مخلفات صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى وإمكانات توظيفها في التنمية الصناعية المستدامة ـ دراسة في جغرافية الصناعة

م.د. فراس ناظم احمد

مديرية تربية النجف الاشرف / إعدادية الضيغم للبنين

fras32759@gmail.com

تاريخ استلام البحث : ٢٠٢٦/٩/١٠

تاريخ قبول البحث : ٢٠٢٦/٩/٢٩

الملخص

ارتبطت صناعة طحن الحبوب ارتباطاً مباشراً بالإنتاج المحلي وتوفير مادة الدقيق والأعلاف، إلا إن عمليات الطحن ينتج عنها كميات كبيرة من المخلفات، ولاسيما مخلفات الحنطة والشعير والذرة الصفراء. وتمثل هذه المخلفات مورداً اقتصادياً مهماً يمكن الاستفادة منه بدلاً من التخلص منها بطرائق غير منظمة قد تؤدي إلى آثار بيئية سلبية. واظهر البحث إن حجم مخلفات الطحن يرتبط بصورة مباشرة بكميات الحبوب الداخلة إلى المطاحن، وان ارتفاع الإنتاج الزراعي يؤدي إلى زيادة كميات المخلفات الناتجة. كما إن هذه المخلفات لا ينبغي النظر إليها بوصفها نفايات عديمة القيمة، بل باعتبارها مواد أولية يمكن إعادة إدخالها في عدد من الأنشطة الاقتصادية، أهمها صناعة الأعلاف الحيوانية، والأسمدة العضوية، وبعض الصناعات الغذائية والصناعات التحويلية الأخرى.

وتتوافر في محافظة نينوى فرص جيدة لاستثمار مخلفات طحن الحبوب، مستفيدة من وفرة المواد الأولية ووجود النشاط الزراعي والحيواني، وتوافر الأسواق المحلية، إلا إن ضعف الاستثمارات المتخصصة وقلة المعامل المخصصة لمعالجة المخلفات وغياب الإدارة المنظمة لها ما تزال من ابرز التحديات التي تحد من الاستفادة الاقتصادية منها.

الكلمات المفتاحية: مخلفات طحن الحبوب، استثمار المخلفات، الأعلاف الحيوانية، الأسمدة العضوية، الاقتصاد الدائري.

Grain Milling Industry Byproducts in Nineveh Governorate and Their potential for Use in Sustainable Industrial Development – A Study in Industrial Geography

Asst. Dr. Firas Nadim Ahmed

Najaf Education Directorate/ Al- Dhaigham Preparatory School for Boys

fras32759@gmail.com

Date received: 10/9/2026
Acceptance date: 29/9/2026

Abstract

The grain milling industry is directly linked to local production and the supply of flour and animal feed. However, milling processes generate large quantities of waste, particularly wheat, barley, and yellow corn residues. This waste represents an important economic resource that can be utilized instead of being disposed of haphazardly, which could lead to negative environmental impacts. Research has shown that the volume of milling waste is directly related to the quantities of grain entering the mills, and that increased agricultural production leads to an increase in the quantities of waste generated. Furthermore, this waste should not be viewed as valueless waste, but rather as raw materials that can be reintroduced into a number of economic activities, most importantly the animal feed industry, organic fertilizers, and some food and other processing industries.

Nineveh Governorate offers good opportunities for investing in grain milling byproducts, benefiting from the abundance of raw materials, the presence of agricultural and livestock activity, and the availability of local markets. However, the weakness of specialized investments, the scarcity of plants dedicated to processing the byproducts, and the lack of organized management remain among the most prominent challenges limiting their economic benefit.

Keywords: Grain milling byproducts, investment in byproducts, animal feed, organic fertilizers, circular economy.

المقدمة

تُعد صناعة طحن الحبوب من الصناعات الغذائية المهمة في محافظة نينوى، لارتباطها بتوفير المنتجات الأساسية للسكان واعتمادها على الإنتاج الزراعي المحلي من الحبوب, وينتج عن عمليات الطحن عدداً من المخلفات والمواد الثانوية التي يمكن أن تمثل مورداً اقتصادياً مهماً عند استثمارها بصورة صحيحة. ومن هنا تأتي أهمية دراسة مخلفات طحن الحبوب في محافظة نينوى، من خلال التعرف على أنواعها وكمياتها وطرق الاستفادة منها، فضلاً عن بيان أثارها البيئية والاقتصادية وإمكانية توظيفها في أنشطة إنتاجية أخرى بما يسهم في تقليل الهدر وتحقيق الاستفادة المثلى من الموارد المتاحة.

(الإطار النظري)

أولاً: مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في التعرف على:

١- ما واقع صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى؟

٢- ما أنواع مخلفات طحن الحبوب؟ وما كمياتها؟ وطرق التعامل معها؟

٣- ما مدى إمكانية استثمارها في الأنشطة الصناعية والإنتاجية التي تسهم في تقليل الهدر وتحقيق التنمية الصناعية المستدامة؟

ثانياً: فرضية البحث:

تنطلق الدراسة من فرضية مفادها:

١- تمتلك محافظة نينوى عدد من المنشآت الصناعية لصناعة طحن الحبوب.

٢- تنتج محافظة نينوى أنواع مختلفة من مخلفات طحن الحبوب وبكميات متفاوتة التي يمكن استثمار جزء مهم منها اقتصادياً.

٣- يمكن استثمارها في مجال الأعلاف والأسمدة وبعض الاستخدامات الصناعية مثل الصناعات الغذائية والطاقة الحيوية وغيرها من الصناعات.

ثالثاً: أهداف البحث:

١- التعرف على واقع صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى، ودراسة التباين المكاني لمنشآت طحن الحبوب ومخلفاتها.
٢- تحديد أهم أنواع مخلفات طحن الحبوب ومصادرها، والتعرف على أساليب التعامل الحالية مع المخلفات.
٣- تحديد أهم الاستخدامات الاقتصادية الممكنة للمخلفات، واقتراح سبل لتوظيف المخلفات بما يخدم التنمية الصناعية المستدامة.

رابعاً: أهمية البحث:

١- بيان الإمكانات الاقتصادية الكامنة في استثمار مخلفات طحن الحبوب بدلاً من التخلص منها والاستفادة من الموارد المتاحة في الصناعة.
٢- الحد من الآثار البيئية والصحية الناتجة عن تراكم المخلفات أو التخلص منها بصورة غير سليمة.
٣- بيان إمكانية استخدام بعض المخلفات في الأعلاف الحيوانية أو الصناعات الأخرى.
٤- دعم التكامل بين الإنتاج الزراعي وصناعة طحن الحبوب والأنشطة الاقتصادية المرتبطة بها.
٥- المساهمة في تحقيق مبادئ التنمية المستدامة والاقتصاد من خلال إعادة استخدام المخلفات.
٦- تقديم مقترحات تساعد الجهات المختصة وأصحاب المطاحن على الإدارة والاستثمار الأمثل للمخلفات.

خامساً: حدود البحث:

الحدود المكانية: تقع محافظة نينوى في الشمال الغربي من العراق، بين دائرتي عرض (٣٤° - ٣٧° شمالاً) وخطي طول (٤١° - ٤٤° شرقاً) وتتكون من ثمان أقضية وهي (الموصل، الحمدانية، تلكيف، تلعفر، الشيخان، سنجار، الحضر، البعاج)[١] وكما في الخريطة (١).

الحدود الزمانية: تتمثل في المقارنة بين عامي (٢٠٢٠) و(٢٠٢٥) للإنتاج الزراعي و (٢٠٢٥) للإنتاج الصناعي.

سادساً: هيكلية البحث:

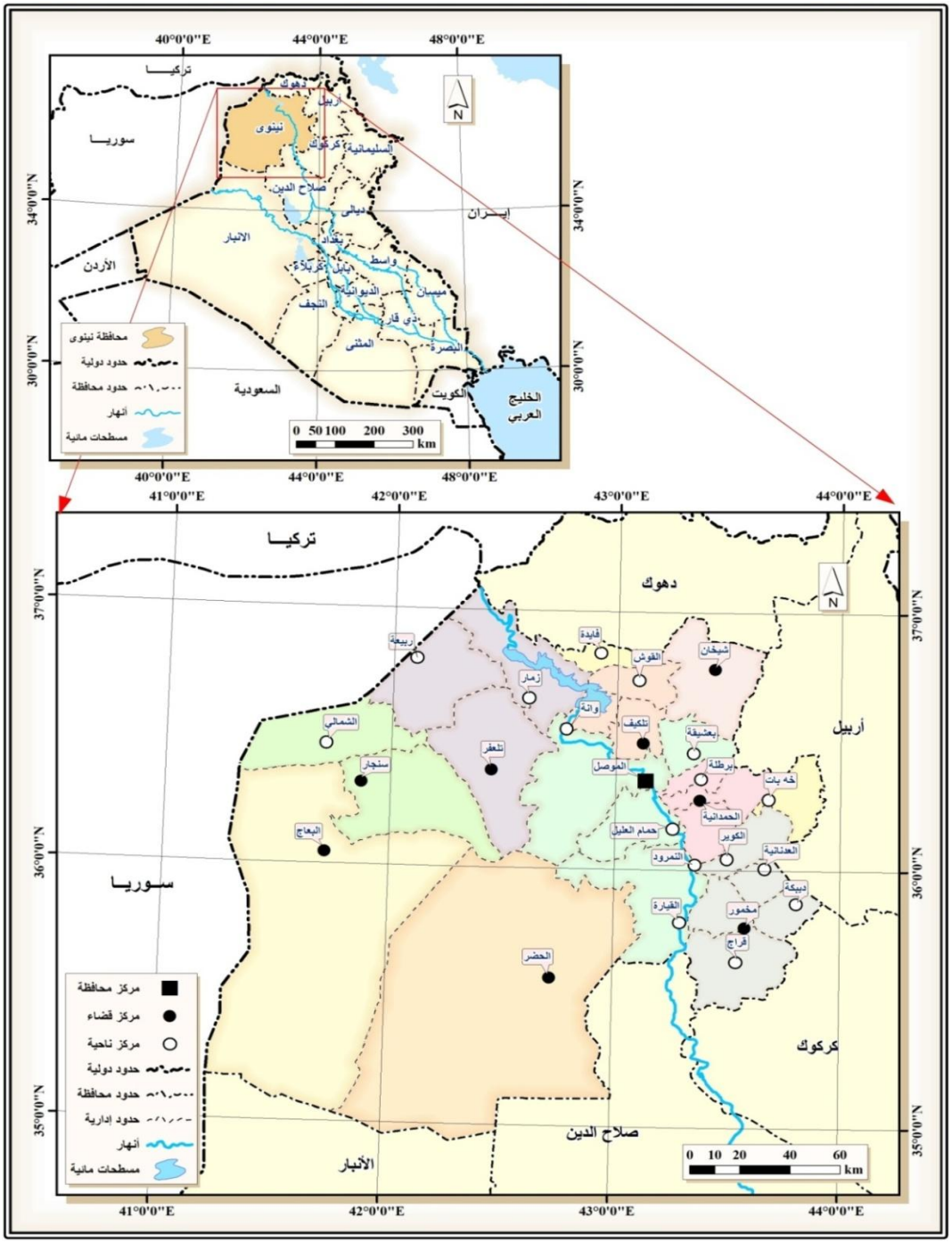
الإطار النظري للدراسة ويتكون من المقدمة ومشكلة البحث، فرضية البحث، أهداف البحث، أهمية البحث، حدود البحث، هيكلية البحث.

المبحث الأول: واقع صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى وتوزيعها الجغرافي وحسب الوحدات الإدارية، واهم المحاصيل المزروعة مثل الحنطة والشعير والذرة الصفراء للسنوات (٢٠٢٠) و(٢٠٢٥).

المبحث الثاني: واقع مخلفات صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى من حيث مفهومها وأنواعها وبالتالي التوزيع المكاني لمخلفات طحن الحبوب وطرق التعامل معها.

المبحث الثالث: الإمكانات المتاحة لاستثمار مخلفات صناعة طحن الحبوب ودورها في التنمية الصناعية المستدامة، وفرص استثمار مخلفات صناعة طحن الحبوب في إنتاج الأعلاف والأسمدة وبعض الصناعات الأخرى، ثم معرفة أهم المعوقات التي تحد من استثمارها وإيجاد الحلول المقترحة لاستثمارها بالصورة الأمثل. واخيراً أهم النتائج والمقترحات التي تساعد في نجاح هذه الصناعة.

خريطة (١) موقع محافظة نينوى من العراق



المصدر: ١- وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، ٢٠٢٥، ١:٥٠٠٠٠٠.

٢- عمل الباحث باستخدام برنامج GIS .

المبحث الأول

واقع صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى وتوزيعها الجغرافي وحسب الوحدات الإدارية

أولاً: التوزيع الجغرافي لصناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى عام ٢٠٢٥:

تُعد صناعة طحن الحبوب من الصناعات الغذائية المهمة لارتباطها المباشر بتوفير الطحين والمواد الغذائية الأساسية للسكان. ويتأثر واقع هذه الصناعة بتوافر الحبوب، وعدد المطاحن وطاقتها الإنتاجية، فضلاً عن كفاءة النقل والخزن والتوزيع. لذلك فإن دراسة واقع طحن الحبوب وتوزيعها الجغرافي تسهم في معرفة مستوى كفاءة هذه الصناعة وتحديد ابرز المشكلات التي تواجهها والتباين المكاني في توزيعها الجغرافي وحسب الوحدات الإدارية. ونلاحظ من الجدول (١) والخريطة (٢) إن توزيع المطاحن في عام ٢٠٢٥ وقد كان متساوياً في جميع الاقضية والنواحي ما عدا قضاء الموصل في المركز فقد جاء بالمركز الأول من حيث عدد المنشآت وكان عددها (١٩ / منشأة)، وجاء قضاء الشيخان في المركز الثاني بعدد منشآت (٤ / منشأة) وكانت باقي الاقضية متساوية تقريباً بواقع (١– ٢ / منشأة)، وفي قضاء تكليف المركز كان عددها (٣ / منشأة).

جدول (١)

التوزيع الجغرافي لمؤشرات صناعة طحن الحبوب وحسب الوحدات الادارية في محافظة نينوى عام ٢٠٢٥ / بالالف دينار

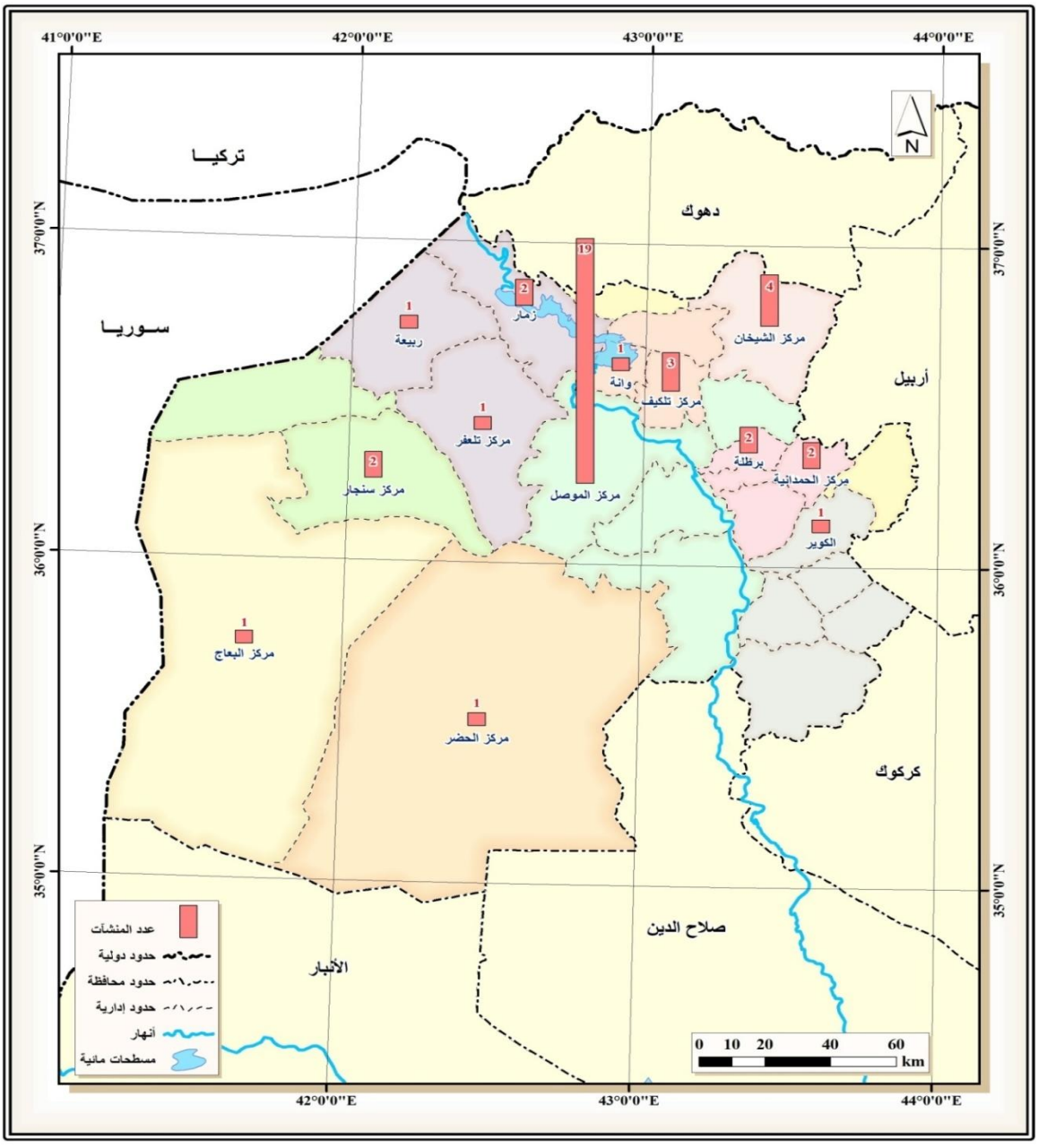
القضاء	الناحية	عدد المنشآت	%	عدد العاملين	%	الأجور والرواتب	قيمة الإنتاج	قيمة مستلزمات الإنتاج	القيمة المضافة
البعاج	المركز	١	٢,٥	١٣	١,٩	٤٥٣٦٠	٤٩٧٦٥٠	١٣٤٧٧٥	٣٦٢٨٧٥
الحضر	المركز	١	٢,٥	٢٠	٢,٥	٧٣٨٠٠	٦٧٤٤٨٧	٢٠٢٦٧٧	٤٧١٨١٠
الحمدانية	المركز	٢	٥	٣٧	٤,٦	١٩١١٠٠	٢٠٢٢٢١٢	٥٦١٧٩٣	١٤٦٠٤١٩
الحمدانية	برطلة	٢	٥	٣٨	٤,٧	٢٠٤٠٠٠	١٧٩٧٨٨٨	٥٨٦٣١٦	١٢١١٥٧٢
الشيخان	المركز	٤	١٠	٨٦	١٠,٧	٤٠٣٢٢٥	٣٠٠٨٨٠٦	٩٤٨١٥٥	٢٠٦٠٦٥١
الموصل	المركز	١٩	٤٧,٥	٣٥٦	٤٤,٤	١٥٥١٤١٦	١٤٩١٤٠٤٤	٤٦٤٥١١٤	١٠٢٦٨٩٣٠
تلعفر	المركز	١	٢,٥	٢٥	٣,١	١٢٠٦٠٠	٢٢٤١١٣١	٥٨٤٨٦٥	١٦٥٦٢٦٦
تلعفر	ربيعة	١	٢,٥	٣٩	٤,٩	١٤٨٢٠٠	١٣٤٧٦٨٥	٤١٣٣٤٣	٩٣٤٣٤٢

تلعفر	زمار	٢	٥	٣٧	٤,٦	١٨٥٤٠٠	١٥٧٣٣٧٥	٤٣٦٥٤٠	١١٣٦٨٣٥
تكليف	المركز	٣	٧,٥	٦٢	٧,٧	٢٩٤٧٢٥	١٤٩٨٠٤٥	٤٥٧٥٦١	١٠٤٠٤٨٤
تكليف	وانة	١	٢,٥	٢١	٢,٦	١٠٥٠٠٠	٨٩٨٩٤٤	٢٦٤٣٦٧	٦٣٤٥٧٧
سنجار	المركز	٢	٥	٤٥	٥,٦	٢٦٩٧٢٧	٢٣٧٨٠٧٥	٨٥٦٠٠١	١٥٢٢٠٧٤
مخمور	الكوير	١	٢,٥	٢٢	٢,٧	١٠٤٤٠٠	٨٩٨٩٤٤	٢٩٣٨٨٥	٦٠٥٠٥٩
المجموع		٤٠	١٠٠	٨٠١	١٠٠	٣٦٩٦٩٥٣	٣٣٧٥١٢٨٦	١٠٣٨٥٣٩٢	٢٣٣٦٥٨٩٤

المصدر: وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، دائرة الإحصاء الصناعي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٦.

خريطة (٢)

التوزيع الجغرافي لمنشآت صناعة طحن الحبوب وحسب الاقضية والنواحي في محافظة نينوى عام ٢٠٢٥



المصدر: ١- وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، ٢٠٢٥، ١:٥٠٠٠٠٠.

٢- عمل الباحث بالاعتماد على برنامج GIS، والجدول (١).

ثانياً: أهم المحاصيل الزراعية الداخلة في صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى:

تُعد المحاصيل الحقلية من أهم مصادر المواد الأولية للصناعات الغذائية، وتأتي الحنطة والشعير والذرة الصفراء في مقدمة المحاصيل المرتبطة بصناعة طحن الحبوب ومخلفاتها، لما لها من أهمية غذائية واقتصادية وتعدد استخداماتها في الصناعات المختلفة. إذ تمثل الحنطة المادة الأساسية لصناعة الطحين وإنتاج الخبز والمعجنات، في حين يدخل الشعير في عدد من الصناعات الغذائية والأعلاف الحيوانية، أما الذرة الصفراء فتعد من المحاصيل المهمة في إنتاج الأعلاف والصناعات الغذائية، مما يجعل حجم إنتاجها مؤثراً في توفير المواد الأولية واستمرار نشاط المطاحن والصناعات المرتبطة بها (*) (وكانت جميع البيانات للقطاع الخاص فقط ولا توجد مساهمة فعلية للقطاع العام والمختلط خلال مدة الدراسة كلها). الأمر الذي يسمح بإجراء مقارنة كمية دقيقة بين عامي ٢٠٢٠ و ٢٠٢٥ ، وبيان مقدار الزيادة والنقصان في الإنتاج ونسبة التغيير لكل محصول. كما إن هذه المقارنة تساعد في تفسير مدى قدرة الإنتاج الزراعي في دعم الصناعات، وكالاتي:

١- محصول الحنطة:

تكتسب دراسة إنتاج محصول الحنطة أهمية خاصة عند مقارنة عامي ٢٠٢٠ و ٢٠٢٥ ، إذ تكشف المقارنة عن التغيرات التي طرأت على حجم الإنتاج الزراعي خلال مدة الدراسة، وما يمكن أن يترتب عليه من انعكاسات على توافر المواد الأولية لصناعة طحن الحبوب واستخراج مخلفاتها، وتشير بيانات الجدول (٢) إلى أن إنتاج الحنطة بلغ نحو (١٤١٧٢٠٨/ طن) وبنسبة (٢٢,٧ %) من مجموع إنتاج الحنطة في العراق، وتعد نسبة جيدة ويمكن استخراج كمية مخلفات لا بأس بها وكما في الجدول (٢). بينما بلغ إنتاج الحنطة عام ٢٠٢٥ نحو (٣١٦٣٥٤/ طن) وبنسبة (٧,٢ %) كما في الجدول (٣)، أي إن عام ٢٠٢٠ كان أفضل من حيث الإنتاج.

* جميع البيانات لعامي ٢٠٢٠ و ٢٠٢٥ تابعة للقطاع الخاص فقط.

جدول (٢)

المساحة المزروعة لمحصول الحنطة في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٠ *

المساحة المزروعة / دونم			الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٢٧٠٠٣٢٦	٢٦٨٢٦٥١	١٧٦٧٥ **	١٤١٧٢٠٨	٢٢,٧	٥٢٤,٨	٥٢٨,٣
مجموع العراق						
٨٥٧٣٦٨٣	٨٤٧٤٧٦٣	٩٨٩٢٠	٦٢٣٨٣٩٢	١٠٠	٧٢٧,٦	٧٣٦,١

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١، ص ٦.

*لم يتم شمول بعض القرى في محافظة نينوى.

**المساحة المتضررة بالكامل بسبب الحرائق.

جدول (٣)

المساحة المزروعة لمحصول الحنطة في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٥

المساحة المزروعة / دونم			الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
١٩٠٧٠٢٥	٤٧٣٦٤٠	١٤٣٣٣٨٥	٣١٦٣٥٤	٧,٢	١٦٥,٩	٦٦٧,٩
مجموع العراق						
٧٠٥٠٢٧٩	٥٥٢٤٦١٤	١٥٢٥٦٦٥	٤٣٧٨٩٤٩	١٠٠	٦٢١,١	٧٩٢,٦

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢٦، ص ٨.

أما في المناطق الديمية فقد بلغ إنتاج الحنطة عام ٢٠٢٠ نحو (١١١٨٩٦٥/ طن) وبنسبة (٩٠,٩ %) من مجموع المحافظات (نينوى، كركوك، ديالى، الانبار، صلاح الدين) فقط، بينما بلغ الإنتاج في عام ٢٠٢٥ (٢٩٤٧٦ /طن) وبنسبة (١٩,٤ %) وكما في الجدول (٤) و (٥).

جدول (٤)

المساحة المزروعة في المناطق الديمية لمحصول الحنطة في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٠

المساحة المزروعة / دونم			الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٢٣٤٥٢٢٨	٢٣٢٧٦٠٨	١٧٦٢٠	١١١٨٩٦٥	٩٠,٩	٤٧٧,١	٤٨٠,٧
مجموع العراق *						
٢٦١٥٥٩١	٢٥٢٢٨٢٨	٩٢٧٦٣	١٢٣٠٥٦٢	١٠٠	٤٧٠,٥	٤٨٧

المصدر: المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١، ص ٧.

*تشمل المحافظات (نينوى، كركوك، ديالى، الانبار، صلاح الدين) فقط.

جدول (٥)

المساحة المزروعة في المناطق الديمية لمحصول الحنطة في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٥

المساحة المزروعة / دونم			الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
١٤٨٤٤٣١	٩٥٤٧٢	١٣٨٨٩٥٩	٢٩٤٧٦	١٩,٤	١٩,٩	٣٠٨,٧
مجموع العراق *						
١٨٦٥٦٨١	٤١٥٢٥٠	١٤٥٠٤٣١	١٥١٩٩٤	١٠٠	٨١,٥	٣٦٦

المصدر: المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢٦، ص ٩.

*تشمل المحافظات (نينوى، كركوك، ديالى، صلاح الدين) فقط.

أما في المناطق المروية فقد بلغ إنتاج الحنطة عام ٢٠٢٠ نحو (٢٩٨٢٤٣/ طن) وبنسبة (٥،٩ %) من مجموع العراق، وبلغ الإنتاج عام ٢٠٢٥ نحو (٢٨٦٨٧٨/ طن) وبنسبة (٦،٧ %)، وذلك بسبب زيادة المساحة المزروعة وبالتالي زيادة الإنتاج. وكما في الجدول (٦) و (٧).

جدول (٦)

المساحة المزروعة في المناطق المروية لمحصول الحنطة في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٠

المساحة المزروعة / دونم			الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٣٥٥٠٩٨	٣٥٥٠٤٣	٥٥	٢٩٨٢٤٣	٥،٩	٨٣٩،٩	٨٤٠
مجموع العراق						
٥٩٥٨٠٩٢	٥٩٥١٩٣٥	٦١٥٧	٥٠٠٧٨٣٠	١٠٠	٨٤٠،٥	٨٤١،٤

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١، ص ٧.

جدول (٧)

المساحة المزروعة في المناطق المروية لمحصول الحنطة في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٥

المساحة المزروعة / دونم			الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٤٢٢٥٩٤	٣٧٨١٦٨	٤٤٤٢٦	٢٨٦٨٧٨	٦،٧	٦٧٨٩	٧٥٨٦
مجموع العراق						
٥١٨٤٥٩٨	٥١٠٩٣٦٤	٧٥٢٣٤	٤٢٢٦٩٥٥	١٠٠	٨١٥،٣	٨٢٧،٣

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢٦، ص ٩.

٢- محصول الشعير:

يُعد محصول الشعير من المحاصيل الحقلية المهمة في محافظة نينوى، لما تتمتع به المحافظة من مساحات زراعية واسعة وملائمة لزراعة المحاصيل الشتوية، فضلاً عن أهميته في توفير الأعلاف ودعمه للأنشطة الزراعية والحيوانية. وقد احتلت نينوى مكانة متقدمة في إنتاج الشعير على مستوى العراق عام ٢٠٢٠، إذ بلغ إنتاجها نحو (١٣٦٠١٦٦/ طن) وهو ما يمثل نسبة (٧٧،٤ %) من إجمالي إنتاج الشعير في العراق وكما في الجدول (٨) مما يعكس أهمية المحافظة في إنتاج هذا المحصول.

وعند مقارنة إنتاج الشعير بين عامي (٢٠٢٠ – ٢٠٢٥) يظهر تغيير كبير في مستوى الإنتاج، فقد سجلت نينوى عام ٢٠٢٥ (عدم وجود إنتاج مسجل من محصول الشعير، إذ بلغ الإنتاج صفراً) حسب بيانات التقارير الرسمية وكما في الجدول (٩)، ويشير هذا الانخفاض الحاد إلى تراجع كبير في النشاط الإنتاجي، وهو ما يستدعي دراسة العوامل المؤثرة في زراعته وإنتاجه، ولاسيما الظروف المناخية والمائية، والمساحات المزروعة، والسياسات الزراعية، ومدى توفر مستلزمات الإنتاج.

جدول (٨)

المساحة المزروعة لمحصول الشعير في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٠ *

المساحة المزروعة / دونم				الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة	مساحة العلف الأخضر			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٣٦٣٥٢٧٠	٣٦٢٣١٧٧	١٢٠٩٣	٠	١٣٦٠١٦٦	٧٧,٤	٣٧٤,٢	٣٧٥,٤
مجموع العراق							
٤٥٢٨٤٨٧	٤٤٩٤٨٤٩	١٧٥٥٤	١٦٠٨٤	١٧٥٦٢٠٠	١٠٠	٣٨٧,٨	٣٩٠,٧

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١، ص ١٢.

*لم يتم شمول بعض القرى في محافظة نينوى.

جدول (٩)

المساحة المزروعة لمحصول الشعير في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٥

المساحة المزروعة / دونم				الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة	مساحة العلف الأخضر			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٣٦٥٠٢	٠	٣٦٤٤٧	٥٥	٠	٠	٠	٠
مجموع العراق							
٢٧٤٩٦٦	١٩٥١٣٢	٣٧٦٠١	٤٢٢٣٣	٧٨٧٩٩	١٠٠	٢٨٦,٦	٤٠٣,٨

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢٦، ص ١٥.

أما في المناطق الديمية لزراعة محصول الشعير فقد بلغ الإنتاج عام ٢٠٢٠ (١٣٦٠١٦٦/ طن) وبنسبة (٩٩،٧ %) من مجموع العراق (تشمل المحافظات (نينوى، كركوك، ديالى، صلاح الدين فقط) وكما في الجدول (١٠)، أما في عام ٢٠٢٥ فلم يسجل أي إنتاج ما عدا مساحة العلف الأخضر بلغت (٥٥ / دونم) وكما في الجدول (١١).

جدول (١٠)

المساحة المزروعة في المناطق الديمية لمحصول الشعير في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٠

المساحة المزروعة / دونم				الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة	مساحة العلف الأخضر			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٣٦٣٥٢٧٠	٣٦٢٣١٧٧	١٢٠٩٣	٠	١٣٦٠١٦٦	٩٩,٧	٣٧٤,٢	٣٧٥,٤
مجموع العراق *							
٣٦٤٦١٢٧	٣٦٢٩٣٤٤	١٦٦٩١	٩٢	١٣٦٣٠٨٦	١٠٠	٣٧٣,٨	٣٧٥,٦

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١، ص ١٣

*تشمل المحافظات (نينوى، كركوك، ديالى، صلاح الدين) فقط.

جدول (١١)

المساحة المزروعة في المناطق الديمية لمحصول الشعير في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٥

المساحة المزروعة / دونم				الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة	مساحة العلف الأخضر			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٣٦٥٠٢	٠	٣٦٤٤٧	٥٥	٠	٠	٠	٠
مجموع العراق							
٤١٠٦٨	٤٢٥٥	٣٦٥٣٧	٢٧٦	١٥٠٠	١٠٠	٣٦,٥	٣٥٢,٥

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢٦، ص ١٦

٣- محصول الذرة الصفراء:

تمتلك محافظة نينوى إمكانات زراعية تساعد على زراعة محصول الذرة الصفراء، إلا إن إنتاجه يتأثر بتغير المساحات المزروعة والظروف المناخية والمائية وتوفر مستلزمات الإنتاج، وعند مقارنة واقع زراعة الذرة الصفراء بين عامي ٢٠٢٠ – ٢٠٢٥، يتضح وجود تغير في المساحة والإنتاج، مع اختلاف نمط الزراعة بين الموسمين. وتشير البيانات الإحصائية إن في عام ٢٠٢٥ تمت زراعة الذرة الصفراء في العروة الخريفية فقط، أما في عام ٢٠٢٠ فقد كان للمحصول حضور ضمن النشاط الزراعي في المحافظة، فقد بلغ إنتاجه للعروتين الربيعية والخريفية (٣٠٧٤٧/ طن) وبنسبة (٧،٣ %) من إنتاج العراق وكما في الجدول (١٢)، أما العروة الربيعية فقد زرع فقط في محافظتي نينوى وكركوك وبلغ إنتاج محافظة نينوى (٧٢٠ /طن) وبنسبة (٩٣،٣ %) وكما في الجدول (١٣)، أما العروة الخريفية فقد بلغ إنتاجها عام ٢٠٢٠ (٣٠٠٢٧/ طن) وبنسبة (٧ %) من إنتاج العراق وكما في الجدول (١٤)، وفي عام ٢٠٢٥ بلغ إنتاج العروة الخريفية (٣٧٣٨٥/ طن) وبنسبة (١٢،٩ %) من إجمالي إنتاج العراق أي إن هناك تحسن ملحوظ في زراعة هذا المحصول وكما في الجدول (١٥).

جدول (١٢)

المساحة المزروعة لمحصول الذرة الصفراء للعروتين (الربيعية والخريفية) في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٠ *

المساحة المزروعة / دونم				الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة	مساحة العلف الأخضر			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٢٠٤٦٠	٢٠٤٦٠	٠	٠	٣٠٧٤٧	٧,٣	١٥٠٢,٨	١٥٠٢,٨
مجموع العراق							
٤٠٥٤٢٧	٣٦٢٠٨٨	٤٨١٢	٣٨٥٢٧	٤١٩٣٤٥	١٠٠	١٠٣٤,٣	١١٥٨,١

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١، ص ١١.

*لم يتم شمول بعض القرى في محافظة نينوى بسبب الوضع الأمني.

جدول (١٣)

المساحة المزروعة لمحصول الذرة الصفراء للعروة (الربيعية) في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٠ *

المساحة المزروعة / دونم				الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة	مساحة العلف الأخضر			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
٨٠٠	٨٠٠	٠	٠	٧٢٠	٩٣,٣	٩٠٠	٩٠٠
مجموع العراق **							
٨٦٠	٨٦٠	٠	٠	٧٧١	١٠٠	٨٩٦,٥	٨٩٦,٥

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١، ص ١٤.

*لم يتم شمول بعض القرى في محافظة نينوى بسبب الوضع الأمني.

**شملت فقط نينوى وكركوك.

جدول (١٤)

المساحة المزروعة لمحصول الذرة الصفراء للعروة (الخريفية) في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٠ *

المساحة المزروعة / دونم				الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة	مساحة العلف الأخضر			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
١٩٦٦٠	١٩٦٦٠	٠	٠	٣٠٠٢٧	٧	١٥٢٧,٣	١٥٢٧,٣
مجموع العراق							
٤٠٤٥٦٧	٣٦١٢٢٨	٤٨١٢	٣٨٥٢٧	٤١٨٥٧٤	١٠٠	١٠٣٤,٦	١١٥٨,٨

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١، ص ١٤.

*لم يتم شمول بعض القرى في محافظة نينوى بسبب الوضع الأمني.

جدول (١٥)

المساحة المزروعة لمحصول الذرة الصفراء للعروة (الخريفية) في محافظة نينوى والعراق عام ٢٠٢٥

المساحة المزروعة / دونم				الإنتاج / طن	النسبة المئوية % من العراق	متوسط الغلة / كغم / دونم	
إجمالي المساحة	المساحة المحصودة	المساحة المتضررة	مساحة العلف الأخضر			إجمالي المساحة	المساحة المحصودة
١٦٥٤٥	١٦٥٤٥	٠	٠	٣٧٣٨٥	١٢,٩	٢٢٥٩,٣	٢٢٥٩,٦
مجموع العراق							
١٣٦٠١٩	١٢٤٩٨٤	٤١٨٥	٦٨٥٠	٢٨٨٠٠٨	١٠٠	٢١١٧,٤	٢٣٠٤,٤

المصدر: الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢٦، ص ١١.

المبحث الثاني

واقع مخلفات صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى وتوزيعها الجغرافي

أولاً: مفهوم مخلفات صناعة طحن الحبوب:

هي النواتج الثانوية أو البقايا الصلبة الناتجة عن عمليات تنظيف وطحن الحبوب (مثل الحنطة، الشعير، الذرة الصفراء) لاستخراج الدقيق. وهناك مخلفات تقطير الحبوب المجففة وتسمى (DDGS) ، وهي بقايا صلبة تحوي على الدهون والبروتينات والألياف والأحماض الامينية والفيتامينات، إذ تتكون من بقايا تخمير تقطير الايثانول من الذرة الصفراء بعد أن تجفف في درجة حرارة منخفضة، ويتم استخدامها بشكل أساسي كعلف للحيوانات، ولها استخدامات صناعية ايضاً مثل استخدامها كعامل تحجيم للمنسوجات[٢]. وتحتوي على قيمة بروتينية عالية بسبب الألياف سهلة وسريعة الهضم إذ تستخدم في علائق تسمين الماشية الغنية بالطاقة والبروتين [٣]، وان مخلفات الذرة تحتوي على طاقة وبروتين اكبر لكل كيلوغرام من المادة الجافة مقارنة بحبوب الشعير التي تحتوي على ٢٦ % بروتين خام وهي غير مناسبة لعلائق النمو والتسمين أو الإرضاع [٤].

ويمكن استخدام نقيع الشعير وبعد تجفيف الحبوب المستهلكة يمكن استخدامها كعلف وبعد ضغطها وإزالة جزء من الماء تقدم كعلف بنسبة مادة جافة تتراوح بين ٣٠- ٤٠ % أو بين ٨- ١٢ % كنسبة رطوبة، وتحتوي الحبوب المجففة مع المواد الذائبة على نسبة بروتين تتراوح بين ٢٧ % و ٣٠ % وتستخدم كمكمل غذائي للحيوانات وللتسمين في علائق الماشية[٥].

ثانياً: أنواع مخلفات صناعة طحن الحبوب واستخداماتها الاقتصادية:

تُعد صناعة طحن الحبوب من الصناعات الغذائية المهمة وخاصة محصول القمح، إذ تهدف إلى تحويل حبوب القمح إلى دقيق ويستخدم في صناعة الخبز والمعجنات وغيرها من المنتجات الغذائية. وينتج عن عملية الطحن عدد من المنتجات الثانوية والمخلفات، من أبرزها النخالة وجنين القمح، فضلاً عن بعض

المخلفات الناتجة عن عمليات التنظيف والغربلة. ولا تمثل هذه المواد مخلفات عديمة القيمة، بل يمكن الاستفادة منها في العديد من المجالات الغذائية والعلفية والصناعية، الأمر الذي يسهم في تقليل الفاقد وتعظيم القيمة الاقتصادية لمحصول القمح. وهناك عدة أنواع لمخلفات طحن الحبوب وكالاتي:

١- النخالة : وهي الطبقات الخارجية المغلفة لحبة الحبة التي تزال أثناء عملية الطحن. وتنفصل عن الأجزاء الداخلية أثناء عملية الطحن، وتتميز بقيمتها الغذائية لاحتوائها على (٥٠ %) من الألياف الغذائية وهي نسب مرتفعة نسبياً، إلى جانب البروتين (١٥ %) وبعض الفيتامينات مثل مجموعة B والمعادن. وتستخدم النخالة بصورة واسعة في صناعة الأعلاف الحيوانية[٦]، كما تدخل في بعض المنتجات الغذائية والمخبوزات لرفع محتواها من الألياف والعناصر الغذائية، لذلك تعد النخالة من أهم المنتجات الثانوية لصناعة طحن القمح من الناحية الاقتصادية.

٢- قش القمح: يختلف قش القمح عن النخالة وجنين القمح في انه ليس من مخلفات عملية الطحن داخل المطحنة، وإنما يُعد من المخلفات الزراعية الناتجة عن حصاد محصول القمح. ومع ذلك، فأن إدراجه في دراسة متكاملة لمخلفات طحن الحبوب يكون مهماً عند تناول سلسلة الإنتاج الزراعي والغذائي بصورة شاملة. ويتميز قش القمح باحتوائه على مواد ليفية خشبية مثل السليلوز والهيميسليلوز واللجنين بنسبة ٦٠- ٧٠ % [٧]، ويمكن استخدامه في الأعلاف بعد معاملته وتحسين قيمته الغذائية، كما يمكن الاستفادة منه في إنتاج الورق وبعض المنتجات الصناعية والطاقة الحيوية (الايثانول).

٣- غبار الطحن: وهي البقايا الدقيقة والمتطايرة التي تنتج أثناء تفتيت الحبوب.

٤- بقايا الحبوب المكسورة أو المهشمة: وهي الحبوب غير الكاملة التي لا تدخل في إنتاج الدقيق الأساسي.

الاستخدامات الشائعة :

١- الأعلاف الحيوانية: تستخدم كعنصر أساسي غني بالألياف والبروتين في تغذية الماشية والدواجن.

٢- القطاع الزراعي: تستثمر في تحسين التربة وصناعة الأسمدة العضوية (الكومبوست) لزيادة خصوبة التربة وحفظ الرطوبة.

٣- التطبيقات الصناعية والحيوية: تستخدم في بعض الصناعات التكنولوجية الحيوية لإنتاج الوقود أو المواد الكيميائية.

ثالثاً: توزيعها الجغرافي وكمياتها حسب كل نوع:

يمثل التوزيع الجغرافي لمخلفات طحن الحبوب احد الجوانب المهمة في دراسة مخلفات صناعة طحن الحبوب، إذ يرتبط هذا التوزيع ارتباطاً مباشراً بالتوزيع المكاني للمطاحن ونشاطها الإنتاجي كما في الجدول (١). فمخلفات طحن الحنطة والشعير والذرة الصفراء تتولد في مواقع المطاحن نفسها، ولذلك فأن مناطق تركز المطاحن تُعد في الوقت ذاته مناطق تركز لإنتاج المخلفات، مع اختلاف كمياتها تبعاً للطاقة الإنتاجية وحجم الحبوب الداخلة في عمليات الطحن وبهذا يمكن الاستفادة منها اقتصادياً بدلاً من التخلص منها بطرق قد تؤدي إلى آثار بيئية سلبية.

أما بالنسبة إلى كمياتها فقد تم تقدير مخلفات الطحن بالاعتماد على نسبة ٢٥- ٣٠ % من كمية الحنطة مثلاً وهي نسبة شائعة لمخلفات طحن القمح مثل النخالة والمواد الثانوية. فمثلاً في عام ٢٠٢٥ بلغ إنتاج محافظة نينوى من محصول الحنطة (٣١٦٣٥٤ /طن) وعند الاعتماد على نسبة ٢٥ % كانت النتيجة كالأتي:

٣١٦٣٥٤ × ٠,٢٥ = ٧٩٠٨٨,٥ طن من المخلفات، ولذلك سيتم استخدام نسبة ٢٥ % لاستخراج مخلفات كل من الحنطة والشعير والذرة الصفراء في محافظة نينوى عام ٢٠٢٥ وكما في الجدول (١٦).

جدول (١٦)

كمية مخلفات صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى عام ٢٠٢٥ / طن

المحصول	كمية المخلفات / طن
الحنطة	٧٩٠٨٨,٥
الحنطة في المناطق الديمية	٧٣٦٩
الحنطة في المناطق المروية	٧١٧٢٠

الشعير	٠
الشعير في المناطق الديمية	٠
الذرة الصفراء العروة الخريفية	٩٣٤٦,٢٥

المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (٣) و(٥) و(٧) و(٩) و(١١) و(١٥).

يتضح من الجدول (١٦) إن كمية مخلفات صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى عام ٢٠٢٥ تتركز بصورة رئيسة في محصول الحنطة، إذ بلغت كمية مخلفاتها نحو (٧٩٠٨٨,٥ /طن)، في حين بلغت مخلفات الذرة الصفراء نحو (٩٣٤٦,٢٥ /طن) بينما لم تسجل مخلفات لمحصول الشعير بسبب عدم وجود إنتاج منه في ذلك العام. وتظهر البيانات وجود تباين واضح في توزيع مخلفات الحنطة بحسب نمط الزراعة، إذ بلغت كمية المخلفات الناتجة عن الحنطة المزروعة في المناطق المروية وبنسبة تقارب (٩٠,٧ %) من إجمالي مخلفات الحنطة، مقابل المناطق الديمية وكانت نسبتها (٩,٣ %)، ويعكس ذلك ارتفاع كمية إنتاج الحنطة في المناطق المروية مقارنة بالمناطق الديمية، وبالتالي ارتفاع كمية المخلفات الناتجة عن عمليات الطحن.

أما الذرة الصفراء فقد بلغت مخلفاتها (٩٣٤٦,٢٥ /طن)، وهي كمية اقل بكثير من مخلفات الحنطة، ويرتبط ذلك بانخفاض كمية الذرة الداخلة في عملية الطحن مقارنة بالحنطة. وبصورة عامة يبلغ مجموع مخلفات الحنطة والذرة الصفراء نحو (٨٨٤٣٤,٧٥ / طن) وتشكل مخلفات الحنطة النسبة الأكبر منها، الأمر الذي يؤكد إن الحنطة تمثل المصدر الرئيس لمخلفات صناعة طحن الحبوب في نينوى عام ٢٠٢٥، كما يكشف التوزيع المكاني عن ارتباط كمية المخلفات بمناطق تركز إنتاج الحبوب والمطاحن، مما يعني إن مناطق تركز المطاحن وإنتاج الحنطة ستكون بالضرورة أكثر مساهمة في إنتاج مخلفات الطحن.

المبحث الثالث

الإمكانات المتاحة لاستثمار مخلفات صناعة طحن الحبوب ودورها في التنمية الصناعية المستدامة

اولاً: فرص استثمار مخلفات صناعة طحن الحبوب في الصناعات:

تمثل مخلفات صناعة طحن الحبوب مورداً اقتصادياً يمكن الاستفادة منه في إقامة عدد من الصناعات والأنشطة الإنتاجية، بدلاً من التعامل معها بوصفها نفايات. وتتمتع مخلفات الحنطة والذرة ولاسيما النخالة والأجزاء الجنينية والمواد الثانوية الناتجة عن الطحن، باحتوائها على الألياف والبروتينات وبعض المركبات الحيوية، مما يتيح توجيهها إلى صناعات ذات قيمة مضافة. ومن ابرز فرص الاستثمار المتاحة:

١- صناعة الأعلاف الحيوانية:

تُعد من أهم وأسرع مجالات الاستثمار الممكنة، إذ يمكن استخدام نخالة الحنطة ومخلفات الطحن في إنتاج الأعلاف المركزة للماشية والدواجن والأسماك، لما تحتويه من طاقة وبروتينات وألياف وعناصر غذائية.

٢- الصناعات الغذائية:

يمكن إدخال النخالة المعالجة في إنتاج الخبز والبسكويت والحبوب الغذائية والمنتجات الغنية بالألياف، فضلاً عن إمكانية استخدامها كمضاف غذائي بعد إجراء المعالجات المناسبة.

٣- إنتاج المكملات الغذائية والألياف الغذائية:

يمكن استخلاص الألياف والمركبات ذات القيمة الحيوية من نخالة الحنطة وتحويلها إلى مكونات غذائية ذات قيمة مضافة، بدلاً من بيعها كمنتج منخفض القيمة.

٤- إنتاج الطاقة الحيوية والغاز الحيوي:

يمكن الاستفادة من بعض المخلفات العضوية في إنتاج البيوغاز والوقود الحيوي من خلال عمليات التحويل الحيوي والتخمير، مما يساهم في تقليل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية.

٥- الصناعات الحيوية والكيميائية:

يمكن استخدام مخلفات الطحن كمادة أولية في عمليات التخمير لإنتاج بعض الأنزيمات والأحماض العضوية والمواد الحيوية وهي مجالات تفتح فرصاً لإنشاء صناعات ذات قيمة مضافة أعلى.

٦- إنتاج المواد الحيوية والمواد المركبة:

يمكن مستقبلاً توظيف بعض مكونات المخلفات النباتية في إنتاج مواد حيوية أو مركبة، ضمن توجهات الاقتصاد الدائري والاستفادة من الموارد الزراعية بصورة أكثر كفاءة.

ثانياً: أهم المعوقات التي تحد من استثمار مخلفات طحن الحبوب:

على الرغم من الإمكانات الاقتصادية للمخلفات، إلا إن استثمارها في محافظة نينوى قد يواجه مجموعة من المعوقات أهمها:

١- ضعف الوعي الاقتصادي والبيئي بأهمية مخلفات الطحن وتحويلها إلى مواد ذات قيمة اقتصادية.
٢- قلة الاستثمارات المتخصصة في الصناعات القائمة على إعادة تدوير واستثمار المخلفات الزراعية والصناعية.
٣- ارتفاع تكاليف إنشاء معامل المعالجة والتصنيع مقارنة بالاستفادة التقليدية من المخلفات.
٤- ضعف تقنيات جمع وفرز وخزن المخلفات مما يؤدي إلى فقدان جزء من قيمتها الاقتصادية.
٥- مشكلات الخزن والتلف ولاسيما إن بعض مكونات مخلفات الطحن تكون قابلة للتزنخ والتدهور إذا لم تخزن بصورة صحيحة.
٦- ضعف البنية التحتية والخدمات الصناعية اللازمة لإنشاء الصناعات التحويلية.
٧- قلة الخبرات الفنية والتكنولوجية المتخصصة في معالجة المخلفات وتحويلها إلى منتجات ذات قيمة مضافة.
٨- محدودية الأسواق المحلية لبعض المنتجات الجديدة الناتجة من المخلفات.
٩- عدم وجود منظومة متكاملة لربط المطاحن بالمشروعات الاستثمارية التي يمكن إن تستفيد من مخلفاتها.
١٠- ارتفاع كلفة النقل عندما تكون المطاحن والمشروعات الصناعية بعيدة عن بعضها.

١١- تشير الدراسات الحديثة إلى إن الانتقال من الاستخدام التقليدي لمخلفات الطحن إلى منتجات ذات قيمة مضافة أعلى ما زال يواجه تحديات تتعلق بالجدوى الاقتصادية، والاستقرار أثناء الخزن، ومتطلبات التصنيع والاشتراطات التنظيمية.

ثالثاً: الحلول المقترحة لاستثمار مخلفات طحن الحبوب:

يمكن الحد من هذه المعوقات من خلال مجموعة من الإجراءات أهمها:

١- إنشاء معامل متخصصة بالقرب من مناطق تركز المطاحن لتحويل المخلفات إلى أعلاف ومنتجات غذائية وطاقة حيوية.

٢- تشجيع الاستثمار الخاص في مشروعات تدوير واستثمار مخلفات الطحن من خلال التسهيلات والقروض الميسرة والإعفاءات المناسبة.

٣- ربط المطاحن بالمشروعات الصناعية المستفيدة من المخلفات، بحيث تصبح المخلفات مادة أولية لصناعات أخرى.

٤- تطوير أساليب الجمع والخزن والنقل للحفاظ على جودة المخلفات ومنع تلفها.

٥- إجراء دراسات جدوى اقتصادية لتحديد أكثر الصناعات ملائمة لكميات وأنواع المخلفات المتوافرة في نينوى.

٦- استخدام التقنيات الحديثة في فصل ومعالجة المخلفات واستخلاص مكوناتها ذات القيمة العالية.

٧- دعم البحث العلمي والجامعات لإجراء بحوث تطبيقية حول تحويل مخلفات الحنطة والذرة إلى منتجات صناعية وغذائية.

٨- نشر الوعي لدى أصحاب المطاحن والمستثمرين بأن المخلفات ليست عبئاً وإنما مورد اقتصادي يمكن إن يحقق دخلاً إضافيا.

٩- إنشاء قاعدة بيانات مكانية توضح مواقع المطاحن وكميات المخلفات الناتجة عنها، لتحديد أفضل المواقع للمشروعات الاستثمارية.

١٠- اعتماد مفهوم الاقتصاد الدائري من خلال تحويل مخلفات صناعة طحن الحبوب إلى مدخلات لصناعات أخرى، بما يقلل الهدر والتلوث ويزيد القيمة الاقتصادية للقطاع.

وبناءً على ذلك، فأن الكميات الكبيرة من مخلفات صناعة طحن الحبوب في محافظة نينوى تمثل فرصة استثمارية واعدة، لاسيما في مجالات الأعلاف والصناعات الغذائية والطاقة الحيوية والصناعات الحيوية، إلا إن تحقيق الاستفادة الاقتصادية منها يتطلب توفير البيئة الاستثمارية المناسبة، والتقنيات الحديثة، والبنية التحتية اللازمة، إلى جانب ربط مواقع إنتاج المخلفات بالمشروعات الصناعية المستفيدة منها. ومن شأت ذلك إن يحول مخلفات الطحن من مشكلة بيئية واقتصادية إلى مورد إنتاجي يسهم في دعم الصناعات المحلية وتوفير فرص العمل وتحقيق التنمية المستدامة في المحافظة.

النتائج

١- تمثل مخلفات طحن الحبوب مورداً اقتصادياً مهماً يمكن استثماره بدلاً من معاملتها كنفايات والتخلص منها.

٢- ترتبط كمية المخلفات الناتجة من المطاحن بحجم الحبوب الداخلة إلى عمليات الطحن، لذلك فأن زيادة إنتاج الحنطة والشعير والذرة الصفراء تنعكس على زيادة كمية المخلفات.

٣- تشكل مخلفات الحنطة الجزء الأهم من مخلفات طحن الحبوب نتيجة أهميتها الكبيرة في الإنتاج والطحن مقارنة ببقية الحبوب.

٤- تمتلك مخلفات الطحن قيمة غذائية مما يجعلها مناسبة بدرجات مختلفة للاستخدام في صناعة الأعلاف الحيوانية بعد إجراء المعالجة والفحوص اللازمة.

٥- يمكن استخدام بعض أنواع المخلفات في إنتاج الأسمدة العضوية والكومبوست، مما يسهم في تقليل الاعتماد على الأسمدة الكيمياوية وتحقيق الاستفادة من المواد العضوية.

٦- يؤدي التخلص العشوائي من مخلفات المطاحن أو حرقها إلى خسارة مورد اقتصادي، فضلا عن إمكانية التسبب بمشكلات بيئية نتيجة الغبار والدخان وتلوث التربة.

٧- تتمتع محافظة نينوى بإمكانات مناسبة لإقامة مشروعات استثمارية متخصصة في جمع وفرز ومعالجة مخلفات طحن الحبوب، بسبب ارتباطها الواسع بالنشاط الزراعي والحيواني.

٨- ما تزال الاستفادة من مخلفات الطحن محدودة مقارنة بالكميات المتاحة نتيجة ضعف الوعي الاستثماري، وقلة المصانع المتخصصة، وارتفاع تكاليف إنشاء وحدات المعالجة، وضعف التنظيم والتجميع والنقل.

٩- يمثل إنشاء صناعات تحويلية تعتمد على مخلفات الطحن فرصة لتنويع النشاط الصناعي في المحافظة وخلق فرص عمل جديدة.

١٠- إن إعادة تدوير المخلفات تسهم في تحقيق مبدأ الاقتصاد الدائري من خلال تحويل المخلفات إلى مواد أولية ذات قيمة اقتصادية بدلاً من التخلص منها.

المقترحات

١- تشجيع الاستثمار في إنشاء معامل متخصصة بجمع ومعالجة واستثمار مخلفات طحن الحبوب في محافظة نينوى.

٢- توجيه جزء من برامج الدعم الحكومي والقروض الاستثمارية نحو المشروعات التي تعتمد على المخلفات الزراعية والصناعية كمادة أولية.

٣- إنشاء منظومة منظمة لجمع ونقل وخزن مخلفات المطاحن لمنع فقدانها أو تلوثها.

٤- التوسع في استخدام مخلفات الطحن في صناعة الأعلاف الحيوانية بعد التأكد من مطابقتها للمواصفات الصحية والغذائية.

٥- تشجيع إنشاء معامل لإنتاج الأسمدة العضوية والكومبوست من المخلفات المناسبة وربطها بالمناطق الزراعية.

٦- إجراء دراسات فنية واقتصادية لتحديد أفضل أنواع المخلفات القابلة للدخول في صناعات تحويلية جديدة وتحديد الجدوى الاقتصادية لكل مشروع.

٧- دعم البحث العلمي والتعاون بين الجامعات والمطاحن والقطاع الخاص لتطوير تقنيات حديثة لمعالجة واستثمار المخلفات.

٨- نشر الوعي لدى أصحاب المطاحن والمستثمرين بأهمية المخلفات وقيمتها الاقتصادية والبيئية وعدم التعامل معها على إنها نفايات فقط.

٩- توفير تقنيات حديثة للفرز والتجفيف والخزن والمعالجة بما يحافظ على جودة المخلفات ويزيد من قيمتها الاقتصادية.

١٠- وضع ضوابط بيئية تحد من حرق المخلفات والتخلص العشوائي منها مع تشجيع المطاحن على تسليمها إلى الجهات أو المشروعات المتخصصة بإعادة تدويرها.

١١- إقامة مشروعات استثمارية صغيرة ومتوسطة بالقرب من مناطق تركز المطاحن لتقليل تكاليف النقل والاستفادة المباشرة من المخلفات المتوفرة.

١٢- اعتماد مخلفات طحن الحبوب ضمن الموارد الاقتصادية المحلية عند التخطيط للتنمية الصناعية في محافظة نينوى لما تملكه من إمكانية في توفير مواد أولية وفرص عمل ودعم النشاط الزراعي والحيواني.

الهوامش

(١) كنج، محارب خلف، تصنيف منشآت طحن الحبوب في محافظة نينوى وآفاقها المستقبلية، مجلة ديالى للبحوث الإنسانية، العدد ٩١، ٢٠٢٢،ص ٥١٧.

(٢) إلسيفير، سلامة العمليات وحماية البيئة، المجلد ١٧٧، ٢٠٢٣، ص ٧٠١.

(3) Lawton Stewart, Using Distillers Grains in Beef Cattie Diets, University of Georgia, Siege of Agricultural & Environmental Sciences, 2017.

(٤) ج. هورفار، السلامة العالمية للمنتجات الطازجة، سلسلة وودهيد للنشر في علوم وتكنولوجيا وتغذية الأغذية، جامعة برلين، ٢٠١٤.

(٥) ج. هورفار، السلامة العالمية للمنتجات الطازجة، سلسلة وودهيد للنشر في علوم وتكنولوجيا وتغذية الأغذية، جامعة برلين، ٢٠١٤.

(٦) عمارة،محمد عبد الكريم، مخلفات القمح من حرق النفايات إلى صنع الثروات، معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية، مركز البحوث الزراعية، ٢٠٢٥، https://agricultureegypt.com

(٧) عمارة، محمد عبد الكريم، مخلفات القمح من حرق النفايات إلى صنع الثروات، معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية، مركز البحوث الزراعية، ٢٠٢٥، https://agricultureegypt.com

(٨) وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، دائرة الإحصاء الصناعي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٦.

(٩) الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١

(١٠) الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢٦.

المصادر

١- وزارة الموارد المائية، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، ٢٠٢٥، ١:٥٠٠٠٠٠.

٢- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، دائرة الإحصاء الصناعي، بيانات غير منشورة، ٢٠٢٦.

٣- الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢١

٤- الموجز الإحصائي للعراق، هيأة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية، بيانات منشورة، ٢٠٢٦.

٥- كنج، محارب خلف، تصنيف منشآت طحن الحبوب في محافظة نينوى وآفاقها المستقبلية، مجلة ديالى للبحوث الإنسانية، العدد ٩١، ٢٠٢٢،ص ٥١٧.

٦- عمارة،محمد عبد الكريم، مخلفات القمح من حرق النفايات إلى صنع الثروات، معهد بحوث تكنولوجيا الأغذية، مركز البحوث الزراعية، ٢٠٢٥، https://agricultureegypt.com

٧- ج. هورفار، السلامة العالمية للمنتجات الطازجة، سلسلة وودهيد للنشر في علوم وتكنولوجيا وتغذية الأغذية، جامعة برلين، ٢٠١٤.

٨- إلسيفير، سلامة العمليات وحماية البيئة، المجلد ١٧٧، ٢٠٢٣، ص ٧٠١.

Lawton Stewart, Using Distillers Grains in Beef Cattie Diets, University of Georgia, Siege of Agricultural & Environmental Sciences, 2017.