عمارة الارحاء والطواحين في الأندلس
دراسة عامة

أ. م. د. خليل خلف الجبوري
جامعة تكريت – كلية الآداب

الملخص

حظيت الصناعات وعمارتها باهتمام اهل الاندلس، واستثمروا كل الموارد الطبيعية الموجودة في اراضيهم، فطوروا وابدعوا واجادوا، وكانت عمارة الارحاء والطواحين من اهتماماتهم العامة والخاصة، فبعد ان دخلوها فاتحين، قاموا بتطوير عمل الارحاء والطواحين من ارحاء يدوية الى أرحاء وطواحين تدار بواسطة الحركة الميكانيكية المتمثلة باستغلال العجلة الدوارة، واستغلال طاقة الانهار، وطاقة الرياح، فنتج ارحى وطواحين، ثابتة ومتحركة تحركها طاقة المياه، والرياح، وكان للمهندسين المسلمين دور كبير في تطويرها كما في المهندس يعيش الذي عاش خلال وجود الدولة الموحدية في الاندلس، كما ساهمت ظهور الارحاء والطواحين الى ظهور مهنة الطّحان، واستغلال الدواب في نقل الحبوب مما نتج عن ذلك فتح شبه مكاتب لتأجير تلك الدواب، وبعقود توثق ذلك رسمياً. وما يميز هذه العمارة انها منتشرة على كافة انحاء بلاد الاندلس.

الكلمات المفتاحية: ارحاء، طواحين، اندلس، المهندس يعيش، طاحونة الهواء.

Al Malweah for Archaeological and Historical Studies, Vol 8, Issue 26, Nov 2021
P-ISSN: 2413-1326 \ E-ISSN: 2708-602X

Building of Stone Mills and Milling Machines in Andalusia A General Study

Dr. Khalil Khalaf Aljbory
Tikrit University- College of Arts

khkhaljbory@tu.edu.iq

Abstract

The industries and their architecture received the attention of the people of Andalusia, and they invested all the natural resources present in their lands, so they developed, innovated, and worked hard. The spinning wheel, exploiting the energy of rivers and wind energy, produced winds and mills, fixed and mobile driven by water energy, wind, Muslim engineers had a great role in developing them, as in the engineer, Yaish, who lived during the existence of the Almohad state in Andalusia. The emergence of the souls and mills contributed to the emergence of the Altahan profession, and the exploitation of animals in transporting grain, which resulted in the opening of semi-offices to rent these animals, and contracts that officially document this. What distinguishes this architecture is that it is spread all over Andalusia.

Keywords: Comfort, Mills, Andalusia, The Engineer Yaish, Windmill.

المقدمة

ساهم وجود العرب والمسلمين في بلاد الاندلس، الى تطور مرحلي ملحوظ لتلك البلاد، اذ شهدت المرحلة التي تلت عصر الولاة (٩٥-١٣٨هـ/ ٧١٤- ٧٥٥م) الى ظهور مؤسسة الدولة التي عملت على استقرار البلاد، والاهتمام بالجوانب التي تؤدي الى وجود دولة تختلف عن الدول التي تحيط بها، مستفادين من حضارة بلاد الشام اولاً، ثم حضارة بغداد ثانياً، وبقايا الحضارة التي كانت فيها، فانتج ذلك حضارة، مزيج من كل الحضارات، مختلفة عنها بالنوع المنتج، ولم يأت ذلك من فراغ، بل من علوم ودراسات، ومن شغف اهل الاندلس للعلوم، وعن حب أهل الاندلس للعلوم والصناعات وتطويرها، يذكر ابن غالب[١] نصاً في غاية الاهمية عن أهل الاندلس اذ يقول أنهم "صينيون في اتقان الصنائع العملية واحكام المهن التصورية فهم اصبرو[٢] الناس على مطاولة التعب في تجويد الاعمال ومقاساة النصب في تحسين الصنائع"، وظهر الكثير من المهندسين الذين اهتموا بالتقنية، كما في "ابو الوليد هشام بن احمد بن هشام الكناني ... كان من المتوسعين في ضروب المعارف والمتقنين للعلوم ... وكان معتنيا بصناعة الهندسة"[٣]، وغيره ممن سنذكره في متن الدراسة.

تناولت الدراسة احدى الانجازات العمرانية التي شهدت تطوراً ملحوظاً في بلاد الاندلس، وهي عمارة الارحاء والطواحين في بلاد الاندلس، وهي عمارة تعتمد على التِقانة[٤]، وقدمت الارحاء على الطواحين، على الرغم من ان المعنى واحد لهما، واداتهما واحدة وهي الرحى، ومهمتها طحن الحبوب، ولأن الرحى هي أصل الاداة المستخدمة لطحن الحبوب، ثم بعد ذلك احتاج الانسان الى تطوير الرحى اليدوية، فدخلت ادوات تساعد الرحى، فكانت المطحنة او مطاحن الحبوب؛ وقُسمت على اربعة محاور، تناول المحور الاول التعريف اللغوي للرحى والطواحين واهميتها في بلاد الاندلس، وتطرق المحور الثاني الى المحددات الجغرافية للرحى والطواحين في بلاد الاندلس، واين توجد، وفقاً للمصادر والمراجع الاندلسية، ثم عرض المحور الثالث، انواع الارحاء والطواحين في بلاد الاندلس، منها اليدوية، وتلك التي تدار بواسطة الدواب، والانهار والرياح وبالتفصيل، وعالج المحور الرابع، تركيبة تلك الارحية والطواحين، وقسمت الى قسمين كان الاول عن بيت الارحية والطواحين من حيث البناء والعمران، واهم من يتواجد فيه، والقسم الثاني، تقنية تلك الارحية والطواحين، وما هي الآلات التي تديرها ومن اي مادة تصنع، ومن يديرها.

واعتمدنا في هذا البحث فضلاً عن المصادر، الى بعض المراجع التي استقت معلوماتها من الاثار، وبقايا تلك الارحى، وحتى هذه يمكن ان تكون مصدراً وليس مرجعاً، كما يعرف عنها،

لان ما فيها من معلومات لم تذكرها المصادر، فكانت لنا خير معين على اخراج هذه الدراسة بهذا الشكل، وختمت الدراسة بخاتمة لاهم النتائج التي توصلنا لها، واحتوت الدراسة على ملحق ضم العديد من الصور التوثيقية التي ستسهم في اخراجها بشكل قريب الى ما كنا نرغبه.

المحور الاول: تعريف بالرحى والطواحين، واهميتها:

تعريف الرحى: تعرف الرَّحَى بانها حجر ضخم، أُنْثَى. وهي الرحَى الَّتِي يُطحن فِيهَا، وَالْجمع أرْحٍ وأرحاءٌ ورُحِيٌّ ورِحِيٌّ وأرحِيَةٌ[٥]. ويسمى صوت الرحى بالجعجعة[٦]، ويسميه السقطي "دوي الطحن"[٧].

والطاحُونة [مفرد]: جمع طواحِينُ؛ وهو اسم آلة من طحَنَ: طاحون؛ آلة تستخدم في طحن الغلال "وضعَت الفلاحة القمح في الطاحونة[٨]. ولذلك متى ما ورد اسم رحى او مطحنة او طاحونة هو لنفس المعنى، والفرق هو ان الطاحونة ممكن ان تحتوى على عدة ارحية وهو ما سنذكره لاحقا.

ويمكن القول وفقا الى التعاريف السابقة، بانها عبارة عن حجرتين متقابلتين، ويعتمد حجمهما على نوع الرحى المطلوب صنعها منها الكبيرة ومنها الصغيرة، ويتم وضع الحبوب بين الحجرتين من خلال فتحة في الاسفل وهي تدور لتطحنه ويخرج الدقيق.

وارتبط اسم الرحى والطاحونة في بلاد الاندلس بكلمة (Farinarui)، والتي تعني طاحونة الدقيق، فظهر مثلا في اقليم جيرونة (Gerona) قرية سانت كولومبا فارنتيس (Saneta Colomba de Farineriis)، كما ارتبطت الاماكن ببعض الرحى، ففي اشبيلية ظهرت منطقة رحى ابن عقبة، ورحى الحاج، ومنطقة رحى الوادي[٩].

ومعلوم ان الانسان احتاج الى معالجة الحبوب، من خلال طحنها لصناعة الخبز، للمساهمة في تسهيل هضمه، فاستدل الى الحجارة، التي كانت اداة منذ القدم لسحن الحبوب، وجعلها دقيقاً، وتطورت الرحى وادواتها الى ان وصلت الى حال ان تدار بواسطة الآلات، لتسريع عملية، الطحن اولاً، بسبب زيادة الطلب على الحبوب المطحونة ثانياً، ولم يقتصر طحن الحبوب[١٠] على القمح والشعير بل على العديد من الحبوب الاخرى التي تدخل في صناعة الخبز في الاندلس في اوقات معينة كالقحط مثلا، مثل خبز الارز[١١]، وخبز الذرة[١٢] وخبز الباقلاء[١٣]، بل ووصل الحال ان صناعة الخبز يكون من اربعة عشر نوعا من الحبوب[١٤]، اذ كان الخبز عنصرا اساسيا في غذاء الشعب الاندلسي[١٥]. ولم يقتصر الامر على الحبوب بل كان هنالك ارحاء وطواحين للحنّاء، والتي تعمل لحساب العطارين الذين يبيعون بضاعتهم اوراقا او طحينا[١٦].

وهنا يكمن السؤال التالي، هل كانت كل هذه الحبوب تطحن بنفس الرحى؟ علما ان كل نوع من الحبوب له ميزته من حيث الحجم والخشونة التي تختلف فيه نوعا عن النوع الاخر؟

يذكر ان اهل الاندلس كانوا في بداية الامر يأتون بكل انواع الحبوب على رحى واحدة، وكان صاحب الرحى ينظف الرحى عندما يتغير نوع الحبوب المطحونة، ثم عملوا على ان تكون لكل

نوع من الحبوب رحى خاص به لاسيما تلك التي تطحن باستمرار[١٧]. وبذلك انتشرت الارحاء في بلاد الاندلس بشكل واسع فلا تجد بلدة الا ووجدت فيها الارحاء، معتمدين على ما تركته الاقوام السابقة في الاندلس لاسيما الرومان ومن بعدهم القوط من تقنيات في هذا المجال[١٨]، كما ارتبطت كثير من مدن الاندلس ارتباط وثيق بالأرحية والمطاحن[١٩].

المحور الثاني: المحددات الجغرافية للرحى والطواحين في بلاد الاندلس:

وعن اماكن وجود الارحاء في بلاد الاندلس فقد ذكرتها الكتب الاندلسية التاريخية والجغرافية، وسنحاول ان نحدد اماكنها من خلال النصوص التي استقيناها من تلك المصادر:

اولا: مدينة قرطبة: تعد قرطبة حاضرة الاندلس وعاصمتها بعد اشبيلية، ومركز السكان[٢٠]، لذا كان لابد من توفير الارحاء لطحن الحبوب، لتلبية رغبات السكان من طحن الحبوب المستخدمة في الغذاء اليومي، ويذكر صاحب تاريخ الاندلس ان قرطبة "لها سبعة ابواب، اولها باب القنطرة وهو القبلي، وبخارج هذا الباب جنات كثيرة ونواعر **وارحية**"[٢١]، ويضيف المقري اذ يقول: و"سمعت ايضا عن قنطرتها العظمى وكثرة **ارحى** واديها، يقال: انها تنيف على خمسة الاف حجر"[٢٢]، وهو رقم كبير، يوضح اهمية وجود الارحاء في حياة المواطن، وكان من ميزة تلك الارحاء، انه كان هنالك منيات[٢٣] تسمى على اسم الارحاء كما في منية ارحاء ناصح[٢٤].

ثانيا: مدينة أستجة: من مدن الاندلس القديمة[٢٥]، ويقول عنها ابن عذاري في حوادث سنة ٢٣٥ هـ انه "وفي سنة ٢٣٥، ... كان سيل عظيم بجزيرة الاندلس، حمل وادي شنيل، وخرب قوسين من حنايا قنطرة استجة، وخرب الاسداد **والارحاء**"[٢٦]، وهذا نص صريح على وجود ارحاء المياه فيها. لمدينة استجة ينظر ملحق رقم (٧).

ثالثا: مدينة فريش: مدينة في الاندلس، تقع غرب قرطبة، بينها وبين قرطبة مرحلتان[٢٧]، "وفيها عيون ثجة تتدفق المياه بالمياه الغزيرة وتطحن بها الارحى"[٢٨]، فضلا عن ذلك فانه تكثر فيها جداول المياه التي تطحن فيها الرحى[٢٩].

رابعا: مدينة طلبيرة: مدينة اندلسية تقع أقصى ثغور المسلمين وباب من الأبواب الّتي يدخل منها إلى أرض المشركين، وهي قديمة على نهر تاجه[٣٠]، "مبنية على جبل عظيم يخرج من تحته عين خرارة، يطحن على جريها عشرون **رحى**"[٣١]، ويذكر الشريف الادريسي ان "لها على نهر تاجة **ارحاء** كثيرة ... ولها على نهر تاجة **ارحاء** كثيرة"[٣٢].

خامساً: مدينة جيّان: من اشهر مدن الاندلس، كثيرة الخصب، تقع على سفح جبل عال جداً، وقصبتها مشهورة بالحصانة، وفي داخلها عيون وينابيع، وعلى ميل[٣٣] منها نهر بلّون "وهو نهر كبير عليه **ارحاء** كثيرة جدا"[٣٤]، وفي داخلها عيون وينابيع ماء، منها عين ثرة عذبة، ومن

عيونها عين البلاط، وعين سطرون، **والارحاء** الطاحنة على ابواب المنازل بجيان والجنات بظهور البيوت[٣٥]، ويؤكد ذلك الشريف الادريسي اذ يقول ان على نهر بلون في مدينة جيان **ارحاء** كثيرة جدا[٣٦].

سادسا: مدينة الزاهرة: من مدن الاندلس المشهورة بناها الحاجب المنصور بن ابي عامر لتكون مقرا له ايام الحجابة العامرية سنة ٣٦٨ هـ/ ٩٧٩م، وفي سنة ٣٧٠ هـ/ ٩٨٠م[٣٧]، "... اطلق بساحتها **الارحاء**"[٣٨].

سابعا: مدينة غرناطة: ذكرت المصادر ان في غرناطة نهر فلوم و"ينقسم عند مدينتها قسمين: قسم يجري في اسفل المدينة وقسم يجري في اعلاها يشقها شقا فيجري في بعض حماماتها **وتطحن الارحاء** عليه من خلال منازلها"[٣٩]؛ ومصدر مياه هذا النهر "من جبل الثلج الذي هو من جنوبيها وتخترق فيها الانهر وعليها الارحى داخل المدينة"[٤٠]، كما ان في ارباض وقرى غرناطة "كثير من **الارحى**"[٤١].

ويذكر احد المراجع انه يصل عدد الارحى في غرناطة الى اكثر من مائة وثلاثون رحى موزعة في المدينة وارباضها، كلها تحركها طاقة المياه[٤٢].

ثامنا: مدينة وبـــــذة: قريبة من وادي اقليش[٤٣]، من اعمال طليـــطلة[٤٤] و"وبذة: مـــدينة بالاندلس ... وعلى وادي ابذة عدة كثيرة من **الارحاء**"[٤٥].

تاسعا: مدينة صدينة: من مدن الاندلس القديمة، "من كورة شذونة بالاندلس ازلية قائمة الاسوار باقية الاثار تطرد المياه داخلها من عين ثرة تطحن على جداولها **الارحاء**"[٤٦].

عاشرا: مدينة شـــــلب: مدينة حســنة الهيئة بديعة البـناء، مرتــبة الاسواق، تقع[٤٧] "في بسيط من الارض ... وشرب اهلها من واديها الجاري بجنوبها وعليه ارحاء البلد"[٤٨].

احد عشر: مدينة قبرة: من مدن الاندلس المشهورة، وعرفت بوجود الارحاء فيها، وهي "مدينة بالاندلس، بينها وبين قرطبة ثلاثون ميلا، ذات مياه سائحة من عيون شتى، منها العين التي عليها النهر الذي هناك مخرجه من ناجية جبل شيته عليه **ارحاء** كثيرة"[٤٩].

اثنا عشر: مدينة بيانة: من مدن الاندلس المشهورة وتعرف بمدينة اليهود[٥٠]، تقع "على نهر مربلة يأتيها من جهة القبلة، وهو نهر كبير، عليه **الارحاء** الكثيرة"[٥١].

ثلاثة عشر: مدينة بجانة: مدينة بالأندلس من أعمال كورة البيرة، خربت وانتقل أهلها إلى المريّة، وبينها وبين المرية فرسخان، وبينها وبين غرناطة مائة ميل،[٥٢]، وفي الوادي المنسوب الى بجانة **ارحاء** كثيرة[٥٣].

اربعة عشر: مدينة قلمرية: من مدن غرب الاندلس، قريبة من مدينة اشبونة[٥٤]، وهي "من بلاد برتقال، ... على نهر عليه **ارحاء**"[٥٥].

خمسة عشر: مدينة باغة: مدينة بالأندلس من كورة البيرة بين المغرب والقبلة[٥٦]، ويذكر ان فيها نهر يشق بلدها وعليه **الارحاء** داخل المدينة[٥٧].

سادس عشر: مدينة مالقة: من اشهر مدن الاندلس، وقد ورد ذكر لارحى مالقة في كتاب السقطي، بشكل صريح وواضح[٥٨].

من خلال الببلوغرافيا التي سردناها في اعلاه ووضحت جغرافية الارحاء والطواحين في مدن الاندلس، يتضح لنا جليا اهمية هذه الالة والاداة في حياة الناس، وانتشارها على كافة مناطق الاندلس، ولن نبالغ ان قلنا ان كل مدن الاندلس فيها ارحاء، وان لم تذكرها المصادر.

كما ان هذا العدد الكبير من الارحاء الذي ذكرناه من خلال النصوص يوضح الحقيقة التي عليها بلاد الاندلس، وينافي ما ذكره المستشرق غليك الذي قال: "ان اصل الطواحين المائية غير معروف على وجه التحقيق؛ الا ان طاحونة الحبوب الافقية الاسكندنافية (النرويجية)، كانت ايضا معروفة في الشرق منذ زمن مبكر، والدلائل الوثائقية على وجود الطواحين في الاندلس ليست وفيرة"[٥٩].

ولا اعلم كباحث تاريخي عن اي وثائق يتكلم غليك، لاسيما وان المصادر متوفرة من زمن طويل عن تاريخ الاندلس، وسردت صراحة لوجود الطواحين (الارحاء) في الاندلس.

ثم نجده يردف مناقضاً نفسه قائلا "ان سجلات الاراضي (Repartimientos) في القشتالية؛ (Repartiments) في (القطالانية) التي دونت عناصر من تضاريس الاراضي الاندلسية في قطع الارض التي منحت للمستوطنين المسيحيين، تظهر ان الاندلس كانت تحتوي على عدد وافر من الطواحين. فسجل بلنسية يذكر اكثر من مئة طاحونة، خمس وثلاثون منها في المدينة، نفسها (مناطق الري التابعة لها)، وتسع عشرة في شاطبة، وهذه كانت طواحين افقية، كثير منها باكثر من حجر رحى واحد (وهذا دليل على وفرة الطاقة الهيدرولية المتاحة في الانهار وقنوات الري)"[٦٠].

هذا الاضطراب بالنفي، والوجود، لا يقلل من كون بحث غليك من البحوث التي لا يمكن الاستغناء عنها في هكذا مواضيع، لأنه اعتمد على بقايا الاثار في بلاد الاندلس، فضلاً عن اعتماده على مصادر اجنبية كتبت في نفس المضمار.

اذ يذكر انه كان في جزيرة ميورقة سنة ٦٢٧ هـ بحدود ١٩٧ طاحونة، ولان الموارد المائية كانت شحيحة، فقد كانت هذه الارحاء او الطواحين صغيرة الحجم[٦١]؛ ثم يضيف "يفترض ان

جميع هذه الطواحين هي طواحين حبوب افقية، اولا لأنه لم يخصص هناك اي طواحين صناعية (التي كانت عمودية بشكل عام)؛ وثانياً، لأنه لم يكن في بلنسية اي موقع طواحين مزود ببـــركة مـــاء لإدارة دولاب الطـــواحين بالدفع العلـــوي، التي تحـتاجها الطواحين العمودية ..."[٦٢].

ثم يردف قائلا "ويذكر القزويني طاحونة افقية في ميورقة كانت، في اوقات شح الماء، توصل بدولاب ناعورة وتشغل كطاحونة عمودية تسير بالدفع العلوي وتغذي بواسطة شلال"[٦٣].

على العموم فان النصوص السابقة تؤكد وبشكل قطعي انتشار الارحاء والطواحين على كامل مناطق بلاد الاندلس، وبأنواع واحجام مختلفة، وسنعمل على تحديد تلك الانواع لاحقا.

المحور الثالث: انواع الأرحاء والطواحين في الاندلس:

بعد الاطلاع على جغرافية الارحاء والطواحين في بلاد الاندلس، يمكن ان نلج الى انواع تلك الارحى والطواحين من خلال الجواب على السؤال التالي: هل كانت الارحاء والطواحين في الاندلس نوعية واحدة؟ ام هنالك انواع من الارحاء والطواحين؟

وللإجابة على ذلك نقول تعددت انواع الرحى في بلاد الاندلس ويمكن اجمالها في التفصيل التالي:

اولا: الارحاء اليدوية:

وهي اول الطواحين الميكانيكية، صنعها الانسان ليطحن بها حبوبه، والاشارات عنها موجودة في بلاد الاندلس، اذ كانت الارحاء اليدوية تستخدمها النساء في المنزل للاكتفاء الذاتي للعائلة من الدقيق، لكنها كانت ضمن نطاق محدود، واكثر استخدام لها ايام الجفاف (جفاف الانهار)[٦٤].

ويذكر المقَّري انه في سنة ثلاثمائة وسبعون، انتقل المنصور محمد بن ابي عامر الى الزاهرة "واطلق بساحتها الارحاء"[٦٥]، وهذا النص دقيق، يوضح ان نصب الارحاء كان في الساحة وليس على النهر، ويدل هذا على ان الارحاء اليدوية كانت معروفة ومستخدمة، فضلاً عن نص لسان الدين بن الخطيب الذي يذكر فيه قيام المنصور محمد بن ابي عامر وخلال صوائفه بتجهيز "مائة راس كانت تحمل الارحاء للطحن موزعة على جهات العسكر لطحن الازواد"[٦٦].

من النصين اعلاه يتضح لنا ان هذه الارحاء كانت ارحاء يدوية، وهي مشهورة ولا زال استخدامها في المناطق النائية الى الان، وهي اول الارحاء التي عرفها الانسان وهي تستخدم للحاجات الخاصة، او عند الجيش، كما في النص اعلاه.

ثانيا: ارحاء الدواب:

وهي الارحاء التي تعمل بواسطة الدواب، وعلى الرغم من عدم حصولنا على نص صريح يوضح دور الدواب في تحريك الرحى، الا اننا اعتمدنا على النوازل في اثبات ذلك، وهو ما لاحظناه في نص المعيار المعرب الذي يقول: "وسئل ابن الغماز عن رجل اراد ان يعمل في دار رحى، كم يبعد من حائط الجار في الرحى"[٦٧]؟

ومعنى هذا السؤال ان شخصا يريد ان يعمل رحى في داره، وهذه الرحى تديرها وتحركها الدواب، فكم يجب ان تبعد هذه الرحى عن حائط الجار؟

ورب من يعترض ويقول ما جدوى هذا النص فلربما يقصد بالرحى اليدوية لاسيما وانها داخل الدار؟

الا ان الجواب على هذا السؤال وضح ذلك بقوله: "فأجاب: ليس في ذلك حد، واهل المعرفة يعرفون ذلك كم يبعد الرحى من الحائط، وهنا لا يعلم فيه حد، قال ابن الرامي: الذي عندي في ذلك الذي يريد ان يعمل في داره الرحى يتباعد من حائط الجار بثمانية أشبار من حد **دوران البهيمة** الى حائط الجار، ويشغل ذلك بالبنيان بين دوران **البهيمة** وحائط الجار، اما ببيت او بمخزن او بمجاز، فلا بد لذلك من حائل لان البناء يحول بين مضرة البهيمة وحائط الجار"[٦٨].

فهذا النص صريح على ان احد انواع الرحى هي الرحى التي تحرك بالدواب، ثم ان هذه الرحى والدابة تكون داخل الدور. ولبيان الطريقة والنوع للرحى التي تعمل بواسطة الدواب. انظر ملحق رقم (٢).

ثم يذكر نص اخر لمستشرقة تذكر صراحة ان الارحاء التي تدار بواسطة الحيوانات هي احد انواع الارحاء في الاندلس، وكانت البغال اشهر الدواب التي تدير تلك الارحاء، وتضيف ان دقيق تلك الارحاء افضل من دقيق رحى الماء[٦٩]. ثم تضيف ان اكثر ما تتواجد فيه الارحاء المتحركة بواسطة الدواب تكون في وسط المدينة في المنازل أو في منازل مستقلة في المناطق الريفية[٧٠].

ثالثا: الارحاء المائية:

ذكرت الارحاء المائية كثيراً في مدن الاندلس، واغلب الارحاء كانت منصوبة على الانهار، وهو ما اكدته المصادر، لكن ما يلاحظ ان تلك الارحاء تنوعت ايضاً بين ارحاء منصوبة على الانهار وتكون ثابتة، وبين ارحاء منصوبة على الانهار وتكون متحركة، وبين ارحاء ثابتة تجلب لها المياه (طاقة المياه) لتحريكها.

لكن السؤال الذي يجول في خاطرنا كيف تتحرك تلك الارحاء؟

تعد هذه الارحاء (المطاحن الهيدروليكية) حالة متطورة، كونها تعمل بواسطة العجلات التي تحركها طاقة الماء، وعجلاتها على نوعين افقية وعمودية، والعجلة العمودية تعمل في الانهار ذات الجريان السريع، والرحى الكبيرة(٧١)، او تنصب على الارحاء التي تعمل على القوارب وتكون في نصف النهر، وتكون رحاها كبيرة ايضا، وكما سنوضحها لاحقا، اما الارحاء التي تستخدم العجلة الافقية فتكون دائما على الارحاء ذات الحجم الصغير، وتكون على الانهار الصغيرة ذات جريان الماء القليل نسبيا(٧٢).

١-الارحاء الثابتة على الانهار:

وهي من أشهر انواع الارحاء في بلاد الاندلس، اذ يذكر النص التاريخي، انه على نهر قرطبة وتحت قنطرتها "رصيف سد مصنوع من الاحجار القبطية والعمد الخاشنة من الرخام وعلى هذا السد ثلاث بيوت ارحاء في كل بيت منها اربع مطاحن"(٧٣). ولمشاهدة رسم توضيحي لهذا النوع من الارحاء ينظر ملحق رقم (٣).

وما يميز تلك الارحاء انها تجتمع وتصل الى اربع ارحى في بناء واحد كما يذكر النص اعلاه؛ وهو ما يؤكده احد المراجع الاجنبية(٧٤).

وكانت اهمية ذلك السد هو لضمان تدفق المياه الى العجلة التي تدير الرحى، وبذلك فقوة المياه بعد انشاء السد، ستكون كافية لتشغيل الرحى(٧٥)، وغالبا ما يستفاد من السد ايام الصيف وقلة منسوب المياه في النهر(٧٦).

أما عن الادوات التي يبنى فيها سد؟

فتذكر المصادر والمراجع انه يصنع من الصخور والاحجار الكبيرة والصغيرة، فضلاً عن اعمدة من الخشب، فالأحجار الكبيرة تكون في مقدمة جريان الماء لمقاومة مرور المياه، اما عن وجود اعمدة الخشب هو لضمان عدم عبور الاسماك التي تؤثر على دوران العجلة المحركة للرحى، ويبدو المدة التي تطلبها بناء هذا السد كانت اربعة اشهر، اما ارتفاعه فيكون ملائما لضمان جريان الماء بشكل يضمن دوران العجلة(٧٧)، ويتم تنظيف السد سنويا بما علق عليه من شوائب، لاسيما ايام الفيضان(٧٨).

من النص اعلاه يتضح لنا ان اهل الاندلس في قرطبة خاصة، عملوا سداً على قنطرة قرطبة ليرفع الماء، ليساهم في تحريك تلك الارحاء، وقال الشاعر قاسم ابن عبود الرياحي في هذا السد وارحاءه:

"تُتمّم نهـــــارنا	في لــذةٍ وطـــــيب

في الارحـــا وإلا	في المرج الخصيب"[٧٩]

كما يمكن القول ان تلك البيوت بنيت على جوانب الانهار، ووضعت فيها الارحاء، وكانت تحتوي على اكثر من رحى، بل ووصلت الى ثلاثة ارحى.

ويمكن القول ان اغلب الارحى الموجودة على انهار الاندلس هي من هذا النوع.

٢-الارحاء المتحركة والمنصوبة على الانهار:

وهي الارحاء المتحركة، وتسميها العرب: العَرَبَةُ: ويقولون عنها انها سَفِيْنَةٌ فيها أرْحَاء تَطْحَنْ[٨٠]، واشتهرت مدينتي مرسية وسرقسطة بهذا النوع من الارحاء التي تنصب على القوارب كما في نص صاحب تاريخ الانـــدلس اذ يقـــول: "ومـــدينة مـــرسية قـــاعدة ارض تدمير وهي في مستـــو من الارض على النهر الابيض ... ولها ارحاء طاحنة في المراكب مثل طواحن سرقسطة التي هي تركب في مراكب تنتقل من موضع الى موضع"[٨١].

وكانت تلك الارحاء كبيرة الحجم، وبذلك كانت تعمل بواسطة عجلة عمودية لتستطيع تحريكها ودورانها[٨٢].

ويبدو ان هكذا نوع من الارحاء كانت كثيرة وهو ما يؤكده نفس المصدر، اذ يذكر انه على نهر مرسية "الارح الكثيرة"[٨٣]. وملحق رقم (٤) يوضح لنا الصورة التي كانت عليها الارحى المتحركة في بلاد الاندلس. لمدينة مرسية وسرقسطة ينظر ملحق رقم (٨).

٣-الارحاء التي يجلب لها الماء لتحريكها:

اشهر ما ذكر في تلك الارحاء هو ارحاء مدينة طركونة[٨٤] التي كان يجلب اليها الماء لتحريكها كما في النص الذي ذكره صاحب تاريخ الاندلس ان في مدينة طركونة "ارح تطحن بماء البحر قد جلب اليها بالحيلة والهندسة"[٨٥]، واكد ذلك المقري بان الارحاء "منها ما كان جلبهم الماء من البحر الملح الى الارحي التي بطركونة على وزن لطيف وتدبير محكم حتى طحنت به، وذلك من اعجب ما صنع"[٨٦].

فضلا عن ارحاء مدينة المنكب[٨٧] اذ كان في وسطها "بناء مربع كالصنم ... وبإزائه من الناحية الواحدة في الارض حوض كبير يأتي اليه الماء من نحو ميل على ظهر قناطر كثيرة معقودة من الحجر الصلد، ينصب ماؤها في ذلك الحوض، ويذكر اهل المعرفة من اهل المنكب ان ذلك الماء كان يصعد الى اعلى المنار وينزل الى الناحية الاخرى فيجري هناك الى رحى صغيرة"[٨٨]. فضلا عن ذلك فقد كانت هنالك طاحونة بالقرب من وادي الحجارة تتحرك اسطواناتها بواسطة مياه ساقية كبيرة متفرعة من نهر باديل[٨٩]. ولمشاهدة طريقة عمل هذا النوع من الارحاء ينظر ملحق رقم (٥).

كما تذكر احدى المراجع الاسبانية، ان هذا النوع من الارحاء موجود في المناطق التي تعاني من شحة الياه، فيتم عمل قناة تنحدر الى مكان الرحى، فينزل الماء ليقوم بتدوير ريش الاسطوانة التي ترتبط بالرحى بواسطة التقنية المعروفة لها، فيتم بذلك ضمنا حركة العجلة الهيدروليكية، وتواجد هذا النوع من الارحى في مدينة ميورقة اذ كان فيها طاحونتان(٩٠).

رابعاً: الارحاء الهوائية:

لم يقتصر وجود الارحاء على التي تعمل باليد او تلك التي تعمل بطاقة الماء (الانهار)، بل استثمر اهل الاندلس طاقة الرياح، في تشغيل الارحاء، فكانت ارحـــاء طركونة التي يصـفها الحميري وقال بانها: "من الغرائب بطركونة ارحاء نصبها الاول تطحن عند هبوب الريح وتسكن بسكونها"(٩١).

ويذكر بروفنسال "ولم يذكر الجغرافيون، عند وصفهم لإسبانيا، شيئا عن طواحين الهواء – باستثناء طواحين طركونة"(٩٢). وهذا مخالف للواقع التاريخي اذ لم يقتصر ذلك على مدينة طركونة اذ ذكر صاحب الصلاة ان المهندس يعيش(٩٣) قام خلال مدة اقامته في جبل طارق سنة ٥٥٥ هـ بـ"صنع ... رحى تطحن الاقوات بالريح عاينها الثقات مدة البناء المذكور ..."(٩٤). وهكذا كانت الارحاء التي تحركها قوة الرياح من الارحاء المعروفة في بلاد الاندلس، ويقينا كانت تحتاج الى تقنية معينة، تتمكن من خلالها نصب الات اسطوانية تحركها طاقة الرياح، فضلا عن ربطها، بالات بحيث تتحرك الرحي المصنوعة من الحجارة بواسطة تلك الآلات التي تحركها طاقة الرياح، وعليه فالتقانة الاندلسية المســـتخدمة في تحـــريك الارحاء كـــانت مميزة ومتطـــورة ومتنوعة. ملحق رقم (٦)، يوضح الصورة لأرحاء طركونة الهوائية في بلاد الاندلس.

وقد الهمت تلك الارحاء الشعراء فكانت مادتهم لكثير من الابيات الشعرية اذ كان الناس يتخوفون من الذهاب ليلاً الى الارحاء ويقول احدهم "وبقيت مفكرا، فخطر ببالي ما يقول الناس من تخيل الجن في الارحاء والحمامات، وعدم اقدام كافة الناس الا ما شذ عند دخولها منفردين بالليل، لا سيما في الظلام، واستشعرت قوة في نفسي عند ذلك، اعراض واوهام، فقلت مرتجلا، رافعا بذلك صوتي: [الكامل]

زعم الذين عقـــولهم قــدرها	ان عُرضت للبيـع غير ثمين
أن الرحـا معمورة بالجــن والـ	حمّـــام عنـدهم كذا بيقين
ان كان ما قالوه حقا فاحضروه	للحـرب هذا اليوم من صفين
فلئن حضرتم فاعلمـوا بحقيقة	بأني مصارع قيسٍ المجنون"(٩٥).

المحور الرابع: تركيبة الارحية والطواحين المعتمدة على التقنية في بلاد الاندلس:

عند الكلام عن الارحية والطواحين في الاندلس، لابد من الولوج الى التركيبة التقنية التي تعمل من خلالها كل انواع تلك الارحية عدا اليدوية، والبناء الذي يغطيها ولنبدأ ببيت الرحى:

اولاً: بيت الارحية والطواحين:

يمتاز بيت الارحية والطواحين في بلاد الاندلس بانه له سمة عمرانية خاصة به، فهو يتكون من مخطط أرضيته مربعة أو مستطيلة وسقف ذو سقف مثلث(جملون)[٩٦]. ولم تكن كلفة بناء الارحاء والطواحين، بالأمر السهل فقد كانت تكلف صاحبها كثيرا، ولذلك فقد كان يشترك عدة اشخاص في بناء الرحى او الطاحونة، لاسيما تلك المنصوبة على النهر، وكانت الرحى ذات العجلة العمودية أكثر كلفة من تلك التي تنصب بعجلة افقية، فضلا عن عملية صيانتها واصلاحها كانت تحتاج الى اموال غير قليلة[٩٧]؛ وكانت مواد البناء التي تبنى بها بيوت الرحى والطواحين تتكون من الاحجار لاسيما القريبة من مكان الرحى، فضلا عن الاخشاب، القريبة ايضا[٩٨].

وتميز بناءه بانه فخم مثل بقية الابنية الاندلسية، له نوافذ[٩٩]، يتمكن الطحان من احدها رؤية ما يجري داخل وخارج الرحى باتجاه النهر[١٠٠]، ويتكون البناء من جزئين الارضي، والطابق الاول، وكان يوجد في الطابق الاول سكن صاحب الرحى وعائلته، ويحتوي على مطبخهم، وتكون ابواب المطحنة واسعة فضلا عن نوافذها، وتكون هنالك مساحة فارغة امام الباب الرئيسي تستخدم لتفريغ وتحميل الحبوب، ولربط الدواب[١٠١]، وله مخزن للحبوب، يكون في الطابق الاول، فوق مكان الرحى الذي يكون في الطابق الارضي[١٠٢]. ينظر ملحق رقم (٣).

وكان هذا البناء مكلفا كما ذكرنا ولذلك فقد كانت تبنى من المكتفين ليتم ايجارها لأصحاب الرحى[١٠٣].

كما ارتبط وجود تلك الابنية بوجود اماكن لصيد الاسماك ترتبط بتوفر قنوات المياه التي تعمل عليها الارحاء، وتكون مكان مناسب لصيد الاسماك، ويتم تأجير تلك القنوات على صيادي السمك من قبل صاحب الرحى[١٠٤].

ويبدو ان صاحب الرحى، ولأجل الاكتفاء الذاتي من الغذاء، فقد قام باستثمار الارض القريبة منه في الزراعة، ولتربية المواشي من ابقار لتوفر له الحليب واللحوم، والابغال والحمير، والتي تخدمه في عمله في الرحى في مجال النقل والتنقل، ويستفاد منها كثيرا ايام الجفاف ووقف العمل بالرحى فضلاً عن ايام العمل في الرحى[١٠٥].

ويكمن سؤال مهم هنا، هل كان للرحى والطواحين مهنة متخصصة بها؟

اكدت المصادر التاريخية ان ظهور الرحى والطواحين ارتبط بوجود مهنة الطحان[١٠٦]، وتميزت هذه المهنة بالحرفية العالية لصاحبها، في اتقان عمله المرتبط بالآلات (العجلة التي تدور بواسطة المياه ومرتبطة بعجلات اخرى لتصل الى الرحى لتحركها)، فوظيفته تكمن في تعبئة الحبوب ووضعها في الغنص[١٠٧]، وتنظيم دخول الحبوب الى داخل الرحى من خلالها معالجة العطل ان حصل في اي عجلة، فضلا عن التحكم في نسبة الماء القادم الى عجلة الرحى الرئيسية في النهر، كما نرى ان صاحب هذه المهنة له معرفة بالبناء والنجارة والاوزان الصحيحة، وعليه يمكن القول ان هذه المهنة ارتبطت بالرجال اكثر من النساء، ووجود النساء في هذه المهنة نادر جدا، فالمراءة كانت مهمتها هي ادارة المنزل داخل الطاحونة، فضلا عن رعاية الارض والدواجن والحيوانات القريبة من مكان الرحى، ومهنة الطحان كانت تحتاج الى تدريب، ويبدو ان اغلب اصحاب هذه المهنة قد اقتبسوها وهم صغار، من ابائهم، اذ كان الطحان يسكن مع عائلته في بيت الرحى نفسها ويرى ما يقوم به والده من اعمال تصليح وغيرها[١٠٨].

ثانياً: تقنية عمل الارحاء والطواحين:

ذكرنا في كلام سابق ان الارحية والطواحين التي تهتم بطحن الحبوب قد اعتمدت على تقانة معينة سهلت عملية الطحن، فما هي تلك التقانة؟

معلوم ان الطلب على الارحية والطواحين من قبل اهل الاندلس ساهم ذلك في تطوير تلك الاداة واستغلال ما يمكن استغلاله من موارد طبيعية لذلك، فنجد اهل الاندلس قد طوروا تلك الصناعة واستغلوا مياه الانهار والجداول والقنوات، كطاقة لتشغيل تلك طواحين والرحى وبأنواعها، وكانت تلك الرحى والطواحين تعمل من خلال اسطوانات راسية تشبه تلك التي تهتم برفع المياه، وتدفع بريش مرتبطة بالأسطوانات وتدور دون توقف ويتصل المحور الدوار بعجلة افقية نحو الداخل مرتبطة بحجر الطاحونة، والاتصال بين المحور والعجلة الافقية يتم من خلال تراكيب مصنوعة اما من الحديد او الخشب[١٠٩]. وهذه التراكيب هو ما يمكن ان نطلق عليه التقنية. لهذه التفاصيل انظر ملحق رقم (١).

وعن طبيعية العجلات المحركة للرحى، فهي على نوعين عمودية وافقية، وتكون تقنية العجلة الكبيرة العمودية اكثر من ذات العجلة الافقية او الصغيرة، ودائما ما يكون استخدام العجلة الافقية (اسطوانية الشكل) في مناطق الارياف ذات العدد السكاني البسيط[١١٠].

اما من اي شيء تصنع تلك العجلات؟

يذكر انها تصنع من خشب البلوط لقوته ومقاومته للماء[١١١]، كما يستخدم الخشب ليكون ركائز لتلك العجلات[١١٢]، اما صخور الرحى، فلها مواصفات معينة وليست من اي نوع من الصخور، واشهر صخر للرحى هو صخر الصوان المركب من معدن الكوارتز الشديد الصلابة، ثم يتم نحت تلك الصخور وفق احجام معينة، وكانت تجلب من ارنيط[١١٣]، ومن محاجر قريبة من مدينة قرطبة، وكانت تجلب تلك الصخور بواسطة عربات تصنع لها خصيصا من الخشب[١١٤].

وهل لحجر الرحى مسميات؟ وكيف تعمل؟

تتكون الرحى من قطعتين واحدة في الاسفل ثابتة وتسمى الموقد، والاخرى في الاعلى وتكون متحركة، ويجلسان على قطعة كبيرة تخصص له من الخشب، وللحجر العلوي ثقب من الوسط يدخل من خلاله الحبوب لتدخل بين الحجرتين فتطحن ويكون الدقيق[١١٥]؛ وكان يرتبط بالرحى رابط او رافعة، يحركها صاحب الرحى كيفما يشاء، ليخرج الدقيق وفق ما يريده من النعومة او الخشونة، ويستخدمها ايضا، برفع حجارة الرحى قليلا في حال السخونة الشديدة لكي لا تتكسر الرحى[١١٦].

وفلسفة العمل في هذه الارحاء، يمكن القول انه كان منظماً، فقد كان صحاب الحبوب يأتي بها، ويتم تنظيف الحبوب بالمنخل من قبل صاحب الرحى، وينظفها من الشوائب ثم يوزنها، وتكون اجرته نسبة معينة من الدقيق المطحون[١١٧]، او من الحبوب قبل طحنها[١١٨].

وعن احجام تلك العجلات (الرئيسية التي تكون في الماء)، فهي على ثلاث احجام، الحجم الاول هو العجلة الصغيرة، وتدار بواسطة المياه ولها ريش بعدد ستة عشر ريشه، وغالبا ما يكون قطرها متر واحد، اما العجلة الاخرى فهي المتوسطة، ويكون قطرها بحدود ١٤٠ سنتمتر، ولها ٢٤ ريشة، اما العجلة الكبيرة فيبلغ قطرها مترين، ولها ٣٢ ريشة[١١٩]. فهذه هي احجام العجلات التي تدار بواسطة قوة المياه، وترتبط بتقانة منظمة مع الرحى.

وهل هنالك ادوات اخرى يمكن ان تستخدم في الارحية والطواحين؟

نعم هنالك ادوات اخرى وحاجتها ضرورية في الارحى والطواحين وهي الاواني الصغيرة التي تستخدم في المطاحن والارحاء العامة، والتي تستخدم في نقل الحبوب من الاكياس الى مكان الرحى، واخرى تستخدم لوزن الحبوب قبل طحنه، فضلا عن ذلك وجود المكانس لتنظيف المكان من غبار الطحين وغيره، كما يجب ان يوجد في المطاحن مصابيح من الزيت لاضاءة المكان[١٢٠]. ولذلك فعندما يكون نقص في الدقيق الموزون سابقا، فيكون على صاحب الرحى

اكمال وزنه بحيث يعطي صحاب الحبوب وزنا كاملا على وفق ما وزنه قبل الطحن[١٢١]، وفي الختام يمكن القول ان وجود وتوفر الدواب ضرورة ملحة لأنها تستخدم لنقل الحبوب او الطحين من مكان الرحى الى السكن او بالعكس، وباسعار يتفق عليها مسبقا[١٢٢].

وهل هنالك ظروفا تؤدي الى توقف عمل الارحى والطواحين؟

من خلال الاطلاع على الكتب المتعلقة بعمل الارحى والطواحين وجدت ان هنالك ظروفا تؤدي الى توقف تلك الارحى والطواحين، لاسيما المعتمدة على الانهار، او الرياح، منها نقص المياه التي تشل عجلات الطواحين نتيجة الجفاف، او في حالات الفيضان الذي يؤدي الى انهيار السدود والقنوات التي توصل المياه الى الارحى والطواحين، او في حالة القحط الذي يؤدي الى شحة في الحبوب، وخيرا فالانعدام الامن والحروب اهم اسباب توقف الارحى والطواحين فهي تؤدي قبل كل شيء الى فرار مشغل الرحى والقائم عليها في حال اختلال الامن[١٢٣].

الخاتمة

بعد الانتهاء من الدراسة يمكن الخروج بعدة نتائج اهمها:

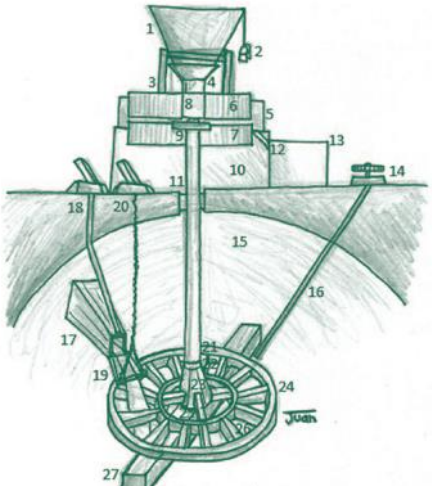
١. اشتهرت بلاد الاندلس بوجود الارحى والطواحين، وفي اغلب مدنها ان لم نقل كل مدنها.
٢. ارتبط اسم العديد من القرى الاندلسية باسم الارحاء والطواحين، وهو ما يؤكد اهميتها وشهرتها.
٣. لم يقتصر وجود الارحى والطواحين على طحن الحبوب بأنواعها فقط، بل تعدى الى طحن الحناء لتسهيل استخدامها من قبل العطارين.
٤. عملت تلك الارحى والطواحين بتقانة هندسية عبرت عن التطور الاندلس في هذا العمران.
٥. تنوعت الارحاء في بلاد الاندلس، فكانت اربعة انواع منها اليدوية، وارحاء تديرها الدواب، والارحاء المنصوبة على الانهار، والارحاء التي تحركها طاقة الهواء، وهنالك تفاصيل اخرى لها.
٦. ساهم ظهور الارحى والطواحين الى ظهور مهنة الطّحان.
٧. ان وجود الارحى والطواحين على ضفاف الانهار، ادى الى ظهور الحاجة الى نقل الحبوب اليها، فساهم ذلك الى انتعاش تأجير الدواب لنقل الحبوب.
٨. عمل الواقع السياسي واضطرابه الى توقف عمل الارحية والطواحين في كثير من الاوقات.
٩. ساهمت الظروف الجوية والطبيعية، من سيول وقحط وجفاف الى توقف عمل الارحية في كثير من الاوقات.

الملاحق

ملحق رقم (١)

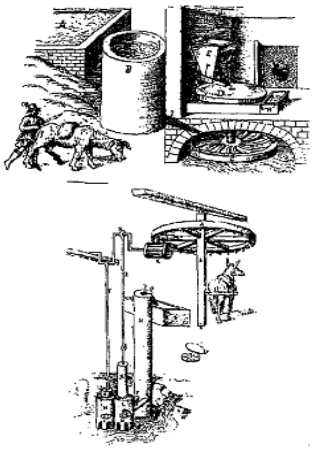
صورة توضح الية عمل الرحى

Castellano, Op. Cit. P. 309.



ملحق رقم (٢)

مالدونادو، العمارة الاندلسية، صورة رقم ٣١٧.

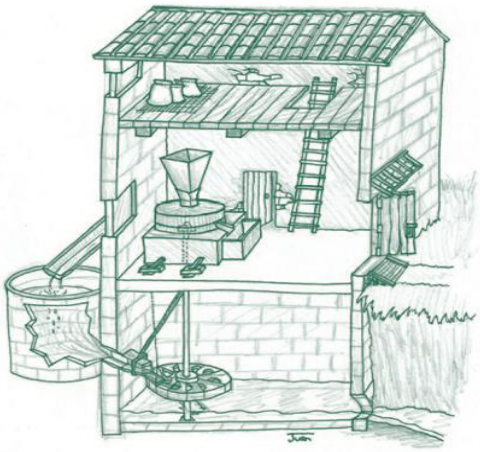


٣١٧ – عدد هيدروليكية ضمن مجموعة الواحد وعشرين كتابا المكرّسة لجمع الابتكارات والماكينات لؤلفها سيود وخوانيلو تورّيانو : A طاحونة ذات اسطوانة أفقية A B البركة B الجردل E الطبلية D الترس C الأسطوانة I المجرى .

ملحق رقم (٣)

بيت الرحى الثابت المنصوب على النهر

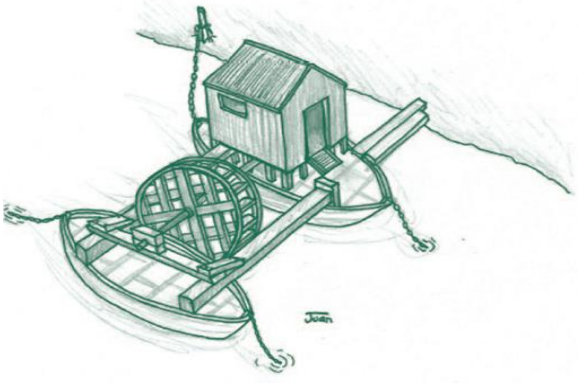
Castellano, Op. Cit. P.311



ملحق رقم (٤)

الرحى التي تركب على الزوارق للاستفادة من طاقة المياه لتحريك الارحاء لاتمام عملية طحن الحبوب

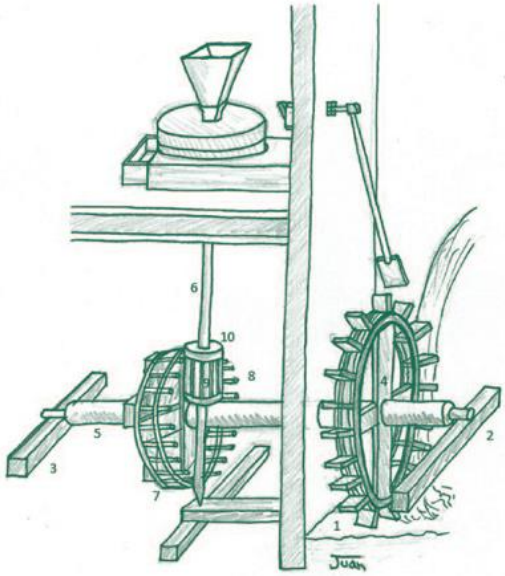
Castellano, Op. Cit. P.312



ملحق رقم (٥)

نموذج لرحى يجلب اليها الماء

Castellano, Op. Cit. P.310.



ملحق رقم (٦)

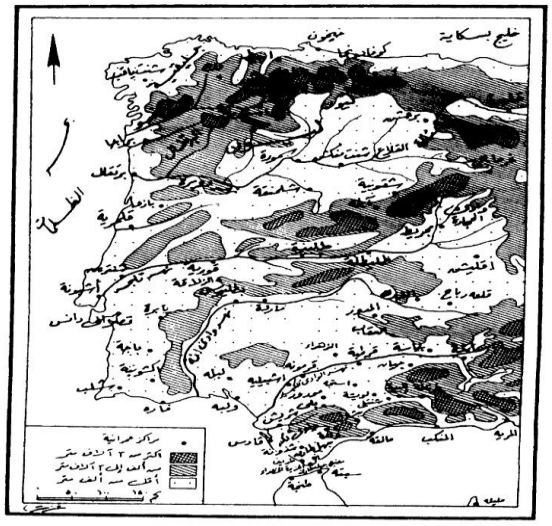
ارحاء طركونة التي تحركها طاقة الهواء

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Campo_de_Criptana_Molinos_de_Viento_1.jpg

ملحق رقم (٧)

خارطة توضح مدن الاندلس الغربية

نقلا عن: كحيلة، عبادة عبد الرحمن رضا، اندلسيات، ط٢، الوادي الجديد للطباعة، القاهرة، ٢٠٠١، ص٨٩



ملحق رقم (٨)

خارطة توضح مدن الاندلس الشرقية

نقلا عن: كحيلة، اندلسيات، ص٨٨

الهوامش

References

(١) ابن غالب الاندلسي، محمد بن أيوب (ت ٥٧١ هـ)، فرحة الانفس في تاريخ الاندلس، تحقيق: لطفي عبد البديع، مجلة معهد المخطوطات العربية، جامعة الدول العربية، ١٩٥٥، مج١: ٢٨٢/١.

(٢) هكذا وردت في النص.

(٣) الرشاطي، أبو محمد عبد الله بن علي بن عبد الله (ت٥٤٢هـ) والاشبيلي، ابن الخراط (ت٥٨١هـ)، الاندلس في اقتباس الانوار وفي اختصار اقتباس الانوار، تقديم وتحقيق: ايميليو موليا و خاثينتو بوسك بيلا، المجلس الاعلى للابحاث العلمية، معهد التعاون مع العالم العربي، مدريد، ١٩٩٠، ص١٩٦.

(٤) تِقانة: بكسر التاء: تطبيق العلم والهندسة لتطوير الآلات والإجراءات من أجل تجويد أو تحسين الظروف الإنسانيَّة أو رفع فعاليَّة الإنسان من وجهة ما. عمر، احمد مختار عبد الحميد واخرون، معجم اللغة العربية المعاصرة، عالم الكتب، الرياض، ٢٠٠٨: ٢٩٥/١.

(٥) ابن سيده، أبو الحسن علي بن إسماعيل المرسي (ت ٤٥٨هـ)، المحكم والمحيط الأعظم، تحقيق: عبد الحميد هنداوي، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠٠٠: ٤٣٩/٣.

(٦) الفيروز ابادي، مجد الدين محمد بن يعقوب (ت ٨١٧ هـ)، معجم القاموس المحيط، ط٥، رتبه ووثقه: خليل مأمون شيحا، دار المعرفة، بيروت، ٢٠١١، ص٢٢١.

(٧) السقطي، ابي عبد الله محمد بن ابي محمد المالقي الاندلسي (ت ٦٣١ هـ)، في اداب الحسبة، نشره: ج. س. كولان و ا. ليفي بروفنسال، علق عليه ووضع حواشيه: خليل خلف الجبوري، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠١٧، ص٤٢.

(٨) عمر، معجم اللغة العربية: ١٣٩٠/٢.

(9) Jaime Oliver Asin, El Hispanoarabe AL-Ffarnat Los Molinos Harineros En LA. Toponimia Peninsular, AL-ANDALUS, Revista De Las Escuelas De Estudios Arabes De Madrid Y Granada, Madrid, Granada, 1958, Fasc.2, V. XXIII, P. P. 456-459.

(10) Inmaculada camarero CastellAno, los molinos HidrÁulicos (arhā') de cereAles en Al-AndAlus, Accésit de lA Vi edición del Premio GArcíA-dieGo 2011, P P. 12, 33.

(١١) ابن العوام الاشبيلي، ابي زكريا يحيى بن محمد بن احمد (ت ٥٨٠ هـ)، الفلاحة الاندلسية، تحقيق: انور ابو سويلم واخرون، منشورات مجمع اللغة العربية الاردنية، مطبعة الجامعة الاردنية، عمان، ٢٠١٢: ١١٠/٤.

(١٢) ابن العوام الاشبيلي، الفلاحة الاندلسية: ١٤٠/٤-١٤١.

(١٣) ابن العوام الاشبيلي، الفلاحة الاندلسية: ١٥٤/٤.

(14) Castellano, Op. Cit. P P. 53-54.

(١٥) بروفنسال، ليفي، تاريخ اسبانيا الاسلامية من الفتح الى سقوط الخلافة القرطبية (٧١١-١٠٣١م)، ترجمة الى الاسبانية: اميليو جارثيا جومث، ترجمة: علي عبد الرؤوف البمبي واخرون، مراجعة: علي فضل، المجلس الاعلى للثقافة، القاهرة، ٢٠٠٢، مج٢: ٢٣٦/١.

(١٦) بروفنسال، تاريخ اسبانيا الاسلامية، مج٢: ٢٣٧/١.

(17) Castellano, Op. Cit. P.55.
(18) Castellano, Op. Cit. P.13.
(19) Asin, Op. Cit. P. P. 456-457.

(٢٠) ابن حوقل، محمد بن علي النصيبي(ت٣٦٧هـ)، صورة الارض، ط٢، مطبعة بريل، ليدن، ١٩٣٨، ص١١١؛ مؤلف مجهول (ق١٣ هـ)، الاندلس وما فيه من البلاد، تحقيق: خليل خلف الجبوري، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠١٥، ص١٦.

(٢١) مؤلف مجهول، تاريخ الاندلس، ط٢، تحقيق: عبد القادر بوباية، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠٠٩، ص٧٥.

(٢٢) المقري، احمد بن محمد التلمساني (ت ١٠٤١هـ)، نفح الطيب من غصن الاندلس الرطيب وذكر وزيرها لسان الدين ابن الخطيب، تحقيق: احسان عباس، دار صادر، بيروت، ١٩٦٨: ٢١٦/٣.

(٢٣) منيات: مفردها منية، وهي الحديقة الواسعة. دوزي، رينهارت بيتر آن، تكملة المعاجم العربية، نقله الى العربية وعلق عليه: محمَّد سَليم النعَيمي، وزارة الثقافة والإعلام، الجمهورية العراقية، ١٩٧٩ – ٢٠٠٠م: ١٢٣/١٠.

(٢٤) ابن حيان، أبو مروان حيان بن خلف بن حسين القرطبي (ت٤٦٩هـ/١٠٧٦م)، المقتبس في أخبار بلد الأندلس، تحقيق: عبد الرحمن الحجي، دار الثقافة، بيروت، ١٩٦٥، ص٦٨، ٢١٢.

(٢٥) الحميري، محمد بن عبد المنعم (عاش في القرن ٩هـ)، الروض المعطار في خبر الاقطار، ط٢، تحقيق: احسان عباس، مكتبة لبنان، ١٩٨٤، ص٥٣.

(٢٦) ابن عذاري، احمد بن محمد المعروف المراكشي (ت٧١٢هـ/١٣١٢م)، البيان المغرب في أخبار الأندلس والمغرب، تحقيق: ج. س. كولان و إ. ليفي بروفنسال، دار الثقافة، بيروت، د.ن: ٨٩/٢.

(٢٧) الحميري، الروض المعطار، ص٤٤٠. والمرحلة: هي المسافة التي يقطعها المسافر في نحو يوم بالسير المعتاد على الدابة. البلتاجي، النظم والمعاملات المالية، ص٤٩٢.

(٢٨) ابن غالب الاندلسي، فرحة الانفس، مج١: ٢٩٠/١.

(٢٩) الرشاطي، الاندلس في اقتباس الانوار، ص١٧٥.

(٣٠) البكري، ابي عبيد عبد الله بن عبد العزيز بن محمد (ت ٤٨٧ هـ)، المسالك والممالك، حققه ووضع حواشيه: جمال طلبة، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠٠٣: ٣٩٥/٢.

(٣١) الحميري، الروض المعطار، ص٣٩٥.

(٣٢) الشريف الادريسي، محمد بن محمد بن عبد الله بن إدريس الحمودينى الحسيني (ت ٥٦٠هـ)، نزهة المشتاق في اختراق الآفاق، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، ١٩٩٤: ٥٥١/٢.

(٣٣) الميل: يقدر بـ ١٩٢٠ متر تقريبا. البلتاجي، صابر عبد المنعم محمد علي، النظم والمعاملات المالية في المغرب عصر دولة الموحدين (٥٢٤–٦٦٨هـ/١١٣٠–١٢٦٩م)، مكتبة الثقافة الدينية، القاهرة، ٢٠١٢، ص٤٩٢.

(٣٤) الحميري، الروض المعطار، ص١٨٣.

(٣٥) الحميري، الروض المعطار، ص١٨٣.

(٣٦) الشريف الادريسي، نزهة المشتاق، ٥٦٨/٢.

(٣٧) ابن عذاري، البيان المغرب: ٢٧٥/٢-٢٧٦.

(٣٨) الحميري، الروض المعطار، ص٢٨٤.

(٣٩) الحميري، الروض المعطار، ص٤٥.

(٤٠) ابو الفدا، اسماعيل بن علي بن محمود، تقويم البلدان، دار ومكتبة بيبليون، لبنان، ٢٠٠٩، ص١٧٧.

(٤١) لسان الدين بن الخطيب، محمد بن عبد الله بن سعيد بن علي بن احمد الغرناطي الأندلسي (ت٧٧٦هـ/١٣٧٤م)، الإحاطة في أخبار غرناطة، شرحه وضبطه وقدم له: يوسف علي طويل، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠٠٣: ٣٢/١.

(42) Castellano, Op. Cit. P P.42-43.

(٤٣) الحميري، الروض المعطار، ص٦٠٧.

(٤٤) ياقوت الحموي، شهاب الدين ابي عبد الله ياقوت بن عبد الله الحموي الرومي البغدادي (ت ٦٢٦ هـ)، معجم البلدان، دار صادر، بيروت، د.ت: ٢٣٧/١.

(٤٥) الحميري، الروض المعطار، ص٦٠٧.

(٤٦) الحميري، الروض المعطار، ص٣٥٦.

(٤٧) الحميري، الروض المعطار، ص٣٤٢.

(٤٨) الشريف الادريسي، نزهة المشتاق: ٥٤٣/٢.

(٤٩) الحميري، الروض المعطار، ص٤٥٣.

(٥٠) ابن سعيد المغربي، المغرب في حلى المغرب، ط٢، حققه وعلق عليه: شوقي ضيف، دار المعارف، مصر، ١٩٦٤: ١٠٥/١.

(٥١) الحميري، الروض المعطار، ص١١٩.

(٥٢) ياقوت الحموي، معجم البلدان: ٣٣٩/١.

(٥٣) الشريف الادريسي، نزهة المشتاق: ٥٦٢/٢.

(٥٤) ابن خلدون، عبد الرحمن بن محمد (ت ٨٠٨ هـ)، العبر وديوان المبتدأ والخبر في ايام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الاكبر، ط٣، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠٠٦: ٧١/١.

(٥٥) الحميري، الروض المعطار، ص٤٧١.

(٥٦) ياقوت الحموي، معجم البلدان: ٣٢٦/١.

(٥٧) الشريف الادريسي، نزهة المشتاق: ٥٧١/٢.

(٥٨) في اداب الحسبة، ص٤٣.

(٥٩) غليك، توماس ف، التكنولوجيا الهيدرولية في الاندلس، بحث منشور في كتاب الحضارة العربية الاسلامية في الاندلس، ط٢، تحرير: سلمى الخضراء الجيوسي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ١٩٩٩: ١٣٥٩/٢.

(٦٠) غليك، التكنولوجيا الهيدرولية: ١٣٦٠/٢.

(٦١) غليك، التكنولوجيا الهيدرولية: ١٣٦٠/٢-١٣٦١.

(٦٢) غليك، التكنولوجيا الهيدرولية: ١٣٦٠/٢.

(٦٣) غليك، التكنولوجيا الهيدرولية: ١٣٦٠/٢.

(64) Castellano, Op. Cit. P.14-15.

(٦٥) المقري، نفح الطيب: ٥٧٩/١. وينظر: ابن عذاري، البيان المغرب: ٢٧٦/٢.

(٦٦) لسان الدين بن الخطيب، ابي عبد الله محمد بن عبد الله بن سعيد الغرناطي (ت ٧٧٦ هـ)، اعمال الاعلام فيمن بويع قبل الاحتلام من ملوك الاسلام وما يتعلق بذلك من الكلام، تحقيق: سيد كسروي، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠٠٣: ٩٤/٢.

(٦٧) الونشريسي، احمد بن يحيى (ت ٩١٤ هـ)، المعيار المعرب والجامع المغرب عن فتاوي علماء افريقية والاندلس والمغرب، خرجه جماعة من الفقهاء بإشراف: محمد حجي، دار الغرب الاسلامي، بيروت، ١٩٩٠: ٩/٩.

(٦٨) الونشريسي، المعيار المعرب: ٩/٩.

(69) Castellano, Op. Cit. P45.
(70) Castellano, Op. Cit. P 66.
(71) Castellano, Op. Cit. P P 26 , 36.

(٧٢) بروفنسال، تاريخ اسبانيا الاسلامية، مج٢: ٢٣٧/١؛

Castellano, Op. Cit. P P 26, 28.

(٧٣) الشريف الادريسي، نزهة المشتاق: ٥٧٩/٢. وينظر: الحميري، الروض المعطار، ص٤٥٨.

(74) Castellano, Op. Cit. P. P. 49, 83.
(75) Castellano, Op. Cit. P.14.
(76) Castellano, Op. Cit. P P.77-78.

(٧٧) الشريف الادريسي، نزهة المشتاق: ٥٧٩/٢. وينظر: الحميري، الروض المعطار، ص٤٥٨؛

Castellano, Op. Cit. P P.16, 77-78.
(78) Castellano, Op. Cit. P.79.

(٧٩) المقري، نفح الطيب: ٤٧٨/١.

(٨٠) كافي الكفاة، الصاحب اسماعيل بن عباد (ت٣٨٥ هـ)، المحيط في اللغة، تحقيق: محمد حسن ال ياسين، عالم الكتب، بيروت، ١٩٩٤: ٣٢/٢.

(٨١) الشريف الادريسي، نزهة المشتاق: ٥٥٩/٢. وينظر: بروفنسال، تاريخ اسبانيا الاسلامية، مج٢: ٢٣٧/١.

(82) Castellano, Op. Cit. P P 26, 43.

(٨٣) مجهول، تاريخ الاندلس، ص١٣٦.

(٨٤) طركونة: من مدن الاندلس القديمة، مبنية على ساحل البحر الابيض المتوسط، لها سور قديم، وهي من قواعد العمالقة وهي من القسم الثالث من الاندلس. الحميري، الروض المعطار، ص٣٩٢.

(٨٥) مجهول، تاريخ الاندلس، ص١٣١-١٣٢.

(٨٦) المقري، نفح الطيب: ٢٠٢/١.

(٨٧) مدينة المنكب: من مدن الاندلس المشهورة وهي مدينة حسنة متوسطة كثيرة مصايد السمك، وبها فواكه كثيرة، وعليها حصن كبير، به ربض واسواق، ولها مرسى على البحر الابيض المتوسط. الحميري، الروض المعطار، ص٥٤٨.

(٨٨) الحميري، الروض المعطار، ص٥٤٨-٥٤٩.

(٨٩) مالدونادو، باسيليو بابون، العمارة الاندلسية عمارة المياه، ترجمة: علي ابراهيم منوفي، مراجعة وتقديم: محمد حمزة اسماعيل الحداد، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، ٢٠٠٨، ص٣٢١؛

Castellano, Op. Cit. P. 80-81.

(٩٠) بروفنسال، تاريخ اسبانيا الاسلامية، مج٢: ٢٣٧/١؛

Castellano, Op. Cit. P. 82.

(٩١) الحميري، الروض المعطار، ص٣٩٢.

(٩٢) بروفنسال، تاريخ اسبانيا الاسلامية، مج٢: ٢٣٦/١.

(٩٣) المهندس الحاج يعيش المالقي، من كبار المهندسين في القرن السادس الهجري، من اهالي مدينة مالقة، سكن مراكش، ولما دخل عبد المؤمن بن علي الموحدي مدينة مراكش، وابتنى فيها المسجد الجامع (الكتبية)، تولى المهندس يعيش صنع مقصورة له من الخشب ذات ستة اضلاع، تتسع لأكثر من الف رجل، ووضعت عليه حركات هندسية لدخول عبد المؤمن وخروجه، اذ صنع على يمين المحراب باب داخله المنبر، وعن يساره باب داخله دار فيها حركات المقصورة والمنبر، يدخل عبد المؤمن ويخرج منها، فكان اذا اقترب وقت الخروج الى الجامع يوم الجمعة دارت الحركات بعد رفع البسط عن موضع المقصورة فتبرز الاضلاع في زمان واحد ويظل باب المنبر مغلقا، فاذا قام الخطيب انفتح الباب وخرج المنبر، في دفعة واحدة بحركة واحدة، ولا يسمع له صوت ولا يرى له تدبير، ويصعد الخطيب، ثم رحل الى الاندلس حيث جبل طارق مع عبد المؤمن، وهنالك كانت له عمائر، توفي سنة ٥٦٠ هـ. النعسان، محمد هشام، قصور وحدائق الاندلس العربية الاسلامية دراسة تراثية، اثرية، عمرانية، جمالية، دار الكتب العلمية، بيروت، ٢٠١٧، هامش ص٢١٦.

(٩٤) ابن صاحب الصلاة، عبد الملك (ت ٥٩٤ هـ)، تاريخ المن بالإمامة على المستضعفين بان جعلهم الله ائمة وجعلهم الوارثين، تحقيق: عبد الهادي التازي، دار الاندلس للطباعة والنشر، بيروت، ١٩٦٤، السفر الثاني، ص١٤١-١٤٢.

(٩٥) لسان الدين بن الخطيب، الاحاطة: ٩٦/٢.

(96) Castellano, Op. Cit. P. 116.
(97) Castellano, Op. Cit. P. 63.
(98) Castellano, Op. Cit. P. 64.
(99) Castellano, Op. Cit. P. 52.
(100) Castellano, Op. Cit. P. 85.

(١٠١) المالقي، ابي المطرف عبد الرحمن بن قاسم الشعبي (ت ٤٩٧ هـ)، الاحكام، تحقيق: الصادق الحلوي، دار الغرب الاسلامي، بيروت، ١٩٩٢، ص٣١٤-٣١٥؛ السقطي، في اداب الحسبة، ص٤٦؛

Castellano, Op. Cit. P. 97.

(102) Castellano, Op. Cit. P. 83.

(١٠٣) ابن العطار، محمد بن احمد الاموي (ت ٣٩٩ هـ)، الوثائق والسجلات، اعتنى بتحقيقه ونشره: شالميتا ف. كورينطي، مجمع الموثقين المجريطي، المعهد الاسباني العربي للثقافة، مدريد، ١٩٨٣، ص٢٠١؛

Castellano, Op. Cit. P.79.

(104) Castellano, Op. Cit. P.61.

(105) Castellano, Op. Cit. P P. 120-124.

(١٠٦) السقطي، في اداب الحسبة، ص٤٢.

(١٠٧) ورد لفظ الغنص عند السقطي، وعند مراجعة معاجم اللغة ذكرت ان الغنص: ضِيْقُ الصَّدرِ. الفيروز ابادي، القاموس المحيط، ص٩٦٣. ويبدو انه ورد هنا مجاز بمعنى الوعاء المفتوح من اعلى وضيق من أسفل، وهو وعاء الرحى الذي يوضع في الحبوب فنزل وفق معيار معين.

(١٠٨) السقطي، في اداب الحسبة، ص٤٢-٤٦؛

Castellano, Op. Cit. P P. 129-133.

(١٠٩) مالدونادو، العمارة الاندلسية، ص٣٢٠-٣٢١؛

Castellano, Op. Cit. P. 74.

(110) Castellano, Op. Cit. P P 26, 13.

(111) Castellano, Op. Cit. P. 64.

(112) Castellano, Op. Cit. P. 87.

(١١٣) ارنيط: من اقاليم بلاد الاندلس، وفيه من البلاد قلعة ايوب وقلعة دروقة ومدينة سرقسطة ووشقة، وهي في شمال البلاد. الشريف الادريسي، نزهة المشتاق: ٥٣٨/٢.

(114) Castellano, Op. Cit. P P. 64-65.

(115) Castellano, Op. Cit. P P. 89-90.

(116) Castellano, Op. Cit.P P.75-76.

(١١٧) السقطي، في اداب الحسبة، ص٤٢؛

Castellano, Op. Cit. P. 86.

(118) Castellano, Op. Cit. P. 105.

(119) Castellano, Op. Cit. P. 94.

(١٢٠) السقطي، في اداب الحسبة، ص٤٤-٤٥؛

Castellano, Op. Cit. P. 104.

(121) Castellano, Op. Cit. P P. 105-106.

(١٢٢) ابن العطار، الوثائق والسجلات، ص١١٤؛ السقطي، في اداب الحسبة، ص٤٢؛

Castellano, Op. Cit. P. 159.

(123) Castellano, Op. Cit. P.179.