7,82	7,83	7,89

المصدر: من إعداد الباحثة بالاستعانة بإحصائيات:

FAOSTAT, Statistics Division, FAO, dernière mise à jour 19 juillet 2024

حسب إحصائيات منظمة الـ **FAO**، بلغت نسبة الفقد في الإنتاج خلال المراحل التي تلي عملية جني محصول البطاطا متوسط 28%، ونسبة الفقد لمحصول البصل 8%، وبمحصول الطماطم 7% خلال نفس الفترة.

تتفق دراسة للباحث بن قلبية مع هذه النتائج، حيث تشير أن نسبة الفقد للبطاطا الناتج عن التخزين في الجزائر تتراوح بين 15 و 20%، وتصل إلى 40% في ظروف الطقس الحار، نتيجة التخزين بالطرق التقليدية، أي في حظائر مغلقة وغير متهوأة (Benkeblia, 2000)، لكن الوضع قد تحسن بفضل التخزين في الصناديق؛ إذ يُقدر متوسط الخسائر بأقل من 20% (Ben J.M. Meijer, Benchaalal, & Aissat, 2019, p. 22).

وبالنسبة لمحصول البصل فقد تراوحت نسبة الخسائر ما بعد الحصاد بين 20 و 50% بسبب التعفن والإنبات الناتج عن الاعتماد على طرق التخزين التقليدية رغم أن استخدام غرف التبريد بإمكانه الحفاظ على كمية وجودة محصول البصل إلى غاية 8 أشهر، أما بالنسبة لمحصول الطماطم فلم ترد دراسات أو إحصائيات أخرى بشأن كمية الفقد الذي يحدث في هذا المنتج بعد الحصاد، وإنما ذكرت بعض التقارير أن زراعة هذا المنتج كانت تتعرض لخسائر كبيرة قبل الحصاد بسبب الجفاف الدوري، حيث بلغ حجم الخسائر في المحصول نحو 60% خلال موسم 2022-2023 (Hoogerwerf, 2024). وذكرت دراسة قام بها الباحث سامي عساسي وآخرون في ولاية بسكرة التي تعد من أكبر الولايات المنتجة للطماطم المبكرة، أنه في ظل هذه الظروف المناخية، تصنف الطماطم كمنتج سريع التلف، حيث تظهر أولى علامات التعفن بعد 24 إلى 36 ساعة من الحصاد. لذلك يُفضل المزارعون المنتجون للطماطم في ولاية بسكرة بيعها بسرعة لأسواق الجملة دون تخزين عبر سلاسل توريد قصيرة بسبب ارتفاع تكاليف النقل وغياب وسائل تخزين مناسبة (Assassi, Daoudi, & Lejars, 2017)، أو يتم توجيه الإنتاج لمصانع التعليب في إطار النظام التعاقد الذي أنشأته الدولة سنة 2009 (Assassi, Daoudi, & Colin, 2020).

3.3. حجم الخسائر من الفواكه الطازجة

حققت الجزائر قفزة نوعية وإنتاجا وفيرا في أنواع كثيرة من الفواكه الطازجة في السنوات الأخيرة، وأصبحت تصنف من بين الدول الأولى المنتجة للتمر والحمضيات والبطيخ، مما سمح لها بتغطية السوق المحلية بشكل كامل تقريبا، والتوجه نحو التصدير في السنوات الأخيرة. وحسب إحصائيات منظمة الـ **FAO**، فإن نسب الخسائر ما بعد الحصاد للإنتاج المحلي من الحمضيات ممثلة في البرتقال والليمون لا تتجاوز 8% سنويا خلال الفترة 2010-2022، وهي لا تتجاوز 7% بالنسبة للتفاح، 3% بالنسبة للتمر، و2% بالنسبة للعين. (FAOSTAT, 2024) وحسب الباحثين في المجال الزراعي فإن أسباب الخسائر ترجع بالدرجة الأولى إلى سرعة تعرض الفواكه الطازجة للتلف الناتج عن طرق الحصاد التقليدية أو الحصاد المبكر والمتأخر، وكذلك ارتفاع نسبة الرطوبة أثناء التعبئة والنقل والتخزين، بالإضافة إلى ذلك فإن عمليات التجفيف التي تخص بعض الأصناف تتم بطرق بدائية، مما يؤدي إلى انخفاض جودتها وتعفنها بمجرد وصولها إلى السوق، لذلك فإن كميات كبيرة من الفواكه وحتى الخضروات يتم التخلص منها على مستوى أسواق الجملة والتجزئة، حيث أشار تقرير لوزارة الفلاحة والتنمية الريفية أنه في أسواق الجملة الـ 48 الموجودة في الجزائر، التي يمر عبرها حوالي 32000 طن يوميا من الفواكه والخضروات، فإن الخسائر اليومية الدنيا تقدر بحوالي 20% من الكميات التي تمر عبرها، وهو ما يمثل 6000 طن يوميا من النفايات العضوية المتخلفة. (MADR, 2021)

4. واقع التخزين للإنتاج الزراعي في الجزائر

تُعيق عدة عوامل تقنية واقتصادية عمليات ما بعد الحصاد في الجزائر. تشمل هذه القيود التقنية ضعف وعي المزارعين ومعرفة بآوقات الحصاد، وعدم كفاية معدات الحصاد، وضعف التحكم في عمليات فرز وتصنيف وتعبئة ونقل وتخزين وتسويق المحاصيل في مختلف مناطق البلاد، كما يُشكل عدم توفر أنظمة متطورة عائقاً كبيراً بعد الحصاد يعجز المزارعون عن توفيره أو تحمل تكاليفه المرتفعة.

تعمل مرافق التخزين كحارس للقيمة الزراعية، حيث تحمي المحاصيل المحصودة من التلف والآفات وتقلبات السوق. ويتيح التخزين المناسب للمزارعين تحديد توقيت مبيعاتهم خلال فترات فائض العرض لتجنب انهيار الأسعار، وانتظار ظروف سوقية أكثر ملاءمة. ومن جهة أخرى الحد من تضخم الأسعار خلال شهور الندرة (شهري مارس وأكتوبر) لحماية القدرة الشرائية للفتات الأكثر احتياجاً.

تتنوع أنواع تخزين المنتجات الزراعية ما بعد الحصاد بين:

- التخزين داخل المزرعة في مرافق صغيرة الحجم تقع مباشرة داخل المزارع، مما يتيح للمزارعين التحكم الفوري في منتجاتهم. وتمثل هذه المرافق في الهياكل التقليدية والمجسنة، والصوامع، والمستودعات الحديثة المجهزة بتقنيات الحفظ الأساسية.

- التخزين في مرافق مشتركة تخدم العديد من المزارعين في منطقة واحدة، وتوفر وفورات الحجم لتقنيات التخزين باهظة الثمن.

- المستودعات التجارية: هي مرافق كبيرة الحجم تديرها تعاونيات عمومية أو شركات خاصة، وتقدم خدمات تخزين احترافية إلى جانب أنشطة ذات قيمة مضافة مثل المعالجة والتعبئة والتغليف.

في الواقع لا تزال عملية التخزين ما بعد الحصاد في الجزائر قيد التطوير لضمان فعاليتها، خصوصاً بعد الزيادة المطردة في الإنتاج الزراعي وارتفاع الامدادات الغذائية المستوردة، وفي إطار استراتيجية الجزائر للتنمية الزراعية المستدامة والاكتفاء الذاتي والأمن الغذائي، لا سيما في قطاع الحبوب، فقد وضعت الحكومة عدة برامج لزيادة مرافق التخزين تبعاً مع ارتفاع حجم الإنتاج الزراعي.

1.4. إنشاء الصوامع ومراكز التخزين لتعزيز قدرات المخزون من الحبوب

يتكفل الديوان الجزائري المهني المشترك للحبوب **OAIC** بتنظيم سوق الحبوب، وهو المسؤول عن تطوير البنية التحتية والمعدات اللازمة لتخزين البذور وتوزيعها. مما يضعه أمام الالتزام بمهام الخدمة المتعلقة بـ:

- ضمان توافر كافٍ في جميع الأوقات من الحبوب ومشتقاتها في جميع أنحاء الأراضي الوطنية؛

- تنفيذ البرنامج الوطني لاستيراد الحبوب في أفضل الظروف من حيث السعر والتكلفة والجودة والوقت؛

- تنظيم عملية جمع الإنتاج الوطني من الحبوب وتسليم المدخلات لمزاري الحبوب؛

- تحفيز الإنتاج الوطني من الحبوب ومشتقاتها من خلال الآليات المالية و/أو التدخل المباشر.

كان الديوان الجزائري المهني المشترك للحبوب **OAIC** يحوز على 8 وحدات تُسمى اتحاد التعاونيات الزراعية، مسؤولة عن استلام المنتجات المستوردة من الموانئ الكبرى. و42 تعاونية للحبوب والبقوليات، موزعة على جميع ولايات البلاد، تتولى مسؤولية جمع المنتجات وتعبئتها وتخزينها وتسويقها. كما يضم الديوان أربع شركات فرعية مسؤولة عن النقل، وإنتاج البذور، ومختبر مركزي مسؤول عن المراقبة والجودة. كانت سعة التخزين للديوان تبلغ 3,3 مليون طن فقط، (BNEDR, 2014) الذي يتم في صوامع لا تلي المعايير المطلوبة من حيث درجة الحرارة والتحكم في الرطوبة. في حين تجاوز الإنتاج المحلي من الحبوب 6 مليون طن سنة 2009.

أطلقت الحكومة منذ سنة 2010 برنامج لإنشاء 39 صومعة مصممة لتخزين إمدادات القمح والشعير، منها 9 صوامع خرسانية كبيرة و30 صومعة معدنية بسعة تخزين إضافية تبلغ 8.2 مليون قنطار، وتكلفة إجمالية قدرها 558 مليون دولار أمريكي، وبذلك يصبح لدى ديوان **OAIC** طاقة تخزين أكثر من 4,2 مليون طن. كان من المقرر أن يتم تسليم هذا المشروع خلال 30 شهر، لكن بطيء وتيرة الإنجاز وتوقفها

المستمر جعل المشروع يتأخر إلى غاية سنة 2020 دون أن يتم تسليمه بالكامل، حيث تمّ بناء فقط 9 صوامع خرسانية بسعة تخزين 3.5 مليون قنطار. (APS, 2022)

خلال السنة المالية 2024-2025 قرّرت وزارة الفلاحة والتنمية الريفية ضمن خطة العمل لعام 2024 زيادة طاقة تخزين الحبوب من خلال المرسوم التنفيذي رقم 24-251 الصادر في الجريدة الرسمية رقم 53، القاضي بإلغاء تصنيف أراضي فلاحية بغرض بناء 350 مركزًا محليًا لتخزين الحبوب بسعة تخزين 6000 طن لكل مركز. ومن المتوقع أن يستغرق إنجاز المشروع ثمانية أشهر. بالإضافة إلى ذلك، سيتم إعادة تأهيل 16 مركز تخزين (صوامع معدنية) وتشغيلها خلال 18 شهرًا، بالإضافة إلى بناء 30 صومعة في الموانئ ومراكز أخرى لتجميع الحبوب في الجنوب ومناطق أخرى في إطار استراتيجية التنمية الجديدة لزيادة ساعات التخزين إلى 9 ملايين طن. (Hales, 2024)

2.4. التكامل بين الآليات والهياكل اللوجيستية لتحسين تخزين الخضّر والفواكه

يبدأ التحدي في تخزين الخضّر والفواكه الطازجة منذ المرحلة الأولى من سلسلة التوريد وهي مرحلة الحصاد، وذلك لحمايتها من التلف وضمان تلبية الطلب المحلي بأسعار معقولة، حيث تتطلب الطبيعة الهشة والسريعة التلف لهذه المنتجات معاملة خاصة وطريقة حصاد تضمن عدم تعرضها للإصابات المادية. ثم يستمر التحدي خلال عمليات الفرز والتصنيف والتعبئة والتخزين الأولية التي تتم على مستوى المزارع، هذه العمليات عادة لا تستغرق وقتًا طويلاً، إذ أن معظم الإنتاج سوف ينتقل مباشرة إلى أسواق الجملة لكي تُستهلك الخضّر والفواكه طازجة أو إلى المخازن المكيفة. لضمان استمرارية الامدادات الغذائية للمستهلكين بأسعار معقولة، والحفاظ على الإنتاج الوطني للخضّر والفواكه على مستوى المزارع أو أسواق الجملة، وتنظيم هذه الأسواق، قامت الحكومة الجزائرية بعدة إجراءات، أهمها:

—إنشاء الشركة المتوسطة للتبريد FRIGOMEDIT

أنشئت الشركة المتوسطة للتبريد FRIGOMEDIT سنة 2010 بهدف زيادة الطاقة الاستيعابية للتخزين البارد للإنتاج الوطني من الخضّر والفواكه، بالإضافة إلى تنظيم شبكة أسواق الجملة والتجزئة للخضّر والفواكه في جميع أنحاء البلاد، والحد تدريجيًا من التجارة غير الرسمية وتعزيز مخزون الأمن الغذائي من الإنتاج الوطني والبذور والتوجه نحو التصدير. وتتكون الشركة من سبع شركات فرعية تتخصص في الجمع والمعالجة والتوزيع والخدمات اللوجستية، وتمتلك منشآت تبريد ومستودعات صغيرة ومتوسطة موزعة على مناطق البلاد الأربعة تضمن سعة أكثر من 300000 م³ من التخزين البارد الإيجابي والسلبي والتخزين الجاف، ولديها في طور الإنجاز مستودعات بسعة 380000 م³ مخصصة للإنتاج في الجنوب والمناطق المعزولة. (FRIGOMEDIT, 2020)

—إنشاء نظام ضبط المنتجات الزراعية ذات الاستهلاك SYRPALAC

وضعت الحكومة سنة 2008 نظام ضبط المنتجات الزراعية ذات الاستهلاك SYRPALAC لمعالجة الفائض في الإنتاج الزراعي من البطاطا والتخفيف من حدة انخفاض الأسعار. (خداوي، 2012، صفحة 121). يتمّ ضمن هذا النظام استيعاب الإنتاج الإضافي من خلال التخزين خلال فترات ذروة الإنتاج، وطرحه في السوق خلال فترات الندرة. ونظرًا لمحدودية سعة التخزين العامة، تستعين الحكومة بشركات تخزين خاصة من أجل تكوين مخزونات احتياطية، حيث أن معظم المنضمّين لهذا النظام هم من المنتجين الذين يتخصصون في إنتاج البطاطا.

اعتمدت وزارة الفلاحة والتنمية الريفية مجموعة من التدابير التحفيزية لمشغلي التخزين لتشجيعهم على المشاركة في بناء مخزونات احتياطية. من أهمها: علاوة التخزين يقدر بـ 1,8 دج/كغ/الشهر، وتحديد سعر أدنى، وتغطية تكاليف التأمين، والتعويض في حالة الخسارة. (Hitouche, Pham, & Brabez, 2019)

—إنشاء الديوان الوطني المهني المشترك للخضراوات واللحوم ONILEV

تمّ إنشاء الديوان الوطني المهني المشترك للخضراوات واللحوم ONILEV بموجب المرسوم التنفيذي رقم 09-309 المؤرخ في 23 سبتمبر 2009، بهدف تنظيم عملية تخزين الخضّر والفواكه، وغرف التبريد المخصصة، وطريقة التخزين (شبكة، أو صندوقية، أو قفصية)، وتكاليف

التخزين، وتحديد الكميات المخزنة كمخزون احتياطي أو مخزون ضمان، ثم متابعة مدة بقاء كل مخزون، ورصد احتياجات كل منطقة، والكميات التي يتم تفريغها باتجاه أسواق الجملة.

ومن ضمن مهام الديوان الوطني المهني المشترك للخضراوات واللحوم ONILEV التنسيق مع وحدات المعالجة والتحويل لبعض أنواع المنتجات الزراعية مثل البطاطا والطماطم والفواكه. (BESSAOU & LEFKI, 2018)

لقد كان الهدف الرئيسي لهذه المؤسسات العمومية هو زيادة طاقة التخزين للمنشآت المنجزة، وحماية المنتجات الزراعية الواسعة الاستهلاك من الخسائر التي تحدث على مستوى المزارع أو عبر سلاسل الإمداد الغذائي من خلال تحسين جمعها وتخزينها وتوزيعها.

3.4. تقييم فعالية الهياكل اللوجيستية في تخزين ومعالجة وتحويل بعض الأصناف من الخضار والفواكه

لا تزال سعة التخزين في الجزائر محدودة جدا، حيث تحتاج معظم الهياكل القائمة إلى تحديثات، كما تكشف عمليات التفتيش الصحية النباتية التي تنظمها الوزارة في المستودعات عن نقص في الدقة في تطبيق المعايير في ظل ظروف التخزين البارد، مما يؤدي أحيانا إلى فقدان كميات كبيرة من المنتجات المخزنة. كما أن بعض الأصناف من الخضار والفواكه تتطلب معالجة سريعة، وبالتالي ضرورة التنسيق مع مؤسسات المعالجة والتحويل للقيام بهذا الدور.

- **بالنسبة لمنتج البطاطا:** يبلغ استهلاك الفرد الجزائري من منتج البطاطا 100 كغ سنويا، ويبلغ الإنتاج السنوي لها في حدود 4,7 مليون طن، وهي تُنتج على مدار العام، بفترتين رئيسيتين للإنتاج موسمية وخارج الموسم (مبكرة ومتأخرة). ويتم الحصاد يدويا في 70% من المزارع، وتعتبر هذه الممارسة صحية أكثر لأنها تحافظ على الدرنات، لكنها مكلفة ومتعبة. (BNEDER, 2015)

تمر البطاطا بفترة خمول محددة بعد الحصاد قبل استئناف نموها، حيث تنخفض قيمتها الغذائية عندها. يمكن عادة إطالة فترة الخمول هذه لتوفير أطول فترة تخزين ممكنة إذا توافرت الظروف المناسبة. يُسمى هذا العامل "إمكانية التخزين". (FAO, 1989)

في الجزائر يُخزن معظم الإنتاج من البطاطا لمدة أقصاها شهرين أو ثلاثة أشهر لتنظيم السوق، ويجب تخزين هذا الجزء من الإنتاج تحت التبريد عند 4 درجات لمنع البطاطا من الإنبات، (Ben J.M. Meijer, Benchaalal, & Aissat, 2019)، كما أن تخزينها لفترات أطول يتطلب استخدام درجة حرارة تتراوح بين 7 و 8 درجات مئوية أثناء التخزين للتحكم في نسبة المادة الجافة بها ونسبة السكر من أجل الحفاظ على لونها ومذاقها في مرحلة المعالجة. لكن المشكل يكمن في أن مرافق التخزين محدودة ولا تتجاوز كحد أقصى 20 ألف طن. لذلك عادةً يتم اللجوء للطرق التقليدية، أي في حظائر مغلقة وغير مُهوّاة، مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الخسائر أثناء عملية التخزين.

تدعم الحكومة إنتاج البطاطا من خلال تقديم إعانات مالية لمزارعي بذور البطاطا المرخص لهم من قبل الحكومة عن كل كمية مخزنة من البذور، وهذا في إطار سعيها إلى تصدير بذور البطاطا إلى دول أفريقية. كما يحصل المزارعون على إعانة مالية عن كل كيلوغرام مخزن من منتج البطاطا الجاهزة لتجنب التقلبات الشديدة في أسعار التجزئة. (Ben J.M. Meijer, Benchaalal, & Aissat, 2019)

لقد أثبت نظام SYRPALAC منذ إنشائه من طرف وزارة الفلاحة وفعاليتها، حيث تمكّن من جمع كميات كبيرة (من 150,000 طن سنة 2008 إلى 500,000 طن سنة 2014)، كما تكفل الديوان الوطني المهني المشترك للخضراوات واللحوم ONILEV بضمان عمليات التخزين في مستودعات مبردة تابعة للقطاع العام والقطاع الخاص، مقابل رسوم تدفعها وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، وكذا ضمان تسويقها بانتظام عبر أسواق الجملة الموزعين على مستوى الوطن. لكن في دراسة لـ Salim Hitouche وآخرون سنة 2019، حول نظام SYRPALAC ظهر أن 25% فقط من المزارعين والمعالجين يتعاملون مع النظام، ويستخدمون المرافق التي يوفرها، والسبب راجع إلى عدم كفاية الحوافز المقدمة من طرف الدولة، لذلك فهم يفضلون تخزين منتجات زراعية أخرى عدا البطاطا. (Hitouche, Pham, & Brabez, 2019)

وخلال فترة جائحة كوفيد 19 سنة 2020، عانى نظام SYRPALAC من بعض أوجه القصور، لذلك قرّرت وزارة الفلاحة تعزيز هذا النظام من خلال استخدام الرقمنة للكشف المباشر عن الفواض والعجز أو النقص في مختلف مناطق الإنتاج. وهو ما نتج عنه ارتفاع الكميات المخزنة، من 4% سنة 2018 إلى 15% سنة 2020 من الإنتاج السنوي المتوسط، ما يعادل 8 ملايين قنطار، أي ما يكفي لاستهلاك شهرين

تقريبًا، وهو حجم رغم محدوديته من شأنه أن يسمح بتنظيم أفضل للعرض والطلب على البطاطا، وبالتالي تجنب تقلبات الأسعار خلال ما يسمى بـ "الندرة". (MADR, 2021, p. 30)

تعتبر المعالجة والتحويل إحدى الطرق المستخدمة للاستفادة من الفائض في الإنتاج وتقليل الخسائر وإطالة عمر المنتج، وبالنسبة لمنتج البطاطا في الجزائر، تعتبر عملية تصنيعها في شكل بطاطا مقلية مجمدة ورقائق بطاطا فرصة لاستيعاب السوق المحلية التي يتزايد فيها الطلب على رقائق البطاطا المستوردة، وأيضًا الدخول إلى عالم التصدير. لكن الدراسات تشير إلى انخفاض إجمالي حجم تصنيع البطاطا السنوي الذي يقل عن 1% من إجمالي حجم إنتاجها لعدة أسباب أهمها: (Ben J.M. Meijer, Benchaalal, & Aissat, 2019)

- قطاع التصنيع جديد نسبيًا في الجزائر.

- أصناف البطاطا المستخدمة في التصنيع تختلف عن الأصناف المنتجة في الجزائر.

- تخوف المزارعين من خوض تجربة زراعة أصناف أخرى تحتاج إلى تجارب وتدريب ووقت، في حين هم يسعون إلى تحقيق الربح قصير الأجل.

- يتطلب الاستثمار في مجال تصنيع البطاطا استخدام تكنولوجيا متطورة وتمويل على طول سلسلة الإمداد والمعالجة والتصنيع والتسويق.

- بالنسبة لمنتج الطماطم:

يمثل إنتاج الطماطم في الجزائر 10% من إجمالي إنتاج الخضروات، وهي تمثل ثاني منتج مستهلك بعد منتج البطاطا، حيث يتم توجيه نصف الكمية المنتجة إلى الصناعة التحويلية والمنتجات المعلبة. (Hoogerwerf, 2024) وحاليًا، يُوجه كل الإنتاج من الطماطم إلى السوق الوطنية فقط. لقد أقرت الحكومة الجزائرية تنفيذ خطة عمل لتنظيم فائض الإنتاج الذي يخسره الفلاحون سنويًا من هذا المنتج بسبب حساسيته وسرعة تلفه، وتضمنت الخطة مساعدة المزارعين والمعالجين فيما يعرف بالزراعة التعاقدية. كما تم فرض ضريبة استيراد عالية على استيراد الطماطم المركزة المزودة والثلاثية، بهدف القضاء على الاستيراد المفرط في معجون الطماطم المركز الثلاثي الذي حدث سنة 2018.

عادة يزرع المزارعون أصنافًا من الطماطم ثنائية الغرض، حيث يمكن توجيه جزء منها إلى السوق لتبائع طازجة عندما تكون الأسعار أفضل. بينما يتم حصاد ما يقرب من 30 إلى 40% من الطماطم المخصصة للمعالجة والتحويل، حيث تُنقل بكميات كبيرة في شاحنات مفتوحة إلى مصانع المعالجة والتعليب التي تعاقدا معها في ظل ديوان ONILEV. وتشترط مصانع المعالجة على المزارعين توريد الطماطم في غضون يومين من الحصاد، ولا يُسمح لهم بتخزينها. (Assassi, Daoudi, & Colin, 2020)

وفقًا لإحصائيات حكومية، في عام 2021، تمتلك الجزائر 24 مصنعًا لمعالجة الطماطم والتعليب. وتشمل المنتجات معجون الطماطم مزدوج التركيز بمستويات تركيز مختلفة (22% و 28-30%)، تشكيلة مميزة، والطماطم ثلاثية التركيز، وصلصة البيتزا المصنوعة من طماطم منخفضة الجودة، والهريسة (الفلفل الحار المعبأ). (Hoogerwerf, 2024, p. 6)

لقد ارتفعت المساحات المزروعة بالطماطم الصناعية من 16,000 هكتار سنة 2013 إلى 26,957 هكتارًا سنة 2021. وقد مكّن هذا النمو الجزائر من تحقيق الاكتفاء الذاتي من معجون الطماطم المركز المزدوج والثلاثي، وخفض واردات معجون الطماطم بشكل كبير إلى ما يقارب الصفر في موسمي 2020/2019 و 2021/2020. (Hoogerwerf, 2024, p. 5)

- التخزين المبرد والمعالجة والتحويل لمخاصيل الفواكه

تتشارك الفواكه مع الخضار في نفس الآليات والهياكل اللوجستية للتخزين، وبفضل احتوائها على نسبة عالية من الفيتامينات يُفضل استهلاكها طازجة لأنها تكون متاحة فقط خلال فترات قصيرة من السنة، لكن المشكل أنها قد تُنتج في تلك الفترات بكميات تفوق قدرة السوق على استيعابها، لذا يجب معالجة الفائض من هذه المحاصيل وحفظها لتجنب هدر الغذاء وخسارة دخل المزارع.

عادة، يتم تخزين الفائض من إنتاج الفواكه بتجميدها في غرف تخزين مبردة، كما يُوجه إلى مصانع المعالجة للقيام بعمليات التحويل والتعليب في شكل مربى أو معجون.

تتنوع الفواكه المنتجة في الجزائر بين الحمضيات والكرام والتفاح والفواكه ذات النواة، ويرتفع حجم الإنتاج السنوي من مختلف هذه الأنواع تصاعديا خلال الفترة 2010-2022، حيث تجاوز الـ 5 مليون طن، كما ارتفع معه نصيب الفرد الذي تُقدّر احصائيات منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO بحوالي 104 كغ/الفرد/سنويا. (FAOSTAT, 2024) كما تتجه الجزائر نحو قطاع التصدير بقيمة صادرات وصلت إلى 132 مليون دولار أمريكي في عام 2023، وهي في نمو مستمر ما ينبئ بإمكانات سوقية قوية. (MordorIntelligence, 2025)

تختلف طرق التعامل مع أنواع الفواكه عند التخزين في الجزائر، حيث في دراسة لـ سناء عبد الصمد وآخرون حول إنتاج فاكهة التفاح في شرق البلاد، (Abdessemed, Fellak, Abdessemed, & Khan, 2022) أظهرت الدراسة أن من بين المشاكل التي يعاني منها المزارعون هو نقص المعرفة والوعي بمعالجة المنتج ما بعد الحصاد والتسويق، حيث أظهر غالبية المزارعين (56%) محدودية معرفتهم بطرق تخزين وتسويق الفاكهة، وأشار أكثر من 90% من المشاركين في الدراسة إلى ضعف البنية التحتية لتخزين فاكهة التفاح أو عدم وجودها. حيث أن ظروف التخزين السيئة في المستودعات المكدسة تُؤثّر بيئة خصبة لتكاثر حشرات ما بعد الحصاد، وتسببت في حدوث خسائر كبيرة.

نفس السيناريو تقريبا تتعرض له الأنواع الأخرى من الفواكه، لذلك يصبح خيار المعالجة والتحويل هو المفضل أمام المزارعين من خلال التعامل مع الشركات التي تنشط في مجال صناعة عصائر الفواكه، معجون الفواكه، والفواكه المجففة وغيرها. توجد تسعة شركات تستخدم أكثر من 9000 طن/اليوم من الفاكهة المنتجة للمعالجة الأولية، في حين كان في السابق يتم استيراد 100% من الفاكهة الموجهة للتحويل من الخارج. ومن بين الأمثلة الرائدة في هذا المجال نذكر في مجال صناعة عصائر الفواكه والمربى والمجمدات شركة Agrana Fruit Algeria. التي أنشئت سنة 2018 من خلال عقد شراكة بين شركة Elafruits المحلية وشركة أجنبية رائدة في هذا المجال هي شركة Agrana Fruit التي تمكنت في غضون ثلاث سنوات من الاستعانة في صناعة العصائر على الحمضيات والتفاح المنتجة في الجزائر، وكذلك على 50% من المشمش والخوخ والفراولة المحلية. كما استطاعت هذه الشركة بحمد 1500 طن من الفاكهة عام 2019، وبذلك قامت بإعادة بناء الثقة بين المزارعين والمصنّعين، وإقناع المزارعين بالامتثال لمعايير الجودة، لا سيما من خلال تجنّب الاستخدام غير السليم للمبيدات الحشرية. وفي سنة 2021 أصبحت الشركة تستحوذ على 55% من السوق الجزائرية، مقارنةً بالمنتجات المستوردة. (Djazagro, 2023)

الخلاصة:

بعد دراسة واقع تخزين المنتجات الزراعية بالجزائر وأهميته في تقليص حجم الخسائر الزراعية ما بعد الحصاد وبالتالي تعزيز الأمن الغذائي، توصلنا إلى أن تقدير نسب الخسائر في الإنتاج الزراعي في الجزائر لا تزال حبيسة التخمينات، حيث لم يتم لحد الساعة وضع آليات مناسبة لحسابه، وتحديد المراحل التي يحدث فيها بدقة، مما يسهّل بعد ذلك التحكم فيه وتخفيضه، وبشكل عام تحدث الخسائر في المنتجات الأساسية كالحبوب والخضر وبعض الأنواع من الفواكه خلال مراحل سلسلة الإمداد الغذائي خاصة في مرحلة التخزين.

تقوم السلطات في الجزائر بالعديد من المجهودات في مجال التخزين للتقليل من الخسائر في الإنتاج الزراعي من خلال إنجاز مرافق تخزين جديدة وتحسين أنظمة عملها، إلا أن المزيد من العمل لا يزال في انتظار التنفيذ، ولا تزال نسبة هذه المرافق ضئيلة جدا، وغير قادرة على استيعاب فوائض الإنتاج في الخضر والفواكه الذي يحدث في السنوات الأخيرة، كما أن مرافق التخزين المتوفرة حاليا بحاجة إلى التأهيل والصيانة باستمرار حتى تتمكن من الحفاظ على جودة المخزون لحين تصريفه في أوقات الندرة حتى نضمن استمرار الامدادات الغذائية وبالتالي تعزيز الأمن الغذائي في البلاد. كما نشير إلى أن حجم الخسائر الحاصل في الجزائر، خاصة بالنسبة للحبوب (المستوردة بالعملة الصعبة) يمكن ربطه بالممارسات السيئة التي يقوم بها المواطن المتمثلة في اقتناء كميات كبيرة من هذا المنتج في شكل خبز والتخلص منه لاحقا كنفايات، مما يضر بالاقتصاد الوطني، ويعرقل تحقيق الأمن الغذائي.

بعد عرض النتائج المتوصل إليها يمكننا اقتراح التوصيات التالية:

- ✓ زيادة استخدام الطرق الحديثة للتخزين في الغرف المبردة، والاستعانة بخبرات الدول الرائدة في هذا المجال.
- ✓ تقليص نسبة الخسائر في الإنتاج الزراعي خلال مرحلة الإنتاج الناجم عن حالات الجفاف بتحسين طرق الري وزيادة المساحة المروية.
- ✓ توسيع الاستعانة بالقطاع الخاص فيما يخص التخزين وتشجيع الاستثمار في غرف التبريد.

- ✓ مواصلة دعم الفلاحين والتكفل بتخزين فائض الإنتاج لتجنب إلحاق الخسائر بهم.
- ✓ الحرص على انتقاء البذور ذات السلالة الجيدة لأنها ستعطي منتجا جيدا يمكن تخزينه لفترات أطول.
- ✓ تطوير الصناعات التحويلية في ظل محدودية أماكن التخزين مثل: تحويل الطماطم الطازجة إلى طماطم معلبة، وصناعة المربي والعصائر من الفواكه الطازجة التي تعرف فائضا في الإنتاج، وتطوير تقنيات التجفيف.
- ✓ غرس ثقافة المواطنة وترسيخ فكرة أن تحقيق الأمن الغذائي يعتبر مسؤولية الجميع من الفلاح إلى المستهلك، وبالتالي توعية المستهلك الجزائري بخصوص هدر مادة الخبز.

- الحالات والمراجع:

- Abdessemed, S., Fellak, A., Abdessemed, A., & Khan, A. (2022), Status, challenges and opportunities for apple production in Eastern Algeria. Horticultural Science, (HORTSCI), p. 7. doi:10.17221/103/2021
- APHLIS (2014), Malabo Declaration on Accelerated Agricultural Growth and Transformation for Shared Prosperity and Improved Livelihoods, Malabo, p. 4.
- APHLIS. (2022), Policies and strategies to reduce postharvest losses in sub-Saharan Africa: progress and challenges, Malabo.
- APS. (2022), Céréales: un programme pour la réalisation de silos destinés au 1er stockage dans les fermes et points de collecte. Algérie Presse Service.
- Assassi, S., Daoudi, A., & Lejars, C. (2017), Les profits « excessifs » des commerçants de fruits et légumes en Algérie : réalité ou préjugé infondé ? Le cas de la tomate primeur à Biskra, Cah. Agric., 26(2). doi:doi.org/10.1051/cagri/2017009
- Assassi, S., Daoudi, A., & Colin, J.-P. (2020), Quelle place pour les petits exploitants dans l'agriculture contractuelle? Le cas de la tomate industrielle en Algérie, cahiers agricultures, 26(29). doi:doi.org/10.1051/cagri/2020023
- Ben J.M. Meijer, Benchaalal, K., & Aissat, A. (2019), Potato storage and processing in Algeria-Study on potato processing and post-harvest chain in Algeria. MPC Meijer Project Consultancy, The Netherlands.
- Benkeblia, N. (2000), Food irradiation of agricultural products in Algeria, Present Situation and Future Developments, (ashort communication). Int. Agrophysics,, 14(2), pp. 259-261.
- Bessaoud, O., & Lefki, K. (2018), Diagnostic du système de régulation de la pomme de terre en Algérie, Rapport final provisoire, programme d'appui à l'Initiative ENPARD Méditerranée. Consulté le septembre 9, 2025.
- BNEDR (2014), Etude sur les Previsions et Tendances des Productions des Principales Filières Agricoles - Phase 03 : Analyse de la situation globale et synthèse de la Filière Céréales. Alger.
- BNEDR (2015), Etude sur les Previsions et Tendances des Productions des Principales Filières Agricoles - Phase 03 : Analyse de la situation globale et synthèse de la Filière Pomme de Terre, Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche, Alger.
- BNEDR, (2017), Projet de réalisation de silos "intelligents" en Algérie. Consulté le 28/ 09/2025 sur BNEDR.
- BNEDR (2019), Le BNEDR a vu juste : Baisse notable de la production céréalière en raison d'une faible pluviométrie. Alger. Consulté le 2 novembre 2025.
- Brodribb, P., & McCann, M. (2020), A study of waste in the cold food chain and opportunities for improvement, Department of Agriculture, Water and the Environment and Refrigerants Australia.
- Djazagro (2023), Les fruits et légumes transformés en Algérie. Consulté le 10 septembre 2025.
- FAO (1989), Prevention of post-harvest food losses fruits, vegetables and root crops a training manual, Training Series: no. 17/2, Rome.
- FAO (2014), Construire une vision commune pour une alimentation et une agriculture durables – Principes et approches, Rome.
- FAO (2014), Definitional Framework of Food Loss. Working Paper, Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO website, Rome.
- FAO (2015), Réduction des pertes et du gaspillage de produits alimentaires dans la région Proche-Orient-Afrique du Nord, Fiche d'information Conférence régionale pour le Proche-Orient.
- FAO (2025), Share of food lost in post-harvest processes by region, 2021, Récupéré sur Our World in Data.
- FAO, IFAD, & WFP (2021), Food Loss Analyses to Identify Critical Loss Points, Main Causes of Losses and to Recommend Solutions to Reduce Post-Harvest Losses. Technical brief, FAO-IFAD-WFP, Rome, Consulté le 3 septembre 2025
- FAOSTAT (2024), Food Balances, Statistiques Division, FAO, Éd., Consulté le 5 septembre 2025.

- -FRIGOMEDIT (2020), FRIGOMEDIT première entreprise publique exportatrice de fruits et légumes, Consulté le 10 septembre 2025 sur FRIGOMEDIT.
- -GIEWS (2025), Country Brief The People's Democratic Republic of Algeria, GIEWS global information and early warning system on food and agriculture, FAO, Consulté le 8 septembre 2025.
- -Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., & Ema, A. (2013), The methodology of the FAO study: "Global Food Losses and Food Waste - extent, causes and prevention", FAO, 2011, SIK report No. 857 .
- -Hales, N. (2024), Algeria-Grain and Feed Annual, Foreign Agricultural Service, USDA United States Department of Agriculture, GAIN.
- -Hitouche, S., Pham, H.-V., & Brabez, F. (2019), Facteurs déterminant l'implication des opérateurs dans une politique de stockage incitative : Cas du dispositif de régulation Syrpalac en Algérie, New Medit, Mediterranean Journal of Economics, Agriculture, Environment and Food, 18 (1), pp. 65-78. doi:10.30682/nm1901f
- -Hoogerwerf, F. (2024), Tomato Processing Study Algeria Value chain and stakeholder analysis for north-east Algeria. Final Report, Commissioned by the Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality and the Netherlands Enterprise Agency, Netherlands.
- -Khouri, T. A. (2022), Preventing food waste: innovation and solution in the Arab region, UNEP Regional Office for West Asia.
- -KHRIS, B. (2021), Pertes sèches pour la filière céréalière : le temps des champs maigres. Algeria, INVEST. Consulté le 2 novembre 2025
- -Kiaya, V. (2014), Post-Harvest Losses and Strategies to Reduce Them, Technical paper on Post-Harvest Losses, ACF.
- -Luo, Y., Huang, D., Li, D., & Wu, L. (2020), On farm storage, storage losses and the effects of loss reduction in China. Resources-Conservation and Recycling, 162. doi:doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105062
- -MADR (2021), Feuille de route portant sur la transformation durable des systèmes alimentaires en Algérie à l'horizon 2030. Feuille de route. Consulté le 9 septembre 2025
- -Mayienga, S., & Cachia, F. (2021), Research on the Measurement of Post-Harvest Losses Minimum Losses by Commodity and Region: Insights From the Literature, Statistics Working Paper 21/26, FAO, Rome. doi:https://doi.org/10.4060/cb6126en
- -Mordor Intelligence (2025), Algeria Fruits and Vegetables Market Size & Share Analysis - Growth Trends & Forecasts (2025-2030), Consulté le 10 septembre 2025, sur Intelligence Mordor.
- -Nicastro, R., & Carillo, P. (2021), Food Loss and Waste Prevention Strategies from Farm to Fork, Sustainability13 (5443), MDPI, Éd., p. 5. doi:doi.org/10.3390/su13105443
- -Oino, P. G., Kareithi, J., & Sorre, B. (2017), The Effects of Pre-harvest Practices on Food Loss in Gucha Sub County, Kisii County, Kenya. International Journal of Social Sciences and Management Research, 3(8), pp. 26-34.
- -Taruvunga, C., Mejia, D., & Sanz Alvarez, J. (2014), Appropriate Seed and Grain Storage Systems for Small-scale Farmers: Key Practices for DRR Implementers. FAO.
- -Ustinova, E. (2025), Grain and Feed Annual -Algeria -. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service- FAS Staff. GAIN. Consulté le 5 septembre 2025
- -WHES (2018), World Hunger and Poverty Facts and Statistics. Washington, D.C. Consulté le 1 Novembre 2025
- -Wudad, A., Naser, S., & Lameso, L. (2021), The impact of improved road networks on marketing of vegetables and households' income in Dedo district, Oromia regional state, Ethiopia. Heliyon, 7(10). doi:doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08173
- -بوابكير أ. (2022)، تطوير إنتاجية العمل في القطاع الفلاحي كمدخل لتحقيق الأمن الغذائي المستدام في الجزائر، أطروحة دكتوراه في علوم التسيير، المدرسة العليا للتجارة، الجزائر.
- -خداوي م. ع. (2012)، إنتاج البطاطا بولاية عين الدفلى. مجلة الاقتصاد الجديد(6)، ص ص 113-132
- -فاو (1996)، إعلان روما بشأن الأمن الغذائي العالمي، مؤتمر القمة العالمي للأغذية: 13-17/11/1996، روما.