الجَوانِبُ الفسيولوجيّة والأكوستيكيّة لفونيم الهاء العربيّ دراسة في ضوء برنامج (Praat)

م. د. عَدِي أحمد خزعل
ديوان الوقف السني- دائرة التعليم الديني والدراسات الإسلامية

المُسْتَخْلَصُ:
تنفردُ الدّراسة الصّوتيّة التَّطبيقيّة المُعتمِدة على برامجٍ حاسوبيّةٍ في التّحليل الطّيفيّ، عن الدّراساتِ التَّنظيريّةِ الكلاسيكيّةِ الأخرى، كونها تعتمدُ على برنامجِ (praat)؛ لتحقيق نتائج منفردة، ومن هذا المنطلق جاءت لتنهي القضيّة الخلافيّة المستمرة بين الأصواتيين حول فونيم (الهاء) العربيّ، ولم تقف عند هذا الحدّ، بل تمكّنت من إماطة اللّثام عن خصائص أكوستيكيّة جديدة، لم تُعالَجْ على وجهٍ كافٍ في الدّراسات الصّوتيّة السّابقة، الأمر الذي يفتح آفاقًا جديدةً، لإعادة النّظر في وصفِ هذا الفونيم، سواء أكان في الدّرس اللسانيّ الحديث، أم في الدّرس التجويديّ، وتماشيًا مع ذلك، ارتأينا أنْ نوسِمَها بهذا الوسام، اندرج تحته استخلاص وتصدير ومبحثان، مدعومًا بمكتبةٍ للمصادرِ، والمراجعِ المُعتمَدة.
الكلمات المفتاحيّة: فسيولوجيّة، أكوستيكيّة، فونيم، هاء، praat.

The Acoustic And Physiological Aspects of The/H/Phoneme In The Arabic Language, A (Praat) - Program Study

M.D. Aday A .Khazal

Abstract :

This unique practical study that is based on computer spectroscopy analysis is different from the classic theoretical on simply because it depends on a program (Pratt) to realizes exceptional results. It is an attempt to put an end to the dispute regarding the controversial views among phonolgists regarding the Arabic/ha:/phoneme. It also sheds light on the new acoustic features that have not been fully investigated in the previous acoustic research. The study also aims to open new avenues to describe the features of this phoneme in the speaking as well as tajweed lesson.

Key words: physiology, acoustic, phoneme, /h/, praat.

المقدّمة

الحمد لله الّذي علّم بالقلم، علّم الإنسان مالم يعلم، والصّلاة والسّلام على المبعوث للعرب والعجم، محمد -صلى الله عليه وآله وسلم- شفيعًا إلى خير الأمم، أمّا بعد:

فإنَّ دراسة الأصوات في اللغة العربيّة، من القضايا المُعقَدة والصعبة، التي تحتاج إلى ممارسات تطبيقيّة في ضوء أجهزة، أو برامج حاسوبيّة دقيقة؛ لأنّها من القضايا المهمة التي حُظِيت باهتمام القدماء والمحدثين من علماء العربيّة، لا سيّما بعدما تطورت العلوم، واختُرِعتِ البرامج والأجهزة، التي

تساعدنا في تحليل الأصوات اللغويّة أكوستيكيًّا، وتحليلها علميًّا، واختبارها معمليًّا؛ لكشف خصائصها، والفروق الّتي لا تَظْهر لأوّلِ وَهْلَةٍ، وإثرائها بنتائجٍ مختبريّةٍ دقيقةٍ، قد تخالف ما ذهب إليه المتقدمون، الّذين لم تُساعدهم ظروفهم اختراعَ أجهزةٍ حاسوبيّةٍ، كالّتي نعمل اليوم عليها، أو ما يُساعدهم في التّحليل الصّوتي إلى أدنى حالٍ، فكانوا ينظرون إلى الصّوتِ اللّغويّ نظرةٍ ذوقيّةٍ، ونحن بهذا لا نبخس حقهم، ولا نهضم فضلهم، كلا وحاشا، لكنّنا نكشف بالدّليل والتّجربة الدّقيقة، ما لم يتمكّنوا من الوصول إليه.

لا شكَّ أنَّ فونيم الهاء، هو أحد الأصوات اللّغويّة الّتي تتكون منها الكلمة العربيّة، وفي مختلف المواضع السّياقيّة، وقد عُنِيَ به حاله كحال الأصوات اللغويّة الأخرى، فكان لعلماء اللّغة العربيّة القدماء، وعلماء التجويد اهتمام كبير، وكذلك حُظِيَ باهتمام دارسي أصوات اللّغة المحدثين من علماء الأصوات والمجودين.

لم تختلف الآراء حول صفة همس هذا الفونيم قديمًا، ولا لدى المجوّدين حديثًا، إلا أنّ الأصواتيين، اختلفت آراؤهم حوله، فمنهم من عدّه فونيمًا مهموسًا موافقًا للمتقدمين، ومنهم من عدّه مهموسًا في حينٍ، ومجهورًا في حينٍ آخرَ، وغير ذلك، لكن ضابط معنى الهمس عند كلّ واحد منهم يختلف بين فريق وآخر، أمّا من حيث المخرج، فاختلفتِ المصطلحات بينهم، فالمتقدمون يرون أنّ مخرجه من أقصى الحلق، بينما يرى المحدثون من الحَنجرة، وغير ذلك من تقديمٍ وتأخيرِ مكان مخرجه بين الفونيمات الحَنجرية الأخرى، لكنَّ هذا ليس مكان بحثنا.

سأحاول في ضوء هذه الدراسة أن أُسلّطَ الضّوء على هذا الفونيم بدراسة مُعمَّقَة، تختص به، مثلما وقفت عليه بعيّنة في دراستي للدكتوراه وقفًا

ووصلًا؛ وهو السَّبب الّذي جعلني أن أُطيل النّظر بدراسة مُوسَّعة مختصة به، باختلاف مواضعه الفسيولوجيّة داخل الكلمة الواحدة، وباختلاف السّياقات الصّوتيّة المختلفة في مختلف مواقعها ضمن الكلمة، مع الصّوامت السّابقة له، وكذلك مع الصّوائت وبتنويعها معه؛ كونه بحاجة ماسة لهذه الدّراسة؛ لإظهار الخصائص والفروق التي يشتمل عليها، ثم أنّ الدّراسة التّطبيقيّة بحاجة إلى معمل صوتي، أو برنامج حاسوبي، يُعتمَد عليه في التّحليل؛ لذلك اخترت برنامج praat، وهذا يوجب علينا اختيار عينات صوتيّة، فعمدت إلى اختيار قارئٍ محققٍ مُجيدٍ لمخارج الأصوات اللّغويّة، وصفاتها؛ فارتأيت أن أختار الشّيخ الدكتور أيمن رشيد سويد، عالم سوري، مختص في اللّغة العربيّة، وعلم القراءات، ثم اخترت بعد ذلك مدونة للتحليل الصّوتي (Corpus)، وهي كلمات قرآنيّة برواية حفص عن عاصم، والمنزلة بصيغة(Mp3)، وبجودة عالية، ثم قطّعت العينات الصّوتيّة الخاصة بالسّور القرآنيّة المختارة إلى مقاطع صغيرة؛ لأنَّ البرنامج لا يقبل المقطع الصّوتي الكبير، وتم التقطيع بوساطة برنامج(قاطع الصّوتV)، وبرنامج آخر، من شركة مايكروسوفت ستوري (Cut Audio Files)، كما اعتمدتُ على برنامج (إحصاء القران الكريم)، لجمع الكلمات القرآنية المختارة وبالسرعة الممكنة؛ لضيق الوقت.

وُسِمَتْ هذه الدّراسة بوسامِ (الجوانب الفسيولوجيّة والأكوستيكيّة لفونيم الهاء العربي: دراسة في ضوء برنامج "praat"، ثم بعد الوسام وُضِعَ مُستخلَصٌ باللّغتين: العربيّة والإنكليزيّة، ثم مُهّدَ للموضوع بتصدير، عُنْوِنَ بـ: (الخصائص الأكوستيكيّة للصّوت اللّغوي)، وُضِحَتْ فيه بعض القضايا التي تتعلق بالخصائص الأكوستيكيّة، وكيفيّة استخراجها في البرنامج، ثُمَّ وضَعتُ مبحثًا للتحليل الفسيولوجي لهذا الفونيم، سميته: (التحليل الفسيولوجي

لفونيم الهاء العربي)، عرضت فيه أراء العلماء حول الاختلاف في قضية همس الفونيم وجهره، ثُمَّ مبحثًا آخرَ للدراسة الطّيفيّة باسم(التّحليل الطّيفي لفونيم الهاء العربيّ)، والّذي في ضوئه خرجتِ الدّراسةُ بنتائجٍ دقيقةٍ وقيمة.

تصدير

الخصائص الأكوستيكيّة للصوت اللّغوي

يُعدُّ الصّوت الإنساني ظاهرة فكريّة فسيولوجيّة أكوستيكيّة سمعيّة، تحدث نتيجة اهتزاز الوترين الصّوتيين في الحَنجرة (بستاني، 2013). وللصوت اللّغوي خصائص أكوستيكيّة، سنستعرضها، لكن بعد أن نشير إلى برنامج الدّراسة باختصار.

برات برنامج حاسوبي صممه باحثان هولنديان بمعهد علوم الصّوتيات في الجامعة الهولنديّة، أمستردام (كبير، 2019)، وهو برنامج يدعم كتابة التعليقات باللّغة العربيّة، إلا أن واجهته لم تُعرَّب بعد؛ لذلك فإنّ الكتابة العربية تُقرأ من اليسار إلى اليمين، وقد تتكون واجهته الرئيسة من نافذتين: الأولى: الاهتزازية، والثانية: الطّيفيّة، والأخيرة، هي التي في ضوئها سندرس هذا الفونيم، إلا أنّ الأولى، قد تساعدنا في بعض الأمور، في حال إذا حدث اللّبس، وقد أشار مؤلفو علم اللغة الحاسوبي إلى هذا البرنامج وعدوه من البرامج المهمة (حماد وصالح، 2019).

Pitch .:1

إنَّ درجة الصّوت أو التردد الأساس (الغامدي، 2001)، وهو الذي عرفه (أيوب، 1968)، بقوله: "الأثر السّمعي النّاتج عن عدد ذبذباته في الثّانية زيادة ونقصًا"(ص.107)، ويرمز له بالرمز: (0F) المتعلق بالترددات النّاتجة عن اهتزازات الوترين الصوتيين في ضوء وحدة زمنية، ومعدل اهتزاز هذين

الـوترين فـي أثنـاء التّصـويت يعكـس صـفتي الجهـر والهمـس؛ لأنَّ الصّـوت المجهور، هو الذي يتذبذب معه الوتران الصّـوتيان، والمهمـوس عكس ذلك (أنيس، د-ت).

2. Intensity:

تُعدُّ القوة (مصلوح، 2005)، الأكوستيكيّة هي الخاصيّة أو الصفة للصوت اللغوي الّتي تميزه الأذن من حيث القوة والضعف (حسام الدين، 1992)، فالصّـوت الانفجاري يحدث فيه انحباس تام، ثـم انفتاحًا بسرعة حتى يتم، وعكسـه الصّـوت الاحتكـاكي، وهـو الـذي لا يحـدث فيـه انحبـاس فـي أثنـاء النّطق به (الغامدي، 2001).

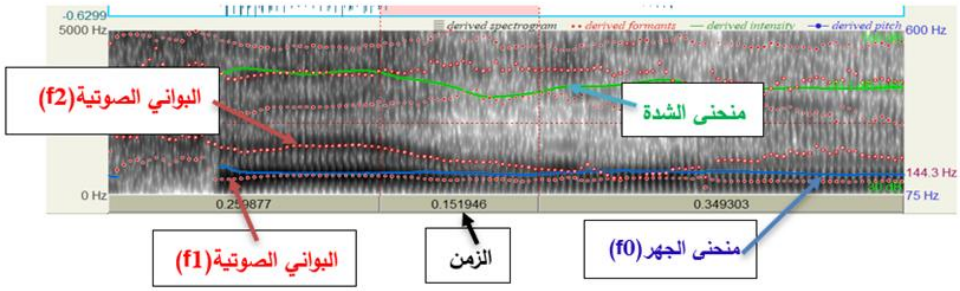
3.Formants:

تُعدُّ الحزم (زلاقي، 2019)، الرنينية (الغامدي، 2001)، هي التي تمثل قيم التـواتر المنتظم حـول تـردد معـين فـي موجـة الكـلام، ويرمـز لهـا بـالرمز (F) وتظهر في الرسم الطيفي على شكل شـريط أسـود منتظم متماشيًا مع محور الفواصل أو على شكل نقـاط حمر متسلسلة على شـكل خـط متموج (كبير، 2019). ولها في برات أنواع (كبير، 2019)، منها البانية الصـوتية الثانية(2f)، وهي التي تمثل رنين تجويف الفم واللسان، لذا تساعدنا بـالتعرّف على صفة التفخيم الـذي هـو (كبير، 2019) "الأثـر السـمعي الناشئ عـن تراجـع مؤخرة اللسان، بحيث يضيق فراغ البلعوم الفموي عند النّطق بالصّـوت" (ص.145)، والترقيق عكس ذلك.

4.Duration:

يسـتغرق الصّـوت اللغـوي مـدة زمنيـة عنـد نطقـه (مصـلوح، 2005)، وهـي الكمية الـذي يعكسـها حجـم الـزمن الـذي يشـغله الصـوت حـين نطقـه (كبير، 2019)، والزمن خاصية فيزيائيّة مهمة لابدَّ منهـا، لا بـل أنّهـا عنصـر لا يمكـن

الاستغناء عنه في التحليل الصّوتي. والشكل رقم(1) لكلمة(فَهُمَ) يوضح الخصائص المذكورة آنفًا في برات:



الشكل رقم (1) يمثل الخصائص الفيزيائية في برنامج برات

المبحث الأوّل

التّحليل الفسيولوجي لفونيم الهاء العربيّ

يُعدُّ فونيم الهاء من الفونيمات المميزة، الذي ينماز بخصائص فسيولوجيّة وأكوستيكيّة فريدة من نوعها، لا تتصف بها الفونيمات الأخرى؛ فإنّه يقع ضمن الفونيمات الحَنجرية (الحلقية) فسيولوجيًّا، ثُمَّ ضمن الفونيمات المجهورة أكوستيكيًّا، وهو ضمن الأصوات اللغوية بالتسلسل السادس والعشرين من الترتيب الألفبائي، والثالث في الترتيب الصّوتي عند الخليل- 170هـ- (الفراهيدي، كما مكتوب في)، ويلعب دورًا أساسيًّا في بنية الكلمة العربيّة، كما أَنّه يظهر في مواقع مختلفة داخل تلك البنية، سواء أكان في بدايتها، أم وسطها، أم في نهايتها:(وقفًا ووصلًا)، كما أَنّه يقع مع الصّوامت والصّوائت أيضًا، ومن هنا تتأتى أهمية التحليل الطيفي، لهذا الفونيم من حيث الخصائص الأكوستيكيّة، ومدى تأثيره، وتأثره بالسّياقات المختلفة، ضمن السّلسلة الكلاميّة.

اتفق المتقدمون من علماء العربية على همس هذا الفونيم (سيبويه، 1988؛ وابن جني، 2000)، ومعنى الهمس عندهم كما عرفه (الفراهيدي، كما مكتوب في) بقوله: "حسُّ الصّوت في الفم ممّا لا إشرابَ له من صَوْتِ الصَّدر، ولا جَهارة في المنطق"(ج.4، ص.10)، لكنّ علماء العربية اعتمدوا تعريف (سيبويه)-180ه-الذي هو: "حرفٌ أضعف الاعتماد في موضعه حتى جرى النَّفَس معه"(ج.4، ص.434،). وقد وصف (الفراهيدي) هذا الفونيم، بقوله: "لم أبدأ بالهمزة: لأنّها يلحقها النّقص والتّغيير والحذف...ولا بالهاء؛ لأنّها مهموسة خفية لا صوت لها"(ج.1، ص.17) كما عدّه (سيبويه) أول الفونيمات المهموسة، بقوله: "وأما المهموسة فالهاء، ..." (ج.4، ص.434،). وهو صوت يحتاج إلى نَفَسٍ عندهم، كما وصفه (الكندي، د-ت)-259ه- بقوله: "يحتاج إلى نَفَسٍ يخرج من عمقِ الرئة"(ص.524).

وقد تابع علماء التجويد (الداني، 1988؛ والقرطبي، 2000)، علماء اللغة، وعدّوه من أُولى الأصوات المهموسة، قال (الداني)-444ه-:"فالمهموسة عشرة أحرف...الهاء والحاء..."(ص.107)، إلا أنهم اعتمدوا على الأثر السمعي لا على مصدر الجهر؛ لأنَّ المهموس عندهم أقل وضوحًا من المجهور (الحمد، 2007).

اختلف الأصواتيون المحدثون في وصف هذا الفونيم، فذهب الدكتور (أنيس، د-ت) إلى أنه فونيم مهموس يُجهَرُ في بعض الأحيان، لكن معنى الهمس يختلف عندهم، وهو "الّذي لا يهتز معه الوتران الصّوتيان"(ص ص.21-22). وبيّن الدكتور (أنيس، د-ت) طبيعة نطق هذا الفونيم، بقوله: "الهاء صوت رخو مهموس، عند النّطق به يظلّ المزمار منبسطًا دون أن يتحرك الوتران الصّوتيان؛ ولكنّ اندفاع الهواء يحدث نوعًا من الحفيف يُسمَعُ في أقصى الحلق أو داخل المزمار، ويتّخذ الفمّ عند النّطق بالهاء نَفْس

الوضع الذي يتّخذه عند النّطق بأصوات اللين، والهاء عادة صوت مهموس يُجهَرُ به في بعض الظّروف اللّغويّة الخاصّة، وفي هذه الحالة يتحرّك معها الوتران الصّوتيان، كما يُسمَعُ لهذه الهاء المجهورة نوع من الحفيف، لولاه لكانت هذه الهاء صوت لين عادي، وعند النّطق بالهاء المجهورة، تندفع من الرئتين كمّيّة كبيرة من الهواء أكبر مما يندفع مع الأصوات الأخرى، فيترتب عليه سماع صوت الحفيف مختلطًا بذبذبة الوترين الصوتيين"(ص.76)، وهذه الكميّة من الهواء هي التي أشار لها (الكندي، د-ت)، كما وافقه الدكتور (مصلوح، 2005)، فهو عنده من الفونيمات المهموسة في بعض الأحيان، وليس دائمًا، بقوله: "الانطلاقيات المهموسة، وهي الهاء(غالبًا وليس حتمًا)"(ص.185).

وذهب الدكتور (حسان، 1990) إلى أنّه فونيم مجهور تعتريه بعض الذبذبات، وخالفه كلّ من الدكتور (السعران، د-ت)، والدكتور (عمر، 1997)، والدكتور (بشر، 2000)، إلى أنه فونيم مهموس، ورجح الدكتور (عبدالتواب، 1985)، الهمس أيضًا، بعد عرضه لبعض الآراء، بقوله: "يتم نطقه بأن يحتك الهواء الخارج من الرئتين بمنطقة الأوتار الصوتية دون أن تحدث ذبذبة لهذه الأوتار، ويرتفع الطبق ليسد المجرى الأنفي، ويتخذ الفم عند النّطق بالهاء نَفْس الوضع، الذي يتخذه عند النطق بالحركات...ولولا هذا الحفيف الذي يحدث بمنطقة الأوتار الصوتية لما سُمِعَ غير صوت الزفير العادي، كما أن انعدام الذبذبات هنا، هو الذي يُميّز الهاء عن الحركات"(ص ص.58-59)، وتابعه بعضهم، (عبدالله، 2007) بقوله: "الهاء صوت مهموس، لا تتذبذب معه الأوتار الصوتية، وهو ما يميزه عن الحركات، فإذا جهر اشتبه بالحركات"(ص.76).

وقد ذكر الدكتور (أيوب، 1968) وضعين مختلفين نسبيًا لهذا الفونيم، الأول: مهموس، والثاني: مجهور، فالأول" الصّوت الاحتكاكيّ البلعوميّ الحَنجري المهموس، وهو الهاء المهموسة العربيّة، وللنّطق به يتخذ الوتران الصّوتيان والغضروفان الهرميان وضع الزفير، أو وضع الهمس مع تقارب الثنيتين البطينيتين، إحداهما من الأخرى، مما يساعد على وجود احتكاك مسموع، وينطلق الهواء من الرئتين، ولا تتذبذب الأوتار الصّوتيّة، ولا تهتز جدران البلعوم الحَنجري، ولكن يحدث احتكاك مسموع عند مروره بالفراغ الغضروفي في حال اتّخاذهما وضع الهمس"(ص.217). أما الوضع الثاني (أيوب، 1968؛ والزيادات، د-ت) فهو: "الصّوت الاحتكاكيّ البلعوميّ الحَنجريّ المجهور، وهو الهاء العربيّة في غير المواضع الّتي تكون فيها مهموسة، وللنّطق به يتّخذ الغضروفان الهرميّان والوتران الصوتيّان وضع الجهر، وتتقارب الثنيتان البطينيتان إحداهما من الأخرى، وعندما ينطلق الهواء من الرئتين يُحدِث ذبذبة الأوتار الصوتيّة، ولا تهتزّ جدران البلعوم الحنجريّ، ويسبب كذلك احتكاكًا مسموعًا عند مروره بين الثنيتين البطينيتين، ويمرّ الهواء من طريق الفم نظرًا لإغلاق اللهاة الممر الأنفيّ"(ص.217؛ ص.12).

وهناك من عدّه من ضمن الأصوات المهموسة مرّة، وضمن المجهورة مرّة أخرى، (محمود، 2002) بقوله: "كما أنها يمكن أن نعدها ضمن الأصوات المهموسة، وكذلك ضمن الأصوات المجهورة"(ج.13، ص.286). لا بل أن أحدهم ذكر أن الهاء جمعت بين خصائص الأصوات الصامتة، وخصائص الأصوات الصائتة، (محمود) بقوله: "إنّ الهاءَ نَفَسٌ خالصٌ، لذا أخذت بعض خصائص الصوامت، كما أخذت بعض خصائص الصوائت". وذكر آخر أنها تنماز بخصائص فريدة، (لصقع وبناصر، 2025) بقوله:

"تتمتع الهاء بخصائص صوتية مميزة تجعلها، تجمع بين صفات الصوامت، وخصائص الصوائت، مما يمنحها طبيعة صوتية فريدة"(ص.226).

وتابع المجودون المحدثون علماء العربية والتجويد القدماء، بهمسه (سويد، 2011)؛ لأنَّ ضابطهم للهمس كضابط علماء اللغة والتجويد قديمًا، وهو جريان النَّفَس معه، وعدم جريانه مع المجهور، بخلاف الأصواتيين يرون أنّ الوترين الصوتيين هما مصدر الجهر، وقد جمع بعض من المجودين بين الضابطين، (سويد) (شكري وآخرون، 2018) بقولهم: الهمسُ" هو الخفاءُ في السّمع نتيجةَ انفتاحِ الوترين الصوتيين وعدمِ اهتزازهما وجريانٍ كثيرٍ لهواءِ النَّفَسِ"(ص.131)؛ لأنّه (حسين، 2011) "يمكن أن يؤخذ على أنه إذا جرى النَّفَس من النّطق بالصّوت كان مهموسًا، وإذا مُنع النَّفَس من الجريان كان مجهورًا، بمعنى أن جريان النَّفَس يؤدي إلى تباعد الوترين الصوتيين"(ص.125)، وبهذه الحالة لا يتذبذب الوتران الصوتيان، وفي ضوء الدّراسة والتّحليل الطّيفي سيتضح لنا، إن كان كلامهم صائبًا أو العكس.

وقد وصفه الدكتور (الحمد، د-ت)غانم قدوري الحمد بأنه صوت" يتم نطقه بتقارب الوترين العلويين، ويندفع النفس خلالهما في ممر ضيّق، فيحدث الحفيف الذي يتشكل منه صوت الهاء، مع بقاء الوترين الصوتيين السفليين متباعدين كحالتهما في نطق الأصوات المهموسة"(ص.41)، فالهاء عنده "صوت حنجري علوي، رخو (احتكاكي) مهموس، وهو تحديد جديد لمخرج هذا الصوت، وهو عندي أقرب إلى اليقين، ومعنى (علوي) أي الهاء يُنْطَقُ من بين الوترين العلويين اللذين كانا يوصفان عند الدارسين المحدثين بالكاذبين"(ص.41).

وشبه المتقدمون هذا الفونيم بأصوات اللين، كما ذكر الخليل وهو يتحدث عن (يُدَهْدِهْنَ) بقوله: "حوّل الهاءَ الآخرةَ ياءً؛ لأنّ الياء أقرب الحروف شبهًا

بالهاء، ألا ترى أن الياء مَدّة والهاءَ نفس" (الفراهيدي، كما مكتوب في؛ سيبويه) وقد نقل (سيبويه) هذا القول وعلق عليه بقوله: "كما أن (دَهْدِيت)، هي فيما زعم الخليل (دهدهت) بمنزلة (دحرجت)، ولكنه أبدل الياء من الهاء؛ لشبهها بها، وأنها في الخفاء والخفة نحوها، فأبدلت كما أبدلت من الياء في هذه" (ج4، ص.434)، وقد وافق الدكتور (أنيس) الخليل، لكنه خصص هذا الشي بالهاء المجهورة بقوله: "كما يسمع لهذه الهاء المجهورة نوع من الحفيف، لولاه لكانت هذه الهاء صوت لين عادي"(ص.76). وبعد تدقيق هذه الأقوال في ضوء برنامج الدراسة، سيتضح عندنا، إن كانت هذه الأقوال أقرب إلى الصواب، أم العكس.

المبحث الثّاني

التّحليل الطّيفي لفونيم الهاء العربيّ

يُعدُّ التّحليل الطّيفي الأكوستيكي الأساس في هذه الدّراسة، ففي هذا المبحث سنقف على فونيم الهاء مع الصوائت، ثم مع الصوامت، في ضوء برنامج الدراسة، وهو على النّحو الآتي:

القسم الأول: فونيم الهاء مع الصّوائت العربية:

أولاً: أول الكلمة:

الموقع	الصائت	العينة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصائص الهاء
أول	الفتحة	هَلك	الحاقة: 29	0.128 m.th	Time
				73 dB	Intensity
				102	F0
				1602	F2

الكلمة					
	الضمة	هُـدى	النمل:2	0.110 m.th	Time
				72 dB	Intensity
				108	F0
				1118	F2
	الكسرة	هِـي	التوبة: 68	m.th 0.108	Time
				66dB	Intensity
				102	F0
				2135	F2

الشكل رقم(2) يمثل فونيم الهاء أول الكلمة مع الصوائت القصيرة

التقرير:

1- الزّمن: المدة الزمنية لفونيم الهاء، أكثر زمنًا مع صائت الفتحة، أسوة بالصوائت الأخرى؛ لقربها منها.

2- الشّدة: شدة الهاء قريبة كل القرب من الصوائت القصيرة، لا سيما صائت الفتحة، كما أن شدة الهاء أكثر شدة مع صائت الكسرة، أسوة بالصوائت القصيرة الأخرى.

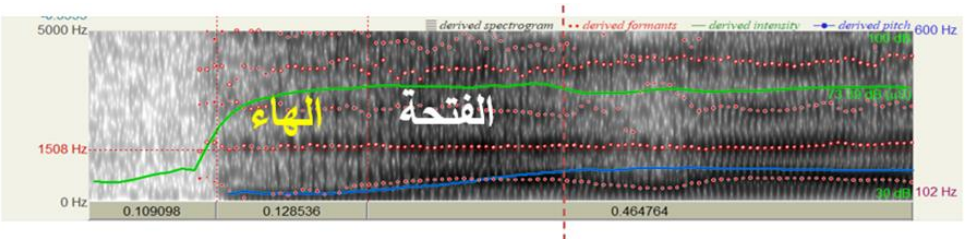
3- التّردد الأساس(0f): والذي يمثل وجوده حركة الوترين الصوتيين، فالهاء مجهورة، إذا كانت أول الكلمة في الجملة مع الصوائت القصيرة الثلاثة، إلا أن الهاء أعلى ترددًا مع الكسرة.

4- البواني الصوتية:

- (spectrogram): المنطقة المظلمة السواد والتي تمثل كمية الهواء الخارج من الجوف، فهي مع الهاء أقل سوادًا من الصوائت القصيرة.

- (2f) من حيث الحزم الحمراء، فالصوائت القصيرة منتظمة البواني، في حين أنها مع فونيم الهاء ليست دائمًا منتظمة، إلا أنها مع الفتحة أكثر انتظامًا، أما من حيث الترقيق والتفخيم: فكلما ارتفعت قيمة هذه البانية على القيمة المرجعية الأصلية- والتي تساوي: للفتحة: 1500، والضمة:800، والكسرة (العاني، 1983) 2200، - كان الصوت مرققًا والعكس صحيح، ففونيم الهاء صوت مرقق، بحسب القيم التي سجلها، إلا أنه مال أكثر ترقيقًا مع صائت الضمة.

- (1f): يتضح في هذه البانية أن الحزم الحمراء متداخلة لا يؤخذ بها، والشكل المختار رقم(2) لكلمة (هَلك) يبين فونيم الهاء مع الفتحة:



الشكل رقم(3) يمثل فونيم الهاء مع صائت الفتحة طيفيًّا.

ثانيا: وسط الكلمة:

الموقع	الهاء	السابق	العينة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصائص الهاء
وسط الكلمة	ساكنة	فتحة	بعَهْدي	البقرة: 40	m.th 0.348	Time
					67 dB	Intensity
					101	F0

					F2	1638
					Time	m.th 0.301
				البقـــرة: 16	Intensity	74 dB
	ساكنة	ضمة	مُهْتدين		F0	91
					F2	2129
					Time	m.th 0.299
	ساكنة	كسرة	اهْـدنا	الفاتحـة: 6	Intensity	69 dB
					F0	86
					F2	2212

الشكل رقم(4) يمثل فونيم الهاء الساكن أول الكلمة المسبوق بالصوائت القصيرة

الموقع	الهاء	السابق	العينـــة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصـــائص الهاء
وســـــط الكلمة	مفتوحة	الفتح	ذَهَـبَ	البقـــرة: 17	Time	m.th 0.117
					Intensity	76 dB
					F0	121
					F2	1446
			وقودُهَـا	البقـــرة:	Time	m.th

	مفتوحة	الضم		24	0.085	
					79 dB	Intensity
					125	F0
					1435	F2
	مفتوحة	الكسر	بقلِـهَـا	البقـــرة: 61	m.th 0.141	Time
					72 dB	Intensity
					117	F0
					1403	F2

الشكل رقم(5) يمثل فونيم الهاء المتحرك بالفتح أول الكلمة المسبوق بالصوائت القصيرة

الموقع	الهاء	السابق	العينة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصائص الهاء
وســـــط الكلمة	مضمومة	الفتح	فَهُم	البقـــرة: 18	m.th 0.151	Time
					76 dB	Intensity
					144	F0
					849	F2
	مضمومة	الضم	تجارتُهُم	البقـــرة: 16	m.th 0.095	Time
					75 dB	Intensity

	مضمومة	الكسر	فبِهُداهم	الأنعام: 90	133	F0
					664	F2
					m.th 0.889	Time
					69 dB	Intensity
					142	F0
					838	F2

الشكل رقم(6) يمثل فونيم الهاء المتحرك بالضم أول الكلمة المسبوق بالصوائت القصيرة

الموقع	الهاء	السابق	العينة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصائص الهاء
وسط الكلمة	مكسورة	الفتح	وعَهِدنا	البقرة:125	m.th 0.130	Time
					68 dB	Intensity
					160	F0
					2287	F2
	مكسورة	الضم	المُهِين	الدخان: 30	m.th 0.146	Time
					75 dB	Intensity
					174	F0
					2536	F2

	مكسورة	الكسر	قلوبِـهِـم	البقرة: 7	m.th 0.107	Time
					77 dB	Intensity
					130	F0
					2255	F2

الشكل رقم(7) يمثل فونيم الهاء المتحرك بالكسر أول الكلمة المسبوق بالصوائت القصيرة

التقرير:

1- الزمن: المدة الزمنية للهاء الساكنة مرة، ومتحركة بالصوائت القصيرة مرة أخرى، في وسط الكلمة، تبيّن أن زمنها وهي ساكنة، أطول بكثير، بل ضعف المتحركة، وغالبًا تكون مدتها مع الفتحة أطول زمنًا.

2- الشدة: بعد مراجعة الصور الطيفية، والنتائج الرقمية، اتضح أن شدتها أقل من شدة الصوائت القصيرة، إلا أنها مع الساكنة، تنخفض أكثر، أي: أنها أقوى شدة، ثم اتضح أنها بين الكسرة والياء الساكنة تتساوى في كلمة(المهين)، وكذلك بين الضمة والفتحة في كلمة(وقودها)، وبين الكسرتين أيضًا في كلمة(قلوبهم)، وإذا سبقتها ضمة وهي ساكنة أيضًا في كلمة (مهتدين).

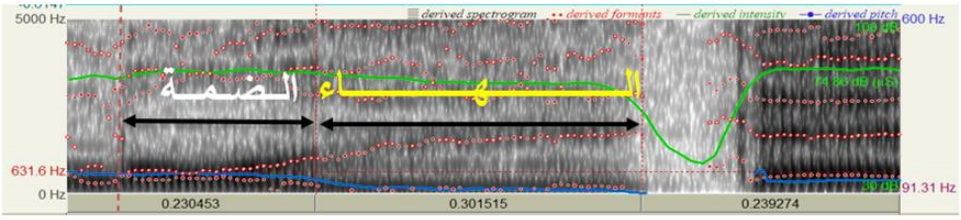
3- التردد الأساس(f0): إن وجود هذا التردد دلالة على جهر الصوت، فالهاء هنا مجهورة أيضًا، إلا أن تردده مختلف من حيث التنغيم، فيلاحظ مع الصوائت -وهو ساكنٌ- منخفض جدًا، أما إذا كان الهاء متحركًا فإن تردده يرتفع أسوة بالصوائت القصيرة.

4- البواني الصوتية:

- (spectrogram): المنطقة المظلمة السواد، فهي أكثر سوادًا مع الصوائت القصيرة، لكن فونيم الهاء أقل منها سوادًا.

- (2f) من حيث الحزم الحمراء، لا خلاف في أن الصوائت القصيرة منتظمة البواني، إلا أنها مع فونيم الهاء في أغلب الأحيان منتظمة، أما من حيث الترقيق والتفخيم، فالهاء مرقق كون قيمة هذه البانية لم تبتعد من القيم المرجعية.

- (1f): منتظمة البواني مع الهاء، لكنها ليست كالصوائت الأكثر ترتيبًا، أما إذا كانت ساكنة، فتتبعثر والسبب طول زمنها، وهذا من شأن الأصوات الاحتكاكية، والشكل الطيفي المختار رقم(8) لكلمة (مُهْتدين) يبين ذلك:



الشكل رقم(8) يمثل فونيم الهاء الساكن أول الكلمة المسبوق بالضم

الموقع	الهاء	السابق	العينة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصائص الهاء
وسط الكلمة	مفتوحة	الألف المدية	أحياهَا	فصلت:39	m.th 0.161	Time
					76 dB	Intensity
					162	F0
					1443	F2

	مضمومة	الألف المدية	أخاهُم	الأعـــراف: 65	m.th 0.154	Time
					70dB	Intensity
					191	F0
					732	F2
	مكسورة	الألف المدية	الجاهِـل	البقرة:273	m.th 0.150	Time
					74dB	Intensity
					143	F0
					2110	F2

الشكل رقم(9) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

الموقع	الهاء	السابق	العينـــــة الكتابية	موقعها	نتـائج العينـة الصوتية	خصـــائص الهاء
وســـط الكلمة	مفتوحة	الواو المدية	فذبحوهَـا	البقرة:71	0.099m.th	Time
					75 dB	Intensity
					137	F0
					1397	F2
	مضمومة	الواو المدية	فكذَّبُوهُـما	يس: 14	m.th 0.157	Time
					71dB	Intensity

					F0	132
					F2	706
		الواو المدية	موهِن	الأنفـــال: 18	Time	m.th 0.129
	مكسورة				Intensity	69 dB
					F0	129
					F2	2354

الشكل رقم(10) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالواو المدية

الموقع	الهاء	السابق	العينـــة الكتابية	موقعها	نتـائج العينـة الصوتية	خصـــائص الهاء
وســـط الكلمة	مفتوحة	اليـــاء المدية	فيْهَـا	البقـــرة: 30	m.th 0.141	Time
					75dB	Intensity
					130	F0
					1446	F2
	مضمومة	اليـــاء المدية	يتيْهُـون	المائـدة: 26	m.th 0.090	Time
					65 dB	Intensity
					173	F0
					733	F2

	مكسورة	اليـــاء المدية	بأيديهِم	البقـــرة: 79	m.th 0.139	Time
					71dB	Intensity
					125	F0
					2322	F2

الشكل رقم(11) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

التقرير:

1- الزمن: المدة الزمنية لفونيم الهاء المسبوقة بالألف المدية، أكثر زمنًا مع السابق الواو والياء المديتين.

2- الشدة: اتضح أن شدة فونيم الهاء، أقل من الصوائت بنوعيها سواء الطويلة أم القصيرة، إلا أنها إذا كانت مكسورة وسبقت بواو المد، هنا تتشابه الهاء مع صائت الواو، وصائت الكسرة، إلا أن هناك بعض الفروق، سنذكرها في البواني، وإلا هي تشبه الصوائت.

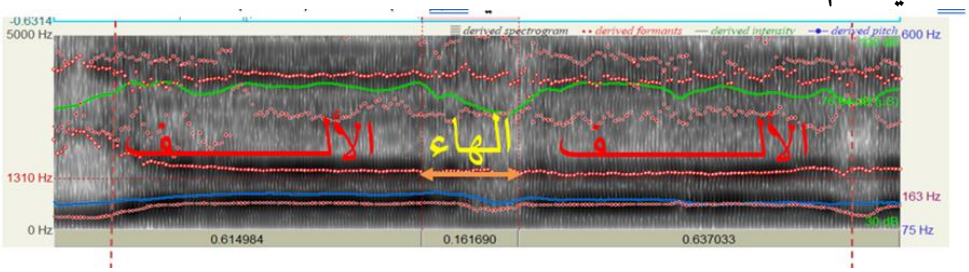
3- التردد الأساس(0f): يعد فونيم الهاء مع الصوائت بنوعيها صوتاً مجهوراً؛ لوجود منحنى تردد الأساس، الذي يمثل حركة الوترين الصوتيين، إلا أن نغمة هذا التردد متساوية مع تلك الصوائت، كونه سجل قيمة متساوية مع قيمة الصوائت نفسها، كون الصوائت مجهورة كلها، ولا خلاف بذلك.

4- البواني الصوتية:

- (spectrogram): لاحظنا بعد متابعة الصور الطيفية، أن فونيم الهاء يتأثر إذا وقع بين الصوائت فمثلًا عندما وقع بين الصائت الطويل الألف، والقصير الفتحة في كلمة (أحياها)، وبين الصائت الطويل الواو وبين الصائت القصير

الضمة في كلمة(فكذبوهما)، وبين الصائت الطويل الياء والصائت القصير الكسرة في كلمة(بأيديهم)، تتأثر جدًا فمال لهما ميلًا شديدًا حتى يصعب التمييز بينهم لا يميزها، - في بعض العلامات-مثلًا النافذة الاهتزازية- إلا المتمرس على برنامج الدراسة.

- (f2f) (1) من حيث الحزم الحمراء، فالهاء تميل للانتظام، كأنها صائت. أما من حيث التفخيم والترقيق، فلا خلاف بذلك أنه صوت مرقق. والشكل الطيفي رقم (12) لكلمة (أحياها)يبين ذلك:



الشكل رقم(12) يمثل فونيم الهاء المفتوحة وسط الكلمة بين الألفين

الموقع	الهاء	السابق	العينة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصائص الهاء
وسط الكلمة	مكسورة	ياء اللين	علَيْهم	الفاتحة: 7	m.th 0.140	Time
					71 dB	Intensity
					108	F0
					2475	F2
	مضمومة	واو اللين	تَخْشَوْهُمْ	البقرة: 150	m.th 0.116	Time
					72 dB	Intensity

F0	143					
F2	1843					

الشكل رقم (13) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

التقرير:

1- الزمن: يلاحظ أن زمن فونيم الهاء مع الياء أطول بكثير من زمنها مع الواو، إلا أن فونيم الهاء قياسًا مع الواو والياء أقصر بكثير منهما زمنًا.

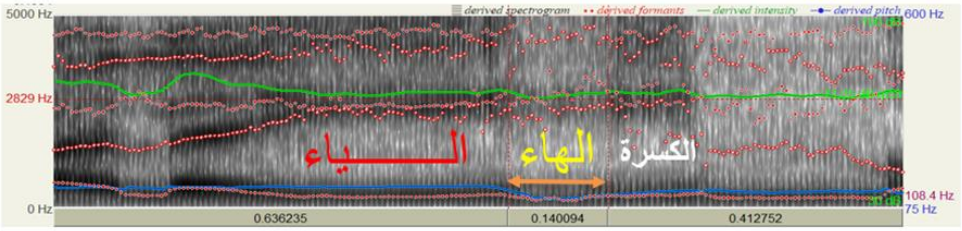
2- الشدة: شدة الهاء طبيعية من حيث ذاتها، إلا أنها لو قورنت مع الواو والياء، فيلاحظ أنها مع الواو أقل، ومع الياء متساوية جدًا.

3- التردد الأساس(0f): يعد فونيم الهاء مجهورًا؛ لوجود التردد الأساس، وبلا انقطاع، لكنه مع الواو سجل قيمة تنغيمية أعلى بنسبة (143) في حين مع الياء أقل قيمة (108)، ولو قارنا الهاء مع الواو والياء؛ لوجدنا أنها مع الواو متساوية جدًا.

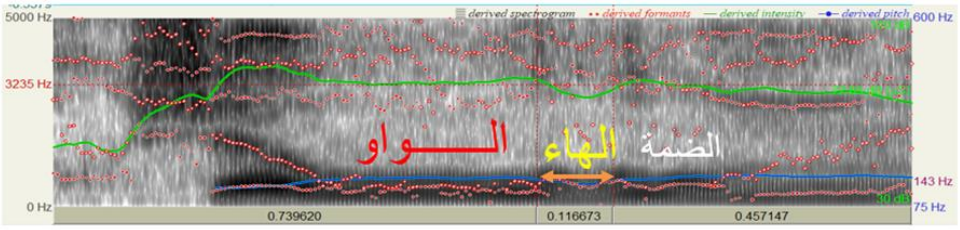
4- البواني الصوتية:

- (spectrogram): يلاحظ أن الصورة الطيفية متشابهة تمامًا، أيّ: أنها متأثرة جدًا بالصوتيين.

- (f2f) (1): من حيث الحزم الحمراء، فالهاء بحسب البانية الأولى واضحة جدًا، إلا أن الثانية، غير واضحة، أيّ: مبعثرة، في حين ننظر لها من زاوية أخرى، وهي قضية التفخيم والترقيق، فيلاحظ أن البانية الثانية، قد ارتفعت جدًا مع الواو فسجلت نسبة (1843)، أيّ: أنها مالت إلى الترقيق، كون القيمة المرجعية (800). والشكلان الطيفيان رقم (14-15) لكلمتي (عليهم، وتخشوهم) يبينان ذلك:



الشكل رقم(14) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية



الشكل رقم(15) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

الموقع	الهاء	السابق	العينة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصائص الهاء
آخر الكلمة وقفًا	ساكن	الفتحة	نَفْسَهْ	البقرة: 130	m.th 0.571	Time
					68 dB	Intensity
					97	F0
					1881	F2
	ساكن	الضمة	اسمُهْ	النور:36	m.th 0.381	Time

					Intensity	69 dB
					F0	88
					F2	غير منتظمة
	ساكن	الكسرة	بِهْ	البقرة:89	Time	m.th 0.291
					Intensity	63 dB
					F0	83
					F2	غير منتظمة
	ساكن	السكون	فليصمْهْ	البقـــــرة: 185	Time	m.th 0.390
					Intensity	65 dB
					F0	88
					F2	غير منتظمة

الشكل رقم(16) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

التقرير:

1- الزمن: المدة الزمنية للصوت الساكن في حالة الوقف طويلة جدًا، قياسًا مع الحالات الأخرى، حتى أطول من الساكن في وسط الكلمة، فالهاء قد سجل قيمة أعلى من (0.300)

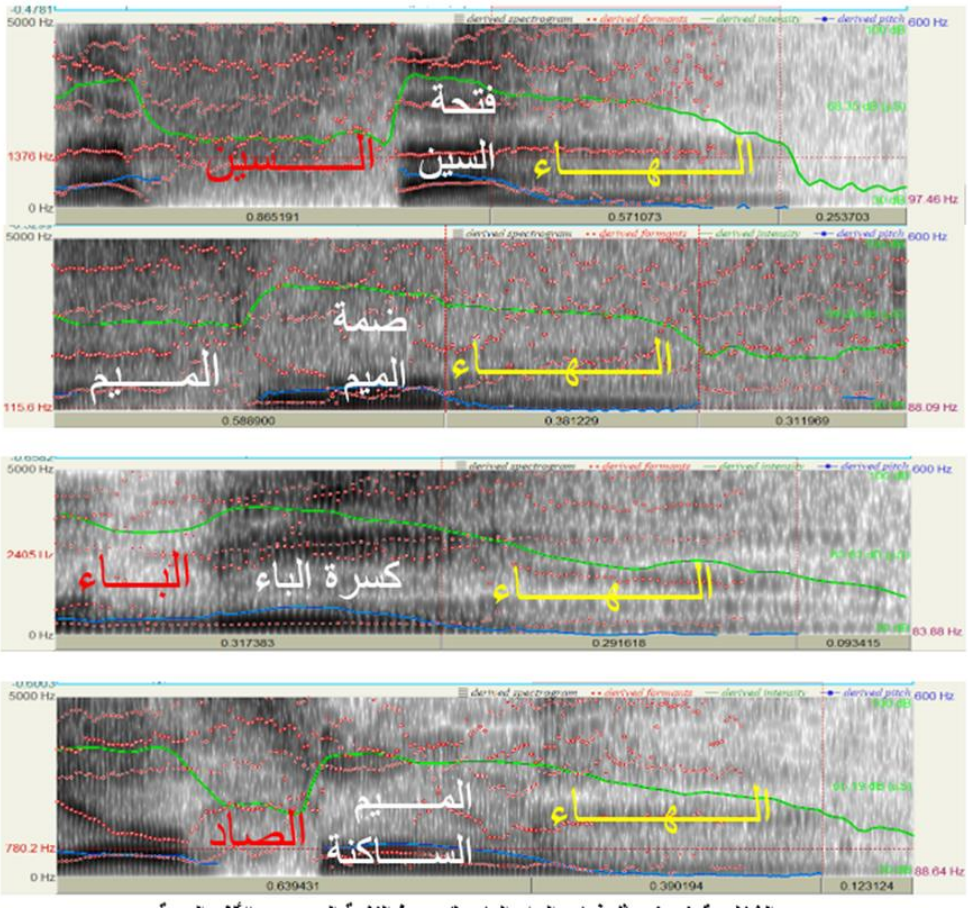
2- الشدة: يلاحظ انخفاض ملحوظ في قيمة الشدة مع الوقف، فإن تردده انخفض تحت(dB70).

3- التردد الأساس(0f): مازال التردد الأساس لم ينقطع في كل الحالات، إلى الآن إلا أنه في حال الوقف، فإنه اضمحل اضمحلالًا ملحوظًا وواضحًا، فإنه لم يرتفع فوق القيمة (100Hz)، وإنما دون ذلك.

4- البواني الصوتية:

- (spectrogram): ملامح الصوت الاحتكاكي اتضحت هنا، فإنه يشبه الصوت الاحتكاكي، الذي يخرج معه الهواء حرًا طليقًا، فإنه لم يشبه الصوائت، ولا حتى الأصوات الانفجارية ولا الأصوات أشباه الصوائت ولا المتوسطة (الياء، الواو).

- (f2f) (1) من حيث الحزم الحمراء، وكون الصوت في حالة وقف واضمحلال، وإطالة الزمن، ولم تتبع الصوت صوائت، فإن البانية الأولى لم تتضح، وغير منظمة في الأمثلة المذكورة، في حين أن البانية الثانية، أيضًا لم تتضح، وغير منتظمة، إلا أنها مع الفتحة منتظمة، وسجلت قيمة (1881)، وهذه القيمة نتيجتها أن الصوت مرقق كون القيمة المرجعية هي:(1600)، وهذه البانية هي المسؤول عن الصوائت بأنواعها. والشكل الطيفي رقم (17) للأمثلة المذكورة وبنفس الترتيب المعتمد يبرهن ذلك:



الشكل رقم(17) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

الموقع	الهاء	السابق	العينة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصائص الهاء
الصوامت	السكون	الاحتكاكي	فَاهْجر	المدثر:5	m.th	Time

وســـــط الكلمة		المهموس			0.338	
					64 dB	Intensity
					105	F0
					1658	F2
	السكون	الانفجاري المجهور	الجَهْر	النســـــاء: 148	m.th 0.214	Time
					64 dB	Intensity
					93	F0
					1660	F2
	السكون	الانفجاري المهموس	الكَهْف	الكهف:9	m.th 0.354	Time
					73 dB	Intensity
					112	F0
					1604	F2
	السكون	الاحتكاكي المفخم	ظَهْرك	الشرح:3	m.th 0.240	Time
					71 dB	Intensity
					126	F0
					1491	F2

الشكل رقم(18) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

الموقع	الهاء	السابق	العينة الكتابية	موقعها	نتائج العينة الصوتية	خصائص الهاء
الصوامت وسط الكلمة	السكون	الاحتكاكي المرقق	فَاهْجر	المدثر:5	m.th 0.338	Time
					64 dB	Intensity
					105	F0
					1658	F2
	السكون	همزة قطع	أهْل	البقرة: 105	m.th 0.312	Time
					69 dB	Intensity
					103	F0
					1680	F2
	السكون	المتوسط	وَهْنًا	لقمان:14	m.th 0.291	Time
					71 dB	Intensity
					121	F0
					1662	F2
	السكون	المتوسط	يَهْدي	البقرة: 142	m.th 0.382	Time
					73 dB	Intensity
					95	F0
					1802	F2

	السكون	أشـــــباه الصوائت	بعهْدي	البقرة:40	m.th 0.348	Time
					67 dB	Intensity
					101	F0
					1638	F2

الشكل رقم (19) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

الموقع	الهاء	السابق	العينـــة الكتابية	موقعها	نتـائج العينـة الصوتية	خصـــائص الهاء
الصوامت	متحرك	التنوين	قومٍ هادٍ	الرعد:7	m.th 0.156	Time
					72 dB	Intensity
					144	F0
					1760	F2
	متحرك	النـــون الساكنة	ينْهَون	الأنعـــام: 26	m.th 0.127	Time
					73 dB	Intensity
					222 النون	F0
					1473	F2

الشكل رقم(20) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

التقرير:

1- الزمن: إن المعلوم زمن فونيم الهاء عندما يكون ساكنًا-كما مرّ- وقته أطول أسوة بالمتحرك، وهذه طبيعة صوتية ثابتة مع الأصوات اللغوية، لكنه قصر زمنه في كلمتي (قوم هاد) و(ينهون)، كونهما متحركين، كما يلاحظ أن الهاء لو قورن مع النون فيكون قريبًا منها، إلا أن زمن النون أطول من التنوين.

2- الشدة: يلاحظ أن شدة الهاء نفس شدة النون والتنوين كونها قريبة منهما، أما مع الأمثلة الأخرى، فيلاحظ أن شدته انخفضت هنا أكثر مما كانت متحركة في قسم الصوائت.

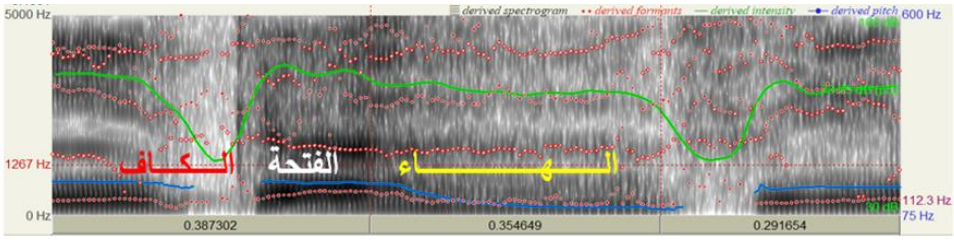
3- التردد الأساس(f0): حافظ الهاء على جهره، كما الحال مع الصوائت، فلم يتنازل عن جهره، مهما اختلفت المواضع، لكنها مع النون سجلت قيمة لم تشهدها من قبل، قيمة مرتفعة جدًا، فسجل قيمة (222)، أما مع التنوين فانخفض كثيرًا (144)، في حين مع الصوامت الأخرى انخفضت دون ذلك.

4- البواني الصوتية:

- (spectrogram): اختلف الهاء هنا من حيث الرسم الطيفي، فيلاحظ أنه حافظ على احتكاكيته حال الأصوات الاحتكاكية، إلا أنه مع النون والتنوين، فإنه اقترب من الصوائت.

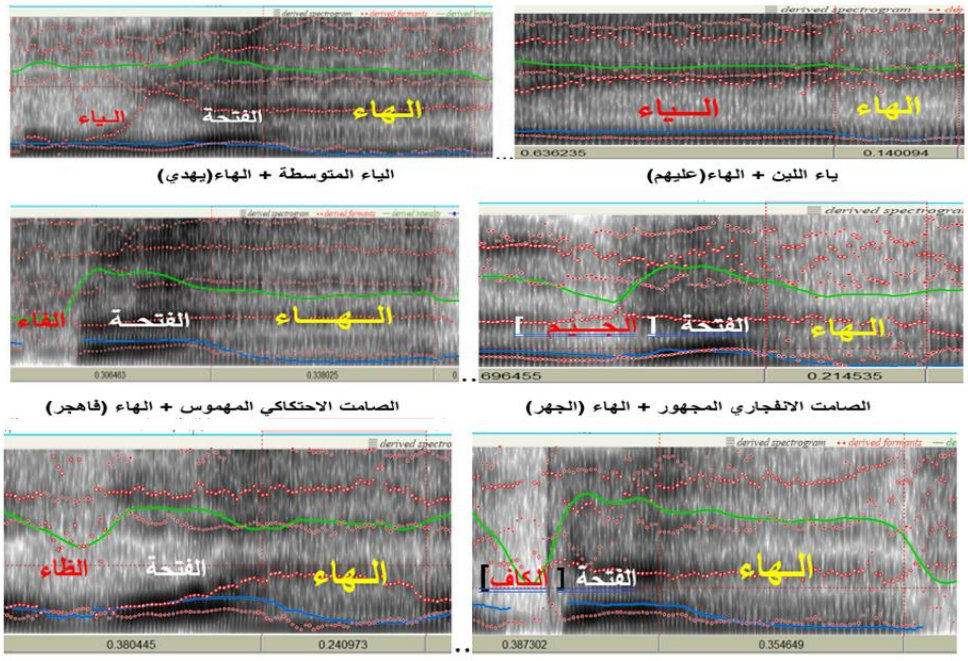
- (f2) (f1): مما يلاحظ أن البانيتين -غالبًا- ما يكونان منتظمتين مع الهاء أقل انتظامًا من الصوائت، كون الانتظام خاص بالصوائت فقط، لكن الأصوات القريبة من الصوائت فتبدأ بشيء من الانتظام، إلا أن البانية الثانية مع التنوين والنون غير منتظمة، أما من حيث التفخيم والترقيق، فإن الهاء صوت مرقق، لكنه مع السابق المفخم في كلمة(ظهرك)، فإنه تأثر بالصوت

المفخم، فمال إلى التفخيم، فسجلت قيمة أقل من مصاحبتها للأصوات الأخرى بقيمة (1491)، وكذلك مع النون الساكنة بقيمة (1473)، لكنه مع الياء المتوسطة في كلمة(يَهدي)، أكثر ترقيقًا من الأصوات الأخرى، فسجل قيمة(1802)، وكذلك مع التنوين. والشكل الطيفي المختار رقم (21) لكلمة (الكهف) يبرهن ذلك:

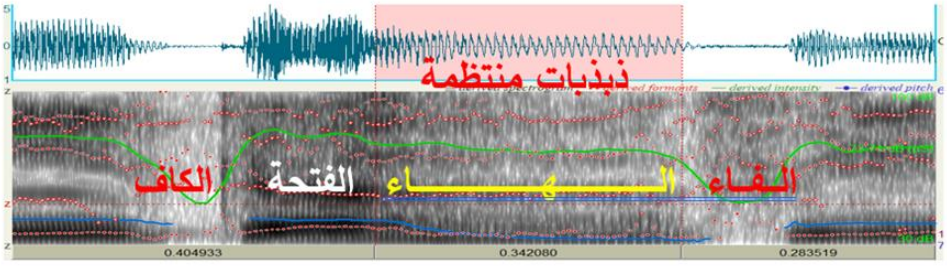


الشكل رقم(21) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

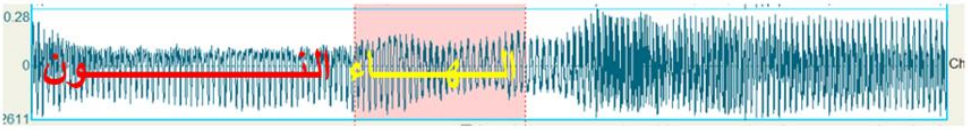
بعد التحليل الطيفي لفونيم الهاء في المواضع السابقة، والتقريرات التي وثّقناها تحت كل مجموعة في الجداول والأشكال الطيفية، ارتأينا أن ندرج بعد ذلك بعض الصور للتحليل الطيفي، نقارن فيها بين فونيم الهاء والأصوات الأخرى، كي نتمكن من المقارنة بين خصائص كل صوت، وبين خصائص فونيم الهاء من جهة، وبين الصوامت والصوائت من جهة أخرى، حتى يمكننا الوصول إلى قناعة تامة لصياغة النتائج في الخاتمة:



الشكل رقم (22) يمثل فونيم الهاء المتحرك وسط الكلمة المسبوق بالألف المدية

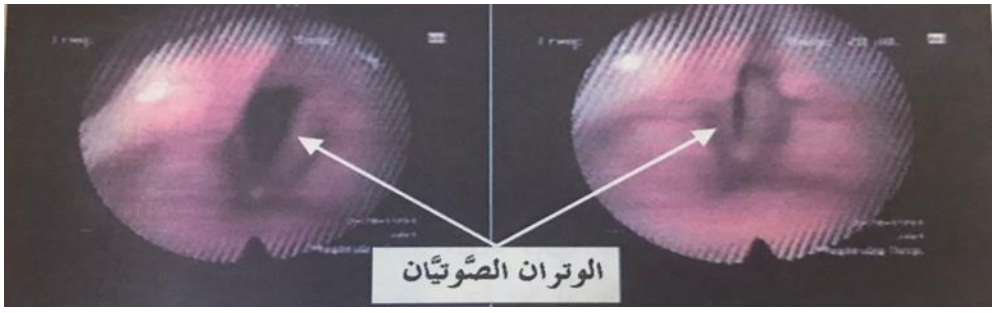


الشكل رقم (23) يمثل ذبذبات الهاء منتظمة كالنون والتنوين في كلمة (الكهف)



الشكل رقم (24) يمثل ذبذبات الهاء والنون المنتظمة في كلمة(ينهون)

وخلاصة ذلك أنَّ فونيم الهاء مهموس، من منظور المتقدمين، ومن تابعهم؛ لأنَّ النَّفَس يجري معه، ومهموس من منظور الأصواتيين، الذين يربطون الهمس بعدم حركة الوترين الصوتين، لكن الذي اتضح بعد هذه العينات وتحليلها طيفيًّا أنَّ الهاء فونيم يجري النَّفَس معه، لكن عند نطقه المُحقَق يتذبذب الوتران الصوتيان؛ لأنّهما يقتربان من بعضهما، أما في النَّطق الاعتيادي فيبتعدان عن بعضهما البعض، وبهذه الحالة لم يتذبذبا، وأظهر منظار الحنجرة هذا الاختلاف بين شكل الوترين الصوتيين في النطق، كما في الشكل رقم (25) (أبو شعر، شكل: 14،ص 110، 2015).



فونيم الهاء في النطق المحقق. فونيم الهاء في النطق الاعتيادي.

الشكل رقم (25) يمثل شكل الوترين الصوتيين عند نقط فونيم الهاء

الخاتمة

بعد البحث والتدقيق والتقصي في خصائص فونيم الهاء، وما يجاوره من صوائت وصوامت، والتأمل في صور التحليل الطيفي، وكذلك التقريرات التي وضعناها تحت كل مجموعة من الأصوات لفونيم الهاء، نكشف اللثام عن أهم النتائج الخاصة به، وهي على النحو الآتي:

- تعدّ المدة الزمنية من الخصائص المهمة لكل صوت لغوي، فالهاء المتحركة سواء أكانت في أول الكلمة أم في وسطها أم في آخرها، فهي أقل زمنًا من الهاء الساكنة في وسط الكلمة، إلا أنها في آخر الكلمة عند الوقف، فإنّها أطول زمنًا، حتى من الساكن في وسط الكلمة، والذي يتضح أن هذا الزمن هو صفة الأصوات الاحتكاكية، فإن زمنها يكون طويلًا أسوة بالأصوات الانفجارية.

- اتضح أن الشدة وهي الخاصية الثانية من الخصائص الأكوستيكية، تبين الهاء لم تكن انفجارية ألبتة، ولم تكن احتكاكية كالأصوات الاحتكاكية، إلا أنها قريبة من الأصوات الشبيه بالصوائت(=المتوسطة)، فمما يلاحظ في البحث الطيفي، أن منحنى الشدة قريبة من الياء اللين، ثم بعدها تأتي ياء المد، ثم تأتي الصوائت أعلاها منحنى، إلا أن الزمن يختلف تمامًا، فالياء بنوعيها، ثم الصوائت أطول زمنًا من الهاء، لا سيما الصوائت الطويلة.

- تعد الذبذبات الاهتزازية علامة تميزية بين الأصوات، فمما يلاحظ أن الهاء قريب كل القرب من ذبذبات النون والتنوين، كون الهاء ينماز بذبذبات منتظمة، وهذه من خصائص الصوائت، وكذلك الصوت المجهور.

- أوضحت الدراسة أن التردد الأساس($0f$)، الذي يبين حركة الوترين الصوتيين، وهو دليل على جهر الصوت، في مفهوم الأصواتيين، ومما لوحظ

في أثناء البحث، أن الهاء حافظ على وجود منحنى هذا التردد، في كل الأمثلة التي وقفنا عليها في بحثنا، ولم تخالف أي حالة، مما يدل على أن الهاء فونيم مجهور، كالأصوات المجهورة، ومما يلاحظ أيضًا أن تردد الأساس يبدأ في الاضمحلال في حالة الوقف، وهذا أمر طبيعي يحدث حتى مع الأصوات الانفجارية، كما يتضح أن التردد الأساس يبدأ ضعيفًا مضمحلًا في بداية الكلمة، ثم يبدأ بالصعود على عكس الوقف، لكنه في وسط الكلمة مهيمن وواضح لا خلاف فيه.

- كشفت البواني الصوتية أن المنطقة الطيفية السوداء مع الهاء أقل سوادًا من الصوائت بنوعيها، لكنها قريبة من أشباه الصوائت (=المتوسطة).

- لوحظ أن البانيتين (2,f1f) مع الصوائت -وهما يمثلان خصائص الصوائت-، واضحتان منتظمتان، إلا أنهما مع فونيم الهاء، لم تكونا دائمًا منتظمتين، إلا أنهما ينتظمان إذا وقع الهاء- مثلًا -بين صائتين طويلين، أو قصيرين، وفي بعض المواضع الأخرى كذلك، لكن لم تكونا منتظمتين دائمًا مما يدل على أن فونيم الهاء ليس صائتًا، أما من حيث التفخيم والترقيق، فإن الهاء صوت مرقق، وقد يميل ميلًا قليلًا إلى التفخيم في حالة إذا سُبق بصوت مفخم.

- لم تكن الهاء صوتًا انفجاريًّا ولا احتكاكيًّا، وإنما بين الاثنين، وأما من حيث الصوامت والصوائت، فالهاء لم تكن صائتة، وإنما صامتة شبيه بالصوائت.

- يعدّ الهاء مجهورًا في حال تم تحقيقه في النطق، كما ينطقه القرّاء اليوم، وهذا شرط من شروطه، وإلا أصبح مهموسًا إذا لم يُحقق، فيكون حينئذٍ هواءً زفيرًا، لا فونيمًا لغويًّا، كما ينطقه اليوم العامة من النَّاس.

- لا يصلح الجمع بين ضابط المتقدمين من علماء اللغة والتجويد، وبين ضابط الأصواتيين لمفهوم الهمس؛ لأنّ هذا الفونيم يجري معه النَّفس من جهة، لكن يقترب الوتران من بعضهما ويتذبذبان عند نطقه المحقق من جهة أخرى، وبهذا يكون جمع ضابط المتقدمين والأصواتيين للأصوات جميعًا غير صائب.

مكتبة الدراسة

1. إبراهيم أنيس. (د-ت). الأصوات اللغوية (المجلد (د.ط)). مصر: مكتبة نهضة مصر ومطبعتها.
2. إبراهيم كايد محمود. (2002). صوت الهاء في العربية. كتاب مجلة جامعة أم القرى لعلوم الشريعة واللغة العربية.
3. أحمد شكري، وآخرون. (2018). المنير في أحكام التجويد (المجلد ط:37). الأردن: جمعية المحافظة على القرآن الكريم.
4. أحمد مختار عمر. (1997). دراسة الصوت اللغوي. عالم الكتب.
5. الخليل بن أحمد الفراهيدي. (كما مكتوب في). العين. (مهدي المخزومي، وإبراهيم السامرائي، المحررون) مكتبة الهلال.
6. أيمن سويد. (2011). التجويد المصور (المجلد ط:2). دمشق، سورية: مكتبة ابن الجزري.
7. بن عيسى كبير. (2019). دليل مستعمل تطبيق تحليل الإشارات الصوتية ومعالجتها (برات). مركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللغة العربية، ع/9.
8. تمام حسان. (1990). مناهج البحث في اللغة. مكتبة الأنجلو المصرية.

9. رضا زلاقي. (2019). الحركات القصيرة: تنوعاتها وسماتها الطيفية في العربية الفصحى المعاصرة عند محدثين إذاعيين جزائريين(دراسة وصفية مخبرية). مجلة الصوتيات ع/00، مج/00.
10. رضوان منسي عبدالله. (2007). الهاء العربية، الصوت والوظائف: دراسة توليدية. دار المنظومة.
11. رمضان عبدالتواب. (1985). المدخل إلى علم اللغة ومناهج البحث اللغوي (المجلد ط:2). مكتبة الخانجي.
12. سعاد بستاني. (2013). السمعيات العربية في الأصوات اللغوية (المجلد ط:1). عالم الكتب الحديث.
13. سعد عبدالعزيز مصلوح. (2005). دراسة السمع والكلام: صوتيات اللغة من الإنتاج إلى الإدراك (المجلد (د.ط)). القاهرة: عالم الكتب.
14. سلمان حسن العاني. (1983). التشكيل الصوتي في اللغة العربية: فونولوجيا العربية (المجلد ط:1). (محمد محمود غالي، المحرر، وياسر الملاح، المترجمون) السعودية: النادي الأدبي الثقافي- السعودية.
15. طارق إبراهيم والزيادات. (د-ت). الهت بين الهمزة والهاء: دراسة صوتية وصفية تحليلية. مجلة جامعة القدس المفتوحة للإبحاث والدراسات التربوية والنفسية.
16. عادل إبراهيم أبو شعر، شكل: 14،ص 110. (2015). المصطلح الصوتي في التراث اللغوي عند العرب، دراسة تاريخية تأصيلية، من القرن الأول إلى القرن السادس الهجري (المجلد ط:1). مركز تفسير للدراسات القرآنية.
17. عبدالرحمن أيوب. (1968). أصوات اللغة (المجلد ط:2). بغداد: مطبعة الكيلاني.

18. عبدالوهاب بن محمد والقرطبي. (2000). الموضح في التجويد (المجلد ط:1). (غانم قدوري الحمد، المحرر) عمان، الأردن: دار عمار.
19. عثمان بن سعيد الداني. (1988). التحديد في الإتقان والتجويد (المجلد ط:1). (غانم قدوري الحمد، المحرر) الرمادي، العراق: مكتبة دار الأنبار.
20. عثمان وابن جني. (2000). سر صناعة الإعراب (المجلد ط:1). بيروت، لبنان: دار الكتب العلمية.
21. علي خليف حسين. (2011). منهج الدرس الصوتي عند العرب (المجلد ط:1). بيروت، لبنان: دار الكتب العلمية.
22. عمرو بن عثمان سيبويه. (1988). الكتاب (المجلد ط:3). (عبدالسلام محمد هارون، المحرر) القاهرة: مكتبة الخانجي.
23. غانم قدوري الحمد. (2007). الدراسات الصوتية عند علماء التجويد (المجلد ط:2). دار عمار.
24. غانم قدوري الحمد. (د-ت). وجهة نظر جديدة في مخارج الأصوات الستة. مجلة مجمع اللغة العربية الأردني.
25. كريم زكي حسام الدين. (1992). الدلالة الصوتية: دراسة لغوية لدلالة الصوت ودوره في التواصل (المجلد ط:1). مصر: مكتبة الأنجلو المصرية.
26. كمال بشر. (2000). علم الأصوات. دار غريب.
27. محمد أحمد حماد، وصفوت علي صالح. (2019). علم الدلالة وعلم اللغة الحاسوبي. جامعة القاهرة: كلية دار العلوم.
28. محمود السعران. (د-ت). علم اللغة: مقدمة للقارئ العربي. بيروت، لبنان: دار النهضة العربية.

29. مختار لصقع، وآمال بناصر. (2025). حوسبة الخط العربية بين الأصالة والتقنية: حرف الهاء في خطرالنسخ أنموذجًا. مجلة الحقيقة للعلوم الاجتماعية والإنسانية .

30. منصور بن محمد الغامدي. (2001). الصوتيات العربية (المجلد ط:1). الرياض- المملكة العربية السعودية: مكتبة التوبة.

31. يعقوب الكندي. (د-ت). رسالة اللثغة. (محمد حسان الطيان، المحرر) شبكة الألوكة.