مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (40) العدد (2)2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (40) No. (2) 2018

دراسة جيومورفولوجية لنبع الغمقه الكارستي
(شمال صافيتا)

الدكتور سعيد إبراهيم*

(تاريخ الإيداع 4 / 12 / 2017. قبل للنشر في 22 / 4 / 2018)

□ ملخّص □

تناول هذا البحث دراسة وتحديد الخواص الجيومورفولوجية لنبع الغمقه الكارستي، وذلك باعتباره أحد الينابيع الموسمية التي تتدفق مياهها نحو الأعلى بشكل نافورة. ولهذا الغرض تم إجراء دراسة جيولوجية جيومورفولوجية تفصيلية في منطقة النبع. كما تم إجراء القياسات الحقلية اللازمة لرسم وتحديد الممر الكارستي الرئيسي الممتد تحت الأرض وتفرعاته، والذي يغذي هذا النبع بالمياه القادمة إليه من جهة الشمال الشرقي. وإيضاح التغيرات التي حصلت لمسار النبع، إضافة إلى إجراء مراقبة لتغيرات منسوب المياه داخل الممرات والتفرعات الكارستية، وربط ذلك مع فترات تدفق المياه عبر النافورة.

أظهرت هذه الدراسة الأسباب التي أدت إلى تدفق مياه النبع وبغزارة شديدة عبر هذا الاتجاه. كما أوضحت العلاقة بين غزارة هذا النبع، وبين كميات الهطول المطري فوق منطقة التغذية. وقدمت شرحاً تفصيلياً لامتداد الممر الكارستي الذي يغذي هذا النبع بالمياه. وكذلك التطور الجيومورفولوجي الذي شهدته منطقة النبع خلال الأزمنة السابقة.

* مدرس ، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة طرطوس، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (40) العدد (2)2018
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Arts and Humanities Series Vol. (40) No. (2) 2018

Geomorphological Study of the Karstic spring "Al Gamka" "North of Safita"

Dr. Said Ibrahim*

(Received 4 / 12 / 2017. Accepted 22 / 4 / 2018)

□ ABSTRACT □

This research define and study geomorphological properties of the Karstic spring nameled "Al Gamka" , characterized one of seasonal springs that flux up as "fontain" .

For this issue, we achieved a detailed geological and geomorphological Study in the region of spring, in addition to the field measures to draw and define the main karstic paths and its tributaries, which recharge this spring by groundwater coming from north-east side. To show the changes happened to the spring path, and to control water level variations inside this karstic paths and tributaries and the relation with groundwater influx periods through this "fountain".

This study showed reasons that led to groundwater influx through this spring with high discharge, and the relation between this spring discharge with the amount of precipitation on the recharge area. Finally, I presented detailed explanation about karstic extension, Which recharge this spring, in addition to the geomorphological development of the spring region through previous times.

* **Assistant Professor in the Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities; Tartous University, Syria.**

مقدمة:

يقع نبع الغمقه إلى الشمال الغربي من مدينة صافيتا، حيث يبعد عنها حوالي 3 كم. وذلك ضمن الحوض الهيدرولوجي لنهر الغمقه. حيث يتواجد نبع الغمقه على الضفة اليمينية (الشمالية) لهذا النهر. وعلى ارتفاع حوالي سبعة أمتار من مجرى النهر الحالي. أما إحداثيات هذه المنطقة فهي 36.′6° شرقاً، و 32″ .5′34.° شمالاً. وهي ترتفع حوالي 200 متر عن سطح البحر.

يتميز نبع الغمقه ببعض الصفات التي تجعله فريداً ومتميزاً عن بقية الينابيع الموجودة في المنطقة الساحلية (وفي سوريا بشكل عام). حيث يتميز هذا النبع بتدفق مياهه من خلال فتحات وممرات كارستية محفورة في جدار صخري كلسي قاسٍ وسميك. كما يتميز أيضاً بتدفق القسم الأكبر من مياهه بشكل نافورة غزيرة يمكن أن تندفع مياهها إلى الأعلى لمسافة المتر (وأحياناً أكثر من ذلك)، وبغزارة يمكن أن تصل أحياناً إلى 5 م^3/ثا [1].

تدفق النافورة الغزير والشديد يمكن أن يستمر مدة أسبوع أو أسبوعين (وأحياناً أكثر من ذلك)، وبعد ذلك تأخذ شدة هذه النافورة وغزارتها بالتناقص التدريجي، وتتحول من نافورة قوية إلى نبع تنساب مياهه وتخرج بشكل هادئ من الأسفل نحو الأعلى. أما القسم الباقي من المياه فيسل من فتحتين تقعان أخفض طبوغرافياً من موقع النافورة. وهاتان الفتحتان المتباعدتان نسبياً تعرفان محلياً باسم النبع الصغير، والنبع الشمالي (شكل 2، A) و (شكل 4، الأقسام 2 و 3). ومن الملفت أن المياه تسيل من هذين النبعين بشكل انسيابي ولطيف دون ملاحظة وجود أية قوة ضاغطة تدفع المياه بشكل عنيف كما يحدث في النافورة.

أجريت في منطقة وجود نبع الغمقه العديد من الدراسات الجيولوجية والجيومورفولوجية والهيدرولوجية السابقة. منها الدراسات التي قام بها لويس دوبرتريه للأراضي السورية واللبنانية خلال فترة الانتداب الفرنسي والتي تم بنتيجتها وضع خرائط جيولوجية للمنطقة الساحلية السورية بمقياس $\frac{1}{50.000}$. كما أجريت دراسات جيولوجية في المنطقة من قبل بونيكاروف وفريقه خلال الفترة الزمنية 1958 – 1963 م، وانتهت بوضع مجموعة من الخرائط الجيولوجية للأراضي السورية بمقياس $\frac{1}{200.000}$، و $\frac{1}{500.000}$، ومذكراتها الإيضاحية [2]. كذلك قام ميرزاييف خلال هذه الفترة بدراسات جيومورفولوجية للأراضي السورية انتهت بوضع خريطة جيومورفولوجية لسوريا بمقياس $\frac{1}{500.000}$ [3]، مع مذكرتها الإيضاحية [4]. كما قامت مجموعة من الجيولوجيين السوريين العاملين في المؤسسة العامة للجيولوجيا خلال الأعوام 1971 – 1982 م، بمسح جيولوجي للسلسلة الساحلية السورية، وضعت بنتيجتها خرائط جيولوجية لهذه المنطقة بمقياس $\frac{1}{50.000}$ مع مذكرتها الإيضاحية [5]. وتم في المذكرة الإيضاحية العائدة لرقعة صافيتا تناول موضوع المصادر المائية في هذه الرقعة بشكل مختصر، دون ذكر تفاصيل عن الينابيع الموجودة في هذه الرقعة.

كما تناولت بعض هذه الدراسات هيدرولوجية حوض نهر الغمقه بشكل عام. مثل مشروع دراسة الموازنة المائية لحوض الساحل السوري، والتي قامت بها الشركة العامة للدراسات المائية بحمص وذلك بموجب العقد رقم 2005/26 م [6]. وتوصلت هذه الدراسة إلى وضع تقرير هيدرولوجي للأحواض النهرية الموجودة في الساحل السوري، بما فيها حوض نهر الغمقه. دون التعرض لدراسة الينابيع في هذا الحوض النهري بشكل تفصيلي. كما قامت مديرية الموارد المائية في طرطوس بإجراء قياسات لغزارة هذا النبع، وبفواصل زمنية متقطعة وغير منتظمة. وكانت نتيجة ذلك الحصول على غزارة متفاوتة لهذا النبع تتراوح بين الصفر في فترات الجفاف، وحتى 5 م^3/ ثا، في أقصى مراحل تدفق

النبع. ولكن كل هذه الدراسات لم تقدم دراسة تفصيلية للمظاهر الكارستية الموجودة في منطقة نبع الغمقه، وكذلك لم توضح آلية تدفق المياه من هذا النبع على شكل نافورة غزيرة وأسباب ذلك، ومدى علاقته بالهاطل المطري في المنطقة.

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف هذا البحث إلى دراسة الوضع الجيولوجي والبنيوي لمنطقة نبع الغمقه. وإيضاح الدور الكبير الذي لعبته البنية الجيولوجية في تشكل المظاهر الكارستية الموجودة في تلك المنطقة. وكذلك إيضاح العلاقة التي تربط بين هذه المظاهر الكارستية المختلفة. كما تم خلال هذه الدراسة مراقبة التغيرات المختلفة لمنسوب المياه داخل هذه الممرات الكارستية خلال فترات التدفق والجفاف التي يتعرض لها هذا النبع سنوياً وفصلياً. ووضع تفسير لظاهرة التدفق الغزير لمياه هذا النبع بشكل نافورة مؤقتة متغيرة الغزارة. كما يهدف هذا البحث إلى وضع تصنيف علمي لهذا النبع وتحديد منطقة تغذيته بالمياه.

طرائق البحث ومواده:

اعتمد الباحث على جملة من المعطيات والبيانات المتوفرة عن المنطقة، إضافة إلى نتائج الجولات الحقلية التي قام بها، وذلك وفق الآتي:

1. الخارطة الطبوغرافية لرقعة صافيتا مقياس $\frac{1}{50.000}$، لعام 1986 م.
2. الخارطة الجيولوجية لرقعة صافيتا مقياس $\frac{1}{50.000}$، لعام 1979 م، مع مذكرتها الإيضاحية.
3. الصور الفضائية للمنطقة المدروسة من خلال الموقع (Google Erath).
4. تنفيذ العديد من الجولات الميدانية الحقلية لدراسة تضاريس الحقل والمظاهر الكارستية السطحية وإنشاء المقاطع الطبوغرافية والجيولوجية.
5. استخدام نظام المعلومات الجغرافي (G I S) لإنشاء العديد من الشرائح البرمجية بهدف إيضاح المقطع الصخري في منطقة النبع، وإظهار التغيرات المختلفة في منسوب المياه (دون استخدامها كشرائح مساحية).
6. أدوات العمل الميداني، حيث قام الباحث بالعديد من الجولات الميدانية لمنطقة الدراسة خلال الفترة الواقعة بين الأعوام 2014 – 2017 م. وذلك من أجل إجراء القياسات الحقلية، ومراقبة التغيرات في غزارة النبع، والتقاط الصور، وتدقيق المعلومات التي تقدمها الخرائط.

النتائج والمناقشة:

1- البنية الجيولوجية لمنطقة نبع الغمقه: تقع منطقة الدراسة في الجزء الأوسط من حوض نهر الغمقه، الذي يقع بدوره على السفوح الغربية لسلسلة الجبال الساحلية. والتي تمثل من الناحية البنيوية محدباً وحيد الميل، تميل طّبقاته الصّخرية بزاوية حوالي 5 – 10 درجات من الشّرق نحو الغرب. حيث تتكشف في الأطراف الشّرقية من هذا المحدب (والتي هي قمة الجبال السّاحلية) الصّخور الأقدم عمراً (الجوراسي)، يتوضع فوقها ونحو الغرب طبقات الصّخور الأحدث عمراً (الكريتاسي) [7]. وتتألف صخور الجوراسي من صخور كلسية، وكلسية دولوميتية سماكتها حوالي 400 – 500 م. وهي محطمة نتيجة تأثرها بالحركات التكتونية والصدوع والتشققات التي أصابت المنطقة. كما أنها تكون

متأثرة أيضاً بشكل كبير بالحت الكارستي [8]. مما يعطي هذه الصخور إمكانية كبيرة لتسريب مياه الأمطار إلى باطن الأرض.

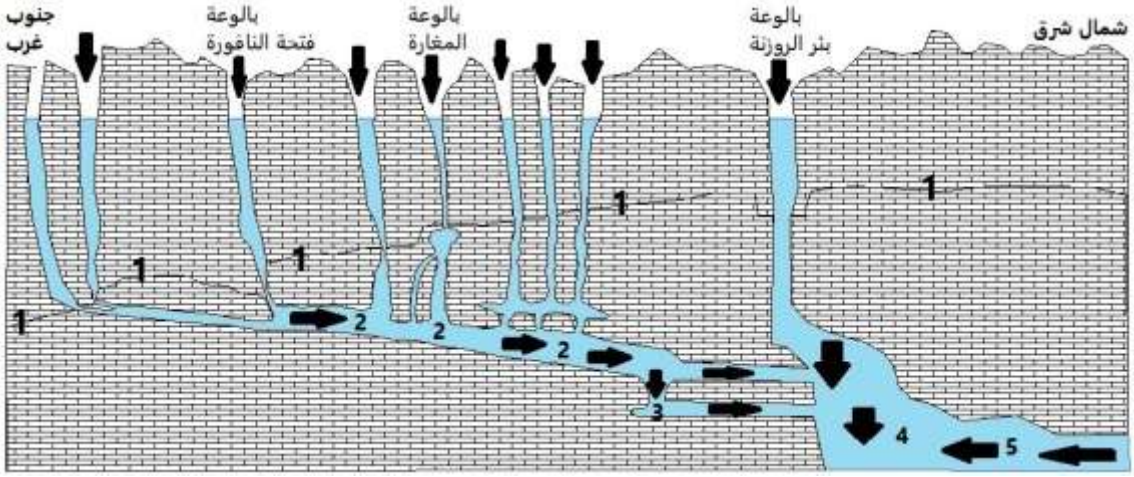
أما تكشفات صخور الكريتاسي فتبدأ بطبقات الكريتاسي الأسفل الكربوناتية، والتي تبدأ بصخور طابق الأبسيان بسماكة حوالي 25 – 30 م (تشكيلة باب جنة). يليها صخور طابق الألبيان بسماكة حوالي 180 – 220 م (تشكيلة البلاطة). أما صخور الكريتاسي الأعلى الكربوناتية أيضاً فهي تتألف من توضعات طابقي السينومانيان والتورونيان. ونظراً إلى السماكة الكبيرة للطبقات الصخرية العائدة لطابق السينومانيان فانه يتم تقسيمها إلى وحدتين صخريتين هما تشكيلة صلنفة، وتشكيلة الحنفية [5]. حيث تتألف طبقات التشكيلة السفلى (تشكيلة صلنفة)، من مارن ومارن دولوميتي في الأسفل، يليها تناوب من الحجر الكلسي سميك التطبق والحجر الكلسي المارني في الأعلى، وتصل سماكة طبقات هذه التشكيلة إلى 150 – 180 م. وهي تمتد عبر حوض نهر الغمقه من مكان وجود مغارة الشماميس شرقاً، وحتى ما بعد قرية حاموش السرسكي غرباً. وبالتالي فان منطقة وجود نبع الغمقه هي داخل طبقات هذه التشكيلة. أما طبقات التشكيلة العليا (تشكيلة الحنفية)، فهي تتألف من تناوب حجر كلسي مارني، وحجر كلسي، مع مارن وحجر كلسي دولوميتي، بسماكة تتراوح بين 150 – 180 م.

أما من ناحية وجود الصخور البركانية في حوض نهر الغمقه فيلاحظ أن كتلة جبل النبي صالح (والتي تشكل الحدود الشرقية للحوض)، وهي مؤلفة من صخور بازلتية تعود إلى فترة النشاط البركاني التي حدثت خلال النيوجين الأعلى (البليوسين βN2). حيث تصل سماكة هذه الصخور البازلتية إلى حوالي 200 م.

2- دور البنية الجيولوجية في تشكل المجاري الكارستية في منطقة نبع الفمقة: يشاهد في منطقة نبع الغمقه وجود جدار صخري سميك بارز في الطبيعة. هذا الجدار مؤلف من مجموعة من الطبقات الصخرية الكلسية القاسية والمرخمة قليلاً (معاد تبلورها)، التي تعود بعمرها إلى الوحدة السفلى من طابق السينومانيان [5]. ولقد لاحظ الباحث أن القساوة المرتفعة لهذا الجدار الصخري لعبت دوراً كبيراً في مقاومته للعمليات الكارستية، وتحديد أماكن عبور المياه المتسربة عبره نحو الأسفل. وتغيير مسارها بشكل جانبي أو اجتيازها له بشكل شاقولي، وذلك من خلال فتحات كارستية مختلفة المقاسات. وهذا ما سبب تشكل مجموعة من الفتحات والممرات الكارستية السطحية والتحت سطحية، والموجودة حالياً في منطقة نبع الغمقه (شكل 2).

ولقد أدت أعمال المراقبة والدراسات الحقلية التي قام بها الباحث في منطقة النبع إلى توصله لنتائج توضح الدور الذي لعبه الوضع الطبقي والبنيوي في المساعدة على تشكل مجموعة المظاهر الكارستية لهذا النبع. حيث لاحظ وجود تغير محلي طفيف في اتجاه ميل الطبقات، لتصبح زاوية ميلها بحدود 2 – 3 درجات باتجاه الشمال الشرقي (شكل 3، B). وهي تخالف بذلك ميل الطبقات الصخرية على الطرف الجنوبي الغربي للسلسلة الساحلية، والذي يتراوح عادة بين 5 – 10 درجات نحو الغرب والجنوب الغربي [5]. مما أدى إلى تشكل طية مقعرة ضعيفة الوضوح في المنطقة. ولقد لعب هذا التغير الطفيف باتجاه ميل الطبقات دوراً كبيراً في تغيير اتجاه حركة المياه الجوفية التي كانت تتسرب وتتحرك عبر الطبقات الصخرية الموجودة إلى الغرب، والجنوب الغربي من منطقة النبع (وخاصة فوق الوادي النهري الحالي)، وإجبارها على الحركة نحو الشمال الشرقي. وبالتالي يمكن القول إن منطقة نبع الغمقه تمثل عقدة تجميع مجاري كارستية، كانت قد حفرتها المياه القادمة من الغرب والجنوب الغربي. ووصول هذه المجاري الكارستية إلى طبقات صخرية سميكة وقاسية تتمثل حاليا بالجدار الصخري في منطقة النبع، ساهم بخلق اختناقات وتضيقات في مسار تلك المياه داخل المجاري الكارستية. وقام بحرف اتجاهها ودفعها للحركة نحو الشمال الشرقي عبر أحد فواصل

سطوح التطبق (شكل 3، A)، لتقوم بحت الممر الكارستي الحالي وتشكيله، والممتد تحت الأرض نحو الشمال الشرقي (شكل 1) و (شكل 2، B).



شكل رقم 1: مخطط يوضح حركة المياه الجوفية في منطقة نبع الغمقه عبر الممرات الكارستية خلال مراحل تشكله.

1- سطح الأرض الحالي. 2- ممر كارستي رئيسي ينقل المياه نحو الشمال الشرقي. 3- بالوعة جب أبو فارس. 4- الحجرة الكارستية الضخمة والبالوعة الرئيسية (أو الهوة الكارستية). 5- المياه القادمة من جهة الشمال الشرقي.

ولقد أدى الميل المتلاقي الطبقات الصخرية في منطقة المقعر إلى تلاقي المياه الجوفية القادمة عبر الممرات الكارستية من الشمال الشرقي ومن الجنوب الغربي، وتجميعها، وإجبارها على شق طريقها نحو الأسفل لتتصرف وتشكل بالوعة كارستية ضخمة وعميقة (أو هوة كارستية). هذه البالوعة الرئيسية تقع حالياً إلى الجنوب الشرقي من موقع بئر الروزنة الحالي (شكل 1، 4) و (شكل 2، B). وكان حجم هذه البالوعة واتساعها كافيين لتسريب كل الكميات الكبيرة من المياه القادمة إليها عبر الممرات الكارستية المتلاقية والقادمة من الشمال الشرقي ومن الجنوب الغربي، بالإضافة إلى المياه القادمة من الأعلى عبر بالوعة بئر الروزنة (شكل 1).

3- التطور الجيومورفولوجي لمنطقة نبع الغمقه: إن عملية تسرب المياه وتحركها وحتها للمجاري الكارستية وتلاقيها بالشكل السابق، كانت قد حصلت خلال ملايين السنين التي شهدتها المنطقة من حركات النهوض التكتوني للسلسة الساحلية، والتي كانت قد حدثت بشكل خاص خلال دور النيوجين. ولقد أدى التطور الجيومورفولوجي الذي شهدته المنطقة مؤخراً (وخاصة خلال الدور الرباعي)، إلى تشكل وادي نهر الغمقه المجاور وتطوره. حيث أدت عمليات الحت النهري الرأسي والجانبي لتعميق هذا الوادي النهري وتوسيعه، ووصوله إلى الشكل الحالي الذي نشاهده عليه اليوم. وتسببت هذه العمليات بإزالة قسم كبير جداً من الطبقات الصخرية وتفريغها، والتي كانت موجودة فوق منطقة الوادي النهري سابقاً (شكل 1). حيث كانت المياه الجوفية المتسربة عبرها تتحرك نحو منطقة التصريف، أي إلى المجاري الكارستية الموجودة في منطقة نبع الغمقه حالياً. وبالتالي تحولت مياه الأمطار التي كانت تغذي الجريان الجوفي داخل هذه الطبقات إلى جريان سطحي يغذي حالياً نهر الغمقه الموسمي. وكانت نتيجة ذلك فقدان المياه القادمة إلى فتحات الابتلاع الموجودة في منطقة النبع، وجفافها (2، على الشكل رقم 1). والأمر ينطبق أيضاً على المياه التي كانت تتدفق من الأعلى عبر بالوعة بئر الروزنة.

4- المظاهر والأقسام الكارستية السطحية وتحت السطحية لنبع الغمقه

يمكن تقسيم المظاهر الكارستية في منطقة نبع الغمقه إلى مجموعتين رئيسيتين هما مجموعة المظاهر الكارستية السطحية، ومجموعة المظاهر الكارستية التحت سطحية.

آ- **مجموعة المظاهر الكارستية السطحية:** ويبلغ عددها خمسة مظاهر، تتمثل بمجموعة من الفتحات المختلفة الموقع، والحجم، والشكل (شكل 2، A)، والتي هي:

A B

شكل رقم 2: صورة جوية توضح موقع المظاهر الكارستية في منطقة نبع الغمقه. (A) مجموعة المظاهر الكارستية السطحية 1- حفرة النافورة، 2- نبع الصغير، 3- نبع الشمالي، 4- المغارة، 5- بئر الروزنة. (B) صورة جوية توضح امتداد الممر الكارستي التحت سطحي الذي يصل المظاهر الكارستية السطحية مع بعضها، ويشير السهم إلى موقع فتحة الابتلاع المسماة جب أبو فارس (رقم 9 على الشكل 4)، كما تشير الدائرة السوداء إلى موقع الحجرة الكارستية الضخمة (رقم 12 على الشكل 4).

1. حفرة النافورة: عبارة عن حفرة متطاولة في الصخر (16 × 3.5) متر، وعمقها الأعظم من جهة الشمال الغربي حوالي 4.6 م. حيث توجد فتحة تعرف محلياً باسم (النقب)، تقود إلى الممر الكارستي في الأسفل. ومن هذه الفتحة تتدفق المياه عادة وترتفع بشكل نافورة. وهذه الحفرة كانت في البداية حفرة ابتلاع كارستي، ثم قام الإنسان بحفرها وتوسيعها بهذا الشكل وذلك من أجل تزويد الطاحونة المائية القريبة بالمياه اللازمة لها.

2. نبع الصغير: يقع إلى الغرب من حفرة النافورة بحوالي 15 م. وهو عبارة عن فوهة صغيرة تحت طبقة صخرية تسيل منها المياه بشكل انسيابي. ولا يمكن ملاحظة وجوده إلا عندما تتوقف النافورة الموجودة أعلى منه عن التدفق. وذلك لأن موقعه أخفض طبوغرافياً من مستوى النافورة بحوالي 3 م (2 على الشكلين رقم 2، و 4).

3. نبع الشمالي: يقع إلى الشمال الغربي من حفرة النافورة بحوالي 25 متر. حيث توجد فتحة في أسفل جدار صخري ارتفاعه حوالي 2.5 متر. ومياه هذا النبع تسيل بشكل انسيابي أيضاً. وهذا النبع يستمر بالجريان حتى بعد توقف النبع الصغير السابق، وذلك لأنه أخفض منه من الناحية الطبوغرافية بحوالي المتر (3 على الشكلين 2 و 4).

4. المغارة: تقع إلى الشمال الشرقي من حفرة النافورة بحوالي ثلاثين متراً (4 على الشكلين 2 و 4). وهي عبارة عن فتحة بيضوية الشكل في جدار صخري ارتفاعه حوالي 2 متر. يبلغ ارتفاع هذه الفتحة حوالي 140 سم، وعرضها حوالي 330 سم، أما امتداد المغارة نحو الداخل فهو حوالي 10 أمتار. ويوجد في أرض المغارة فتحتين متتاليتين لهما شكل القمع. ويلاحظ أن قاع الحفرة الأولى مسطوم بالحجارة والأنقاض التي تمتد للأسفل بشكل مخروط (شكل 4، 14). ومن الجدير بالذكر أن المياه الساكنة تظهر في أسفل هذه الحفرة عندما تكون النافورة شديدة التدفق. أما الحجرة الثانية (الداخلية) فتوجد فتحة في جانبها الشمالي الغربي، وهي تستمر بشكل شبه شاقولي نحو الأسفل لتصل إلى الممر الكارستي (يتم النزول منها إلى الممر الكارستي في الأسفل). ولقد تشكلت هذه المغارة نتيجة دخول المياه القادمة إليها

من الأعلى عبر فتحتها الحالية، حيث كانت المياه تتابع طريقها إلى الممر الكارستي في الأسفل عبر الفتحة الأولى القمعية الشكل. وعندما تكون هذه المياه غزيرة جداً (لا تستوعبها الفتحة الأولى)، كانت تصل إلى الفتحة الثانية الداخلية لتتدفق منها إلى الأسفل.

5. حفرة بئر الروزنة: تقع إلى الشمال الشرقي من النافورة بحوالي 150 متراً (رقم 5 على الشكلين 2 و 4). حيث قام الإنسان قديماً بشق حفرة متطاولة داخل الطبقات الكلسية (20 × 3) متر، وعمقها حوالي 4 أمتار. يتوسط قاع هذه الحفرة فتحة مربعة الشكل (85 × 65 سم)*، وهي تبدو بشكل فوهة بئر اتساعه نحو الأسفل 1.5 – 2 متر، وعمقه حوالي 14 متراً. ويزداد اتساع هذا البئر نحو الأسفل بحيث يبدو أنه متصل من جهة الجنوب الشرقي مع تجويف، أو حجرة كارستية ضخمة المقاس. أما من الناحية العلمية فيمثل هذا الممر أحد الآبار الكارستية (أو الدحول) [9]، التي كانت تقوم بتصريف مياه الأمطار القادمة من الأعلى إلى الحجرة الكارستية الضخمة الموجودة في الأسفل. أما الفتحة المربعة الصغيرة التي تمثل فوهة البئر الحالية فهي من صنع الإنسان القديم الذي قام ببناء قنطرة صغيرة فوق فوهة البئر الواسعة، وترك في منتصفها الفتحة المربعة الشكل. وذلك لكي يستطيع الوقوف فوقها ورفع المياه الموجودة في أسفل الحجرة الكارستية بهدف استخدامها.

ب– المظاهر الكارستية التحت سطحية لنبع الغمقه: ترتبط المظاهر الكارستية السطحية الخمسة السابقة مع بعضها في الأسفل بممر كارستي مع بعض التفرعات له (شكل 2، B)، وذلك على الشكل التالي:

1. الممر الكارستي الرئيسي: الذي يمتد بشكل مستقيم تقريباً لمسافة حوالي 150 م (شكل 4، 7). وذلك اعتباراً من نهايته الجنوبية الغربية، حيث يتصل مع الفتحة المسماة محلياً النقب، والتي تخرج منها مياه النافورة (شكل 4، 17). وحتى نهايته الشمالية الشرقية، حيث ينتهي إلى الحجرة الكارستية الموجودة تحت بئر الروزنة بفتحة بيضوية ارتفاعها حوالي 80 سم، وعرضها حوالي ثلاثة أمتار. وهذا الممر يكون عادة جافاً في فصلي الصيف والخريف ويمكن التجول داخله بحرية. أما عرض هذا الممر فمتغير، ويصل إلى 4 – 5 أمتار تحت المغارة (وذلك بسبب المياه المتدفقة من الأعلى). أما ارتفاعه فمتغير أيضاً، حيث ينخفض إلى حوالي 80 سم، بالقرب من نهايته الشرقية (قبل الوصول إلى بئر الروزنة). في حين يبلغ أعلى ارتفاع له إلى الشرق قليلا من المغارة (حوالي 6 م)، حيث يشاهد هناك طابق ثانٍ كان قد تشكل نتيجة تدفق المياه من فتحات ابتلاع في الأعلى لتقوم بحفر نفق قصير بين طبقتين فوق الممر الحالي (شكل 4، 10)، وذلك قبل تسربها إلى الممر الرئيسي في الأسفل عبر ثلاث فتحات قمعية الشكل موجودة في سقف الممر الحالي يتراوح قطرها بين 1.5 – 2.5 متراً. ولقد لاحظ الباحث أن هذا الممر الكارستي الرئيسي تشكل وامتد على الحد الفاصل بين طبقتين صخريتين، وبالتالي فهو ينتمي إلى ممرات الفواصل الطبقية [10]. وهو يخلو بمجمله من أي مظاهر للترسيب الكارستي، وتكون جدرانه الصخرية لامعة ومصقولة. كما أكدت القياسات التي قام بها الباحث بان هذا الممر الكارستي ينحدر بشكل متوافق مع ميل سطح التطبق الذي تشكل على امتداده (شكل 3، B). أي أنه ينحدر بشكل طفيف اعتبارا من نهايته الجنوبية الغربية (حفرة النافورة)، نحو نهايته الشمالية الشرقية (بئر الروزنة). حيث تبين نتيجة الحسابات وقياس الأعماق بان هذا الفرق يصل إلى حوالي 5 أمتار. إن ميل الممر الكارستي بهذا الشكل يدل على أن المياه التي كانت تتسرب إليه سابقاً عبر كل الفتحات والبواليع الموجودة على امتداده، كانت تتحرك عبره نحو الجهة المنخفضة، أي نحو الحجرة الكارستية الضخمة الموجودة تحت بئر الروزنة، حيث كانت تتصرف هناك نحو الأسفل (4، على الشكل رقم 1).

* هذه الفتحة المربة تتخذ شكل ما يسمى بالعامية (روزنة)، لذلك يطلق السكان المحليون على هذا البئر الكارستي بئر الروزنة.

الشكل رقم 3: (A) امتداد وتوسع الممر الكارستي عبر سطح التطبق، وتفرع هذا الممر إلى فرع يساري يتصل مع جب أبو فارس. ويميني يستمر نحو حجرة بئر الروزنة. (B): الميل الطفيف لسطح التطبق الذي يمتد عبره الممر الكارستي نحو الشمال الشرقي (يشير السهم إلى الفقاعة الزئبقية).

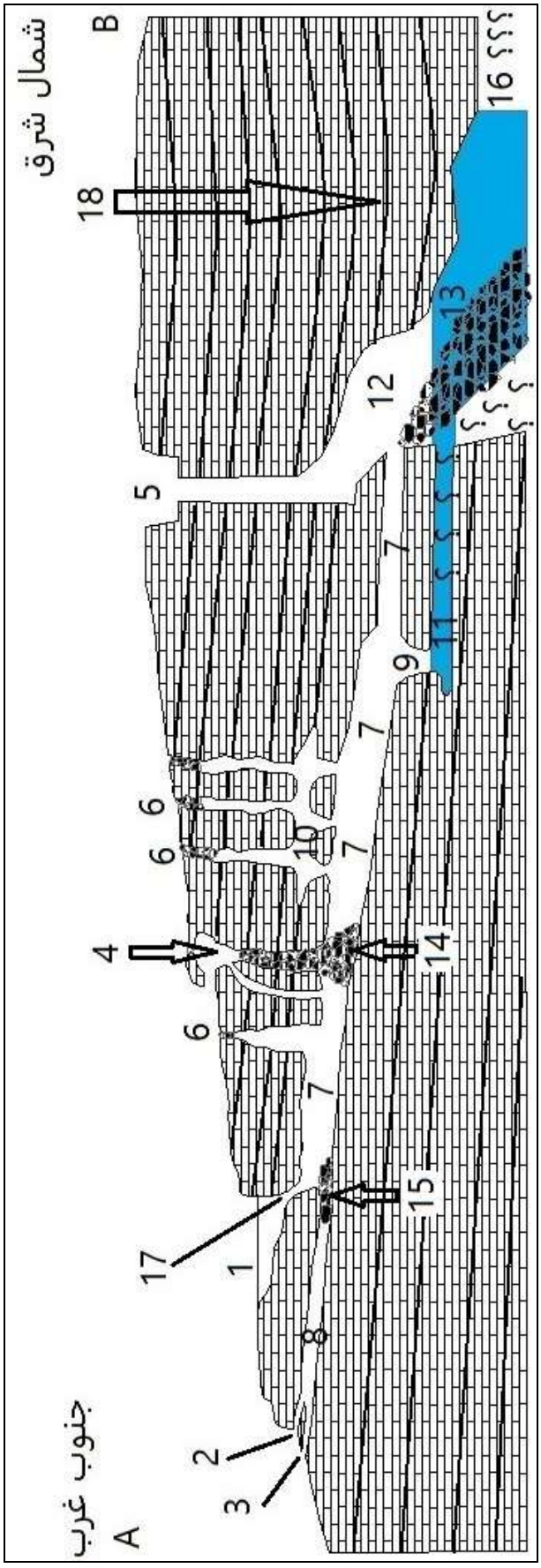
2. جب أبو فارس: يلاحظ أن الممر الكارستي يتفرع قبل الوصول إلى منطقة بئر الروزنة بحوالي 15 متر إلى فتحتين متجاورتين (شكل 2، B) و (شكل 3، A). حيث تمثل الفتحة اليمينية استمرار الممر الكارستي نحو بئر الروزنة. أما الفتحة اليسارية فتصبح فوهة قمعية الشكل تمتد شاقولياً نحو الأسفل لعمق حوالي 5.5 م. ويكون قطرها في الأعلى حوالي ثلاثة أمتار، لتضيق في الأسفل وتصبح حوالي 1.5 متراً. وهذه الفتحة تسمى محلياً جب أبو فارس. ويدل الشكل القمعي لهذه الفوهة أنها بالوعة كارستية كانت تتصرف عبرها المياه المتحركة نحو الأسفل إلى ممر بين طبقتين أيضاً (شكل 4، 11) مجهول الارتفاع والامتداد (تعزر استكشافه نظراً لخطورة النزول إليه). ولقد تسبب ذلك في تناقص كمية المياه المتحركة عبر النفق من خلال الفتحة اليمينية المجاورة نحو بئر الروزنة، وهذا ما يؤكده التضيق الشديد في اتساع الممر الكارستي بعد هذه المنطقة ليصل ارتفاعه أحياناً إلى 80 سم. ويلاحظ أن المياه الساكنة تغمر قاع هذه الفتحة (جب أبو فارس) بشكل دائم خلال فصلي الصيف والخريف بعمق حوالي 1.2 متر. وبشكل يتوافق مع منسوبها في المغارة الموجودة تحت بئر الروزنة (شكل 4). وهذا ما يدعو لافتراض وجود ممر كارستي سفلي يصل بين الموقعين (الممر 11 على الشكل 4).

3. الحجرة الكارستية الضخمة تحت بئر الروزنة: ينتهي الممر الشاقولي لبئر الروزنة نحو الأسفل بحجرة كارستية ضخمة (حوالي 17 × 12 متر) تمتد باتجاه جنوب شرق البئر (شكل 2) أما قاع هذا التجويف فينحدر اعتبارا من أسفل البئر (عمق 14 م) باتجاه الجنوب والجنوب الشرقي لينتهي إلى عمق حوالي 20 م، وهذا الانحدار ناتج عن تجمع الحجارة والأنقاض الصخرية بشكل مخروط يغطي قاع التجويف (شكل 4، 12). ويشاهد في أسفل نهاية هذا التجويف الجنوبية الشرقية مغارة تأخذ فتحتها شكل عدسة متطاولة، وهي مملوءة بالماء بشكل دائم (شكل 4). وتشكل هذه المغارة بداية التجويف الكارستي الذي يستمر باتجاه الشرق لمسافة يبدو أنها طويلة جدا، لذلك يمكن اعتبارها الشريان الذي يغذي حالياً نبع الغمقه بالمياه القادمة إليه من جهة الشرق. ولقد حاول الباحث بتاريخ 2017/10/21 م، وبالتعاون مع مجموعة من كشاف سوريا، استكشاف امتداد هذه المغارة، فتبين أنها تشكل فتحة تجويف كارستي ضخم آخر سفلي مملوء بالماء. ولقد تعزر تحديد عمقه أو اتساعه نحو الشرق. وذلك بسبب عدم امتلاك الفريق أدوات الغطس الكافية للسباحة داخل المياه الباردة. ولقد قادت الملاحظات التي جمعها الباحث في هذا المكان إلى استنتاج أن التجويف الضخم الموجود في الأسفل هو عبارة عن بالوعة كارستية ضخمة (هوة كارستية) تشكل عقدة تجميع واتصال للمجرى الكارستي القادم من جهة نافورة الغمقه (الجاف حالياً)، مع الممر القادم من جهة

الشرق (والمملوء بالمياه بشكل دائم)، بالإضافة إلى المياه التي كانت قادمة من الأعلى عبر بالوعة بئر الروزنة. فالمياه التي كانت قادمة من هذه الممرات كانت تتجمع في هذا التجويف ليتم ابتلاعها نحو الأسفل عبر ممر أو بالوعة كارستية ضخمة قابلة للاستيعاب كل هذه الكميات الكبيرة من المياه (شكل 1). هذا ويدل استمرار امتداد مخروط الأنقاض المشار إليه سابقاً تحت سطح المياه الحالية إلى أعماق كبيرة (لم نستطيع تحديدها)، على قيام الإنسان القديم (ونتيجة حاجته للماء)، بإلقاء هذه الكميات الكبيرة من الحطام الصخري نحو الأسفل عبر فتحة بئر الروزنة ليقوم بردم هذا الممر الكارستي الرئيسي وإغلاقه، والممتد عميقاً نحو الأسفل. مما أدى إلى إغلاق الطريق أمام المياه القادمة من الشرق بشكل شبه تام، ودفعها للارتفاع نحو الأعلى في التجويف الكارستي لتصل إلى المستوى الذي نشاهدها عليه اليوم، ليقوم باستثمارها بطريقة ما*. ولقد أدت عملية إغلاق البالوعة الرئيسية في الأسفل بشكل شبه تام، إلى حدوث عملية تزاحم للمياه القادمة من الشرق بكميات كبيرة (بعد هطول الأمطار الغزيرة). مما دفع هذا المياه للتجمع والانضغاط داخل التجويف الكارستي، والارتفاع نحو الأعلى عبر الفراغات والممرات المجاورة. لتسير بشكل رئيس عبر الممر الكارستي (شكل 4، 7) الذي أوصلها إلى نافورة الغمقه لتندفع منها وتنصرف وفق آلية سوف نوضحها لاحقاً. وبالتالي يمكن اعتبار نبع الفمقة من نمط ينابيع إعادة التدفق، التي تخرج المياه منها من خلال مطلع يعيدها إلى السطح مرة ثانية. حيث تتصف هذه الينابيع بتناقص حجم مياهها وصفائه في فترات عدم تساقط الأمطار، في حين يزداد حجم مياهها وتصبح عكرة نتيجة سقوط الأمطار الغزيرة، وما يصاحب ذلك من قدوم كميات من الطين مع المياه الغائرة نحو الأسفل [11]. ولقد لاحظ الباحث تجمع كميات كبيرة من الطين الأحمر في أنحاء مختلفة من الممرات الكارستية وتكدسها، ولقد فسر ذلك بأن المياه تكون ساكنة في أطراف هذه الممرات الكارستية وبالتالي تقوم بترسيب العكارة المنحلة فيها.

5- منطقة تغذية نبع الغمقه بالمياه وعلاقتها مع البنية الجيولوجية للمنطقة: يعدّ نبع الغمقه من الينابيع الموسمية المؤقتة التي تتدفق خلال فصلي الشتاء والربيع. في حين يجف بشكل تام خلال فصلي الصيف والخريف. كما أن حدوث التدفق واستمراره يتعلق بهطول كميات كبيرة من الأمطار فوق الجبال والمناطق الواقعة إلى الشرق من منطقة النبع.

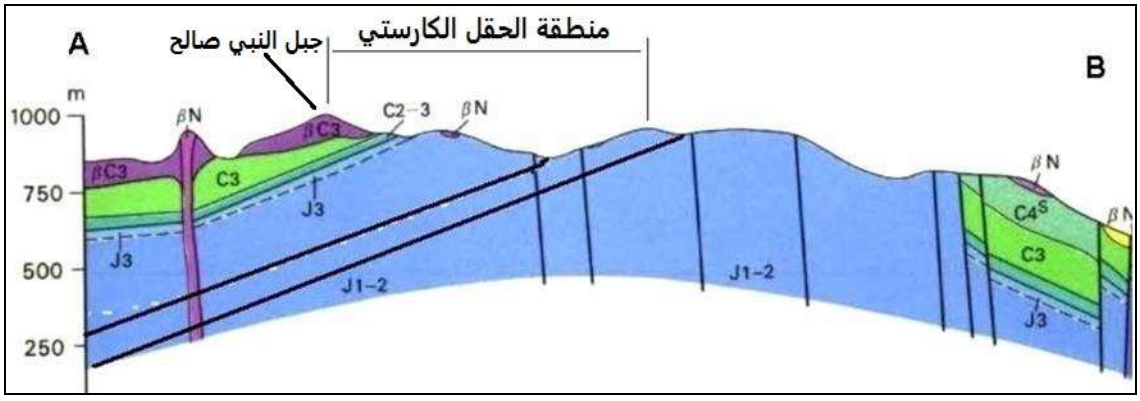
*** هناك معطيات وملاحظات لا يتسع البحث الحالي لذكرها تدل على استخدام الإنسان القديم (في عصر الفينيقيون أو الرومان) لهذه المياه ورفعها بطريقة ما نحو الأعلى عبر فتحة بئر الروزنة. وهي معطيات تاريخية أثرية خارجة عن موضوع البحث.**



شكل تخطيطي رقم 4: يوضح المظاهر الكارستية السطحية، والمجاري والممرات الكارستية التحت سطحية لنبع الغفقه (يمكن مشاهدة مسار المقطع على الشكل رقم 2، B). 1- حفرة الثاقورة. 2- فتحة نبع الصغير. 3-فتحة نبع الشمالي. 4- المغارة. 5- حفرة بئر الروزنة. 6- بواليع كارستية غير ملحوظة حالياً (مصطومة بالحجارة). 7 – الممر الكارستي الرئيسي لنبع الغفقه. 8- الممر الفرعي الذي يغذي نبعي الشمالي والصغير بالمياه. 9- البالوعة المسماة جب أبو فارس. 10- الطابق الثاني الذي يتصل مع الممر في الأسفل بثلاث فتحات في السقف. 11- الممر السفلي الذي يصل جب أبو فارس بالحجرة الكارستية (غير مؤكد كيف يمتد). 12- الحجرة الكارستية الضخمة تحت بئر الروزنة ومخروط الأنقاض الذي يغطي قاعها. 13- المغارة المملوءة بالماء بشكل دائم (غير واضحة نهايتها نحو الأسفل ونحو الشرق). 14- الأنقاض الحجرية التي تغلق احد ممرات المغارة وتشكل مخروطاً داخل الممر الرئيسي. 15- الحجارة التي تغلق مدخل التفرع المؤدي إلى نبعي الصغير والشمالي. 16- الممر الذي تأتي عبره المياه من جهة الشرق (غير محدد بدقة). 17 – فتحة خروج المياه إلى الثاقورة (النقب). 18 – تقعر الطبقات وتغير اتجاه الميل.

فقد يحدث في بعض السنوات هطول كميات قليلة من الأمطار وبفواصل زمنية طويلة نسبيا. وفي مثل هذه الحالة لا يحدث تدفق للنبع، ويبقى جافاً طوال موسم هطول الأمطار. ولقد حدث ذلك مثلاً خلال العام المطري 2000 – 2001 م، وتكرر ذلك أيضاً خلال العام المطري 2013 – 2014 م.

يدل تدفق كميات كبيرة من المياه من نبع الغمقه (خلال أوقات تدفقه)، وغزارة تلك المياه والتي يمكن أن تصل إلى 5 م^3/ثا [1]، وكذلك البنية الجيولوجية للمنطقة، وميل الطبقات الصخرية على أن منطقة تغذية هذا النبع يجب أن تمتد نحو الشرق حتى النهاية الشرقية لحوض نهر الغمقه (جبل النبي صالح). بحيث يمكن القول بناء على الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية للمنطقة، أنها يمكن أن تمتد لمسافة حوالي 21 كم نحو الشمال الشرقي [12]. كما يمكن أن تمتد منطقة التغذية شرقاً أيضاً إلى ما بعد حدود حوض نهر الغمقه، أي إلى أراضي الحقل الكارستي الموجود في منطقة عين الشمس [13]. حيث يشاهد هناك ما يسمى السطوح المضرسة أو المضلعة [14]، والتي تتميز بوجود عدد كبير من الشقوق والبواليع والآبار الكارستية (وخاصة ضمن صخور الجوارسي)، والتي تبتلع الكميات الكبيرة من مياه الأمطار المتساقطة فوق أراضي هذه المنطقة، لتقوم بتصريفها إلى شبكة التصريف المائي الباطني، والتي هي في الواقع مجموعة من المجاري والممرات الكارستية المختلفة الاتساع، تقوم بنقل تلك المياه وتحريكها نحو الغرب والجنوب الغربي، بحيث يتم ذلك بشكل متوافق مع ميل الطبقات الصخرية الموجودة في المنطقة (شكل 5).



شكل رقم 5: مقطع جيولوجي مقياس $\frac{1}{50.000}$ في المناطق المحورية من السلسلة الساحلية يوضح اتجاه ومقدار ميل الطبقات الصخرية العام نحو الجنوب الغربي. كما يوضح منطقة وجود الحقل الكارستي في منطقة عين الشمس [15].

يمكن من خلال الملاحظات والدراسات الحقلية التي قام بها الباحث، ومن خلال الخارطة الجيولوجية للمنطقة [5]، القول إن أحد هذه الممرات الكارستية التي تقوم بنقل المياه الجوفية وتصريفها نحو الجنوب الغربي إلى نبع الغمقه يمتد داخل الطبقات الصخرية العائدة لطابق الألبيان (تشكيلة البلاطة). حيث يمكن مشاهدة هذا النفق الكارستي بشكل فعلي في أسفل مغارة الشماميس، وذلك على عمق حوالي أربعين متراً، تحت قاع الوادي النهري الحالي. حيث تجري المياه خلال هذا النفق بشكل دائم طيلة أيام السنة. ولقد قامت مؤسسة المياه في ثمانينيات القرن الماضي بإقامة مشروع استثمار لهذه المياه، حيث تصل طاقة الضخ القصوى إلى حوالي 700 م^3 / ساعة. أما المياه المتبقية فهي تتابع طريقها نحو الغرب عبر الممر الكارستي. وقام الباحث خلال العام 2015 م، بالنزول عدة مرات عبر المغارة إلى الممر الكارستي في الأسفل، ولقد قام بالدخول خلاله نحو الغرب لمسافة تصل إلى حوالي خمسين متراً، وذلك أثناء جفافه في فصل الصيف (لأنه يتم ضخ المياه بكاملها إلى المحطة). وتبين أن هذا الممر الكارستي ينتمي علمياً إلى الممرات التي تتبع الحدود الفاصلة بين الطبقات [10]. والتي تتصف بشكل عام بكونها منخفضة الارتفاع نسبياً، وبامتدادها الأفقي الواسع. وقام الباحث بقياس أبعاد هذا الممر إلى الغرب قليلاً من مغارة الشماميس، فكان ارتفاعه

الأقصى حوالي 75 سم، في حين كان اتساعه الأفقي حوالي 3.5 متر. ولاحظ الباحث أن هذا الممر يتصف بخلو جدرانه من أية آثار للترسيب الكارستي (صواعد أو نوازل). وبالتالي تكون جدران هذا النمط من الممرات وسقفه لامعة ومصقولة نتيجة الحركة الأفقية للمياه المتدفقة خلالها. كما لاحظ الباحث أن هذا النمط من الممرات الكارستية يستطيع أن يحفظ المياه المضغوطة بداخله، وذلك في حال قدوم كميات كبيرة من المياه تفوق طاقته على التصريف، مما يسبب حدوث عملية اختناق للتيار المائي في المناطق الضيقة من الممر، وتؤدي هذه العملية بدورها إلى تجمع المياه بشكل مضغوط في الجزء من الممر الكارستي الواقع قبلها (أي باتجاه قدوم المياه). وهذا الاحتباس والضغط للمياه داخل الممر يمكن أن يدفعها عبر أحد الفتحات (في حال وجودها) نحو الأعلى لتصل أحياناً إلى سطح الأرض وتتدفق بشكل نافورة مضغوطة (مثل ما يحدث في مغارة الشماميس أو في نبع الغمقه).

ويعتقد بأن هذا الممر الكارستي يتابع طريقه نحو الغرب ليصل إلى البحر حيث تتصرف مياهه هناك بشكل نافورة تحت بحرية. وفي أثناء ذلك يمر بمنطقة نبع الغمقه. وحاول الباحث تأكيد وجود هذه العلاقة بين هذا الممر الكارستي الموجود تحت مغارة الشماميس وبين نبع الغمقه، وذلك من خلال تجربة أجراها في ربيع العام 2015 م، حيث قام بتحضير كميات كبيرة من مكعبات طول أضلاعها حوالي 3 سم، وهي معلمة ومثقبة في وسطها، ومصنوعة من مادة (الفلين الأبيض)، التي تطفو بسهولة فوق الماء. وقام بإلقائها في المياه التي تتحرك خلال الممر الكارستي إلى الغرب من مغارة الشماميس. ولكن التجربة لم تحقق الغاية المرجوة منها بسبب القدرة الكبيرة لهذه المكعبات على الطفو فوق سطح الماء، والتي كانت نتيجتها التصاق هذه المكعبات بسقف الممر الكارستي المملوء بالماء وتوقفها عن الحركة بعد مسافة قصيرة من نقطة البداية.

6- العلاقة بين تدفق نبع الغمقه والهاطل المطري فوق المنطقة: يدل التدفق الموسمي والمتقطع لنبع الغمقه على علاقته المباشرة بكميات الهطول المطري التي تسقط فوق المنطقة الواقعة إلى الشرق منه. وذلك لأن المياه تخرج من هذا النبع عادة خلال شهر كانون الثاني وشباط، أما خلال شهر آذار فيتراجع تدفق هذا النبع عادة بشكل كبير. ليجف نهائياً في أواخر شهر آذار، أو في النصف الأول من شهر نيسان. ومن النادر جداً أن يستمر تدفق المياه منه خلال شهر أيار، أو بداية شهر حزيران. ويتوقف استمرار هذا التدفق المتأخر للنبع على معدلات الهطول المطري الكبيرة التي يمكن أن تحدث خلال العام المطري. فمثلا في العام 2002 – 2003 م، كان معدل الأمطار في محطة أرصاد صافيتا 1730 مم (المعدل السنوي 1058 مم). فاستمر في هذا العام جريان وتدفق المياه من نبع الغمقه حتى بداية شهر حزيران. وفي العام المطري 2014 – 2015 (وهو العام الذي أجرى الباحث فيه مراقبة للهطولات المطرية وعلاقتها مع تدفق النبع)، كان معدل الهطول المطري في محطة حصن سليمان 2030 مم (المعدل السنوي 1530 مم) [1]، حيث استمر تدفق النبع في هذا العام حتى 2015/6/7 م. كما لاحظ الباحث أنه في يوم 2014/12/1 هطلت فوق منطقة جبل النبي صالح كميات كبيرة من الأمطار، بلغت في محطة حصن سليمان 169 مم. وفي صباح 2014/12/2، وصلت المياه الغزيرة القادمة من الشرق إلى نبع الغمقه واندفعت النافورة بشكل قوي، مما يؤكد وجود هذه العلاقة بين منطقة التغذية في الشرق ونبع الغقة في الغرب.

7- التضاغطية التي تحدث وتؤدي إلى تدفق نافورة نبع الغمقه والينابيع المجاورة له: عند هطول الأمطار فوق منطقة تغذية النبع في الشرق، وبعد تسرب القسم الأكبر منها إلى الممرات الكارستية في الأسفل. فان هذه الممرات تقود هذه المياه باتجاه الغرب (أي نحو نبع الغمقه). ونظراً لكون هذه الممرات من النمط الذي يتبع الحدود الفاصلة بين سطوح التطبق (كما أشرنا سابقاً). فهي تستطيع تحمل حصول انضغاط للماء بداخلها، والذي يحدث عادة عند قدوم

كميات كبيرة من المياه تفوق طاقتها الاستيعابية على التصريف. وعند وصول هذه المياه إلى التجويف الكارستي الضخم الموجود تحت بئر الروزنة (شكل 4)، يمكن ملاحظة حدوث الحالات التالية:

1. في حال قدوم كميات قليلة من المياه من الشرق نتيجة هطول أمطار قليلة، فان كل هذه المياه تتسرب عبر الأنقاض إلى الفوهة الكارستية التي تقوم بتسريبها باتجاه الأسفل والغرب. وبالتالي لا نشاهد أي مياه تتدفق من نبع الغمقه. وهذا ما يفسر بقاء هذا النبع جافاً مثلاً خلال العام المطري 2013 – 2014 م.

2. في حال حدوث هطول أمطار غزيرة فوق منطقة التغذية، فان كميات المياه الكبيرة القادمة من جهة الشرق بشكل طوفان مائي غزير سوف يتسرب قسم قليل منها نحوا الأسفل (كما في الحالة السابقة)، أما القسم الأكبر منها فسوف يجد الطريق مغلقاً أمامه. وعند ذلك سوف تأخذ هذه المياه بالتجمع والارتفاع داخل الفراغات والممرات الكارستية المجاورة مفتشةً عن مخرج لها (مرحلة التزاحم الأولى). مما يؤدي إلى ارتفاعها في فوهة بئر الروزنة، وصعودها في الممر الكارستي باتجاه الغرب (شكل 4، 7) لترتفع في ممر المغارة نحو الأعلى، ثم تتابع طريقها نحو الغرب لتخرج على سطح الأرض أولاً من فوهة نبع الشمالي (لأنها الأخفض)، ثم من فوهة نبع الصغير. ونظراً لقيام الإنسان بإغلاق فتحات الممرات الكارستية التي تؤدي إلى هذين النبعين بالحجارة وذلك من أجل أن يجبر المياه للتدفق عبر حفرة النافورة إلى الطاحونة المائية (15 على الشكل 4)، فان المياه التي تخرج من هذين النبعين هي فقط تلك المياه التي تستطيع التسرب بين هذه الحجارة (شكل 4، 15)، لذلك يكون سيلان المياه من هذين النبعين وجريانها بشكل انسيابي وغير مضغوط. وفي حال حدوث توازن بين كمية المياه القادمة عبر الممر الكارستي الرئيسي وبين مقدرة هذين النبعين على التصريف فإن المياه لن تسيل وتتدفع من النافورة.

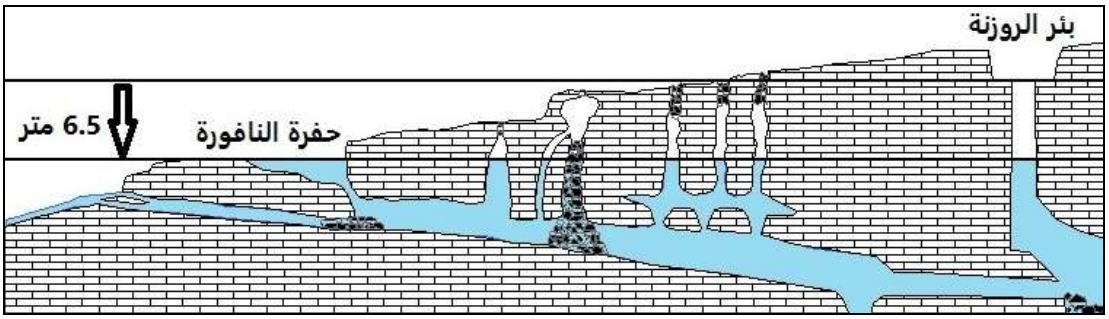
3. في حال قدوم كميات كبيرة من المياه (أكبر من الحالة السابقة)، فان هذه المياه سوف تخرج وتتدفق من الفتحة الموجودة في أسفل حفرة النافورة (فتحة النقب). ونظراً لأن كميات المياه التي تكون عادةً قادمة عبر الممر الكارستي الرئيسي، أكبر من طاقة هذه الفتحة على التصريف. فان ذلك يؤدي لحدوث عملية التزاحم وانضغاط للمياه عند فتحة النقب (مرحلة الانضغاط الثانية الثانية)، وهذا ما يؤدي بدوره لتجمع المياه داخل الممر الكارستي الرئيسي وتفرعاته وارتفاعها نحوا الأعلى لمستوى أعلى من مستوى سيلانها من حفرة النافورة. وبالتالي يمكن القول إن مقدار انضغاط المياه وارتفاع النافورة في حفرة النبع يتعلق بحجم كمية المياه الناتجة عن عملية الانضغاط الثانية، والتي تؤدي إلى ارتفاع المياه في حفرة بئر الروزنة، وفي المغارة. لذلك يستخدم السكان المحليون تعبير (طلعة الغمقه) للدلالة على حدوث التدفق من النبع، وهذا التعبير مناسب جداً، ويعبر فعلاً عن هذه الحالة التي يحصل خلالها انضغاط للمياه في الأسفل، وصعودها باتجاه الأعلى. كما لاحظ الباحث أن عملية الانضغاط الثانية التي تحصل عند فتحة (النقب) تجعل المياه تتوقف عن الحركة في أطراف الممر الكارستي. وبالتالي تصبح مياه ساكنة تقوم بترسيب العكارة الطينية التي تجلبها معها، وهذا ما يفسر تكدس كميات كبيرة من الأوحال في وعلى أطراف الممر الكارستي خلال مئات أو آلاف السنين.

8- تغيرات التدفق في نبع الغمقه وآلية حدوث التدفق، والجفاف: إن عملية الانضغاط الأولى والثانية التي تدفع المياه وتجبرها على التدفق من نافورة نبع الغمقه هي عملية مؤقتة تتعلق بكميات المياه الكبيرة القادمة من الشرق عبر الممر الكارستي. وبالتالي فان التغيرات الكبيرة في غزارة تدفق النبع، ومن ثم توقف المياه عن التدفق، وتحول حفرة النافورة في النهاية إلى بركة مياه ساكنة، ثم تراجع مستوى المياه التدريجي وتناقصها في حفرة النافورة، وفي الممر الكارستي (الذي يمتد إلى الشرق منها) وجفافها نهائياً، يتعلق بمقدار عملية الانضغاط للمياه الحادثة في الأسفل وشدتها

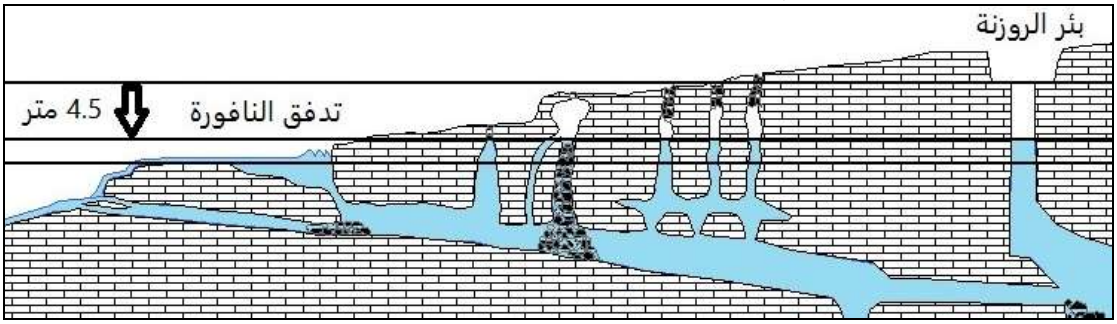
(شكل 4، 13). وبما أن شبكة المجاري والممرات الكارستية في منطقة النبع متصلة مع بعضها، فسوف نعتمد على قاعدة الأواني المستطرقة في فهم آلية ارتفاع منسوب المياه في هذه الممرات وحدوث التدفق وتوقفه. ولقد اعتمد الباحث من أجل ذلك على مراقبة تغيرات عمق منسوب المياه في بئر الروزنة وربط هذه التغيرات مع غزارة التدفق في نافورة النبع، وذلك لأن الفتحتين متصلتان مع بعضهما عبر الممر الكارستي في الأسفل. وبالتالي فان ارتفاع منسوب المياه في بئر الروزنة سوف يقابله ارتفاعها أيضاً في حفرة النافورة. وبما أن هذه الحفرة أخفض طبوغرافياً من فتحة البئر، فان المياه المضغوطة سوف تخرج وتتدفق منها أولاً. وبناء على الضغط الناتج من ارتفاع منسوب المياه في بئر الروزنة فوق مستوى تدفق النافورة يمكن تفسير مصدر القوة التي تدفع المياه للتدفق باتجاه الأعلى لتشكل النافورة، فكلما ارتفع منسوب المياه في بئر الروزنة فوق مستوى النافورة، كلما ارتفع تدفق النافورة. وكلما تناقص هذا المنسوب وانخفض، كلما انخفض تدفق النافورة وتحولت حركة المياه خلالها إلى سيلان وجريان دون تدفق مضغوط. كما عدَّ الباحث فتحة بئر الروزنة نقطة مقارنة سوف يتم الاعتماد عليها في قياس عمق منسوب سطح المياه في البئر. وتم نتيجة القياسات والمراقبة التي قام بها الباحث خلال العام المطري 2014 – 2015 م، التوصل إلى وضع التفسيرات التالية لتدفق نبع الغمقه وجريانه وجفافه:

1. لاحظ الباحث بتاريخ 2015/2/3 م، أن المياه في حفرة نبع الغمقه ساكنة (لا يوجد أي جريان). وكان سطح المياه أخفض من الحافة الصخرية لحفرة النبع بحوالي 30 سم (شكل 6، B). فبادر إلى قياس منسوب المياه في بئر الروزنة ليجده على عمق 6.5 متر من فتحة البئر. وبناء على قاعدة الأواني المستطرقة فان منسوب المياه في البئر سوف يكون متساوياً مع منسوبها في حفرة النبع (شكل 7). وفي هذه الحالة كانت المياه تسيل وتجري من نبع الشمالي ونبع الصغير الموجودين طبوغرافياً في مستوى أخفض. أي أن كمية المياه القادمة أثناء ذلك من جهة الشرق عبر الممر الكارستي الرئيسي إلى منطقة النبع كانت متساوية مع طاقة هذين النبعين على التصريف.
2. حصل بتاريخ 10 و2015/2/11 م، هطول أمطار غزيرة في المنطقة، بلغت كمياتها في محطة أرصاد حصن سليمان 95 مم. وهذا ما أدى إلى قدوم كميات كبيرة من المياه باتجاه منطقة النبع، واندفاع النافورة بشكل غزير وقوي جداً (شكل 6، A)، كما ظهرت المياه الساكنة في قاع المغارة (حدوث مرحلة الانضغاط الثانية). وبتاريخ 2015/2/12 م، قام الباحث بقياس منسوب المياه في بئر الروزنة فتبين أنه ارتفع ليصل إلى عمق 4.5 متر من الفوهة. أي أن منسوب المياه ارتفع حوالي المترين عن القياس السابق. وبما أن منسوب المياه كان أثناء القياس السابق أخفض من حافة حفرة النبع بحوالي 30 سم، فهذا يعني وجود فرق بين منسوب سطح المياه في حفرة النبع وفي بئر الروزنة أثناء ذلك بمقدار حوالي 1.7 متر. وفرق المنسوب هذا هو الذي يدفع مياه النافورة للتدفق، وبالتالي يفسر مصدر القوة التي تسبب تشكل النافورة (شكل 8).

شكل رقم 6: (A) صورة لنبع الغمقه تبين إحدى حالات تدفق النافورة القوي جداً. (B) توقف مياه النافورة عن الجريان بتاريخ 2015/2/3 م.



شكل رقم 7: مخطط يوضح التوافق في منسوب المياه بين بئر الروزنة والنافورة أثناء توقفها عن الجريان بتاريخ 2015/2/3 م.



شكل رقم 8: مخطط يوضح ارتفاع منسوب المياه المضغوطة في بئر الروزنة ليصبح عمقها 4.5 متر، واندفاع النافورة نتيجة ذلك.

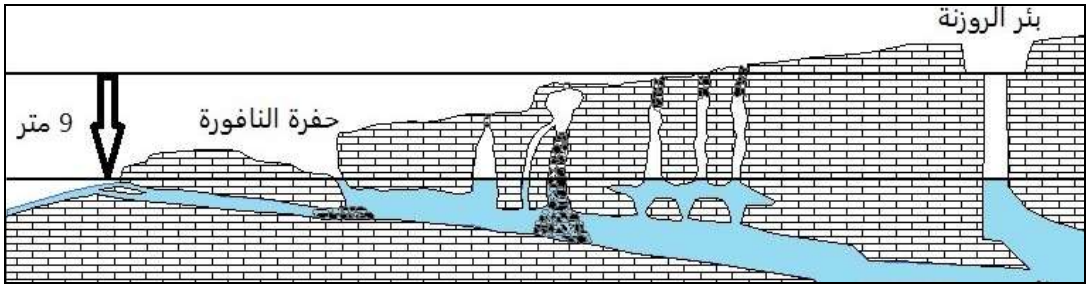
3. مع توقف هطول الأمطار أخذت كميات المياه القادمة من الشرق نحو النبع بالتناقص، واستمر ذلك خلال بداية فصل الربيع سنة 2015 م، حيث أخذ منسوب المياه في بئر الروزنة ينخفض ويتناقص بالتدريج نحو الأسفل، كما أخذت النافورة بالتناقص والتراجع أيضاً بشكل متوافق معه. ويعود سبب ذلك لتناقص مرحلة الانضغاط الثانية الحاصلة بالقرب من فتحة النقب، وذلك نتيجة حدوث شبه توازن بين كمية المياه القادمة إلى هذه الفتحة وبين مقدرة (أو طاقة) هذه الفتحة على التصريف. وبتاريخ 2015/4/10 م، كانت المياه تخرج من النافورة بشكل سيلان مع وجود تموجات ضعيفة جداً تدل على وجود حركة للماء باتجاه الأعلى. وعند ذلك قام الباحث بقياس منسوب المياه في بئر الروزنة فوجده على عمق ستة أمتار من الفوهة، أي إن منسوب المياه في بئر الروزنة لا يزال أعلى من حافة حفرة النبع بحوالي 30 سم، وهذا الفرق في المنسوب هو الذي لا يزال يدفع المياه في حفرة النبع للحركة والسيلان البطيء. وهذا يدل على شبه نهاية (مرحلة الانضغاط الثانية).

4. بتاريخ 2015/4/30، كانت المياه لا تزال تسيل من حفرة النبع باتجاه الغرب بشكل قليل جداً. ولقد قام الباحث بقياس منسوب المياه في بئر الروزنة فكان على عمق 6.23 متر من الفوهة. وقدر الباحث أن انخفاض هذا المنسوب بمقدار حوالي 4 سم، سوف يكون كافياً لتوقف الجريان نهائياً وتحول حفرة النبع إلى بركة مياه ساكنة وراكدة من جديد. وبالتالي سوف يكون عمق منسوب المياه في بئر الروزنة حوالي 6.27 متر.

5. بتاريخ 2015/5/5 م، كانت المياه متوقفة عن الجريان ومنخفضة عن حافة الحفرة بحوالي 30 سم. ولقد قام الباحث بقياس منسوب عمق المياه في بئر الروزنة فتبين أنه حوالي 6.5 م. وهو نفس المنسوب الذي تمت ملاحظته بتاريخ 2015/2/3 م (شكل 7). إن هذه الحالة تعني التساوي بين كمية المياه القادمة عبر الممر الكارستي إلى منطقة النبع (الممر 7، شكل 4)، مع كمية المياه التي تتصرف عبر النبعين الشمالي والصغير.

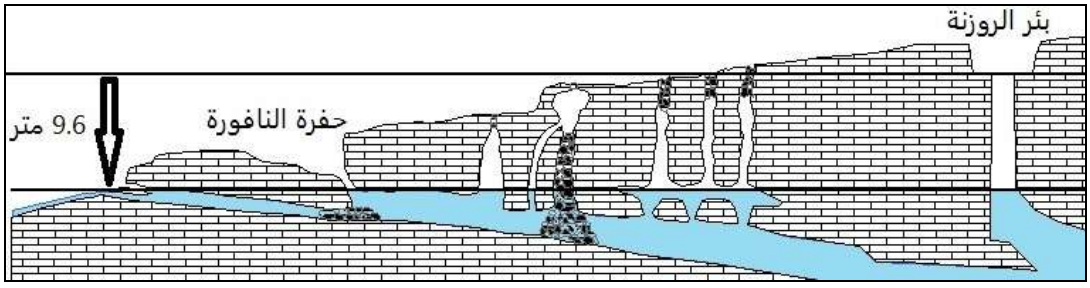
6. وبعد ذلك أخذ منسوب المياه في حفرة النبع الساكنة يتراجع وينحسر باتجاه الأسفل، في حين كانت المياه مستمرة بالجريان من نبع الشمالي ونبع الصغير (نظراً لموقعهما الطبوغرافي لأخفض). وبتاريخ 2015/5/9 م، قام الباحث بقياس عمق منسوب المياه في بئر الروزنة فكان حوالي سبعة أمتار. في حين كان منسوب المياه في حفرة النبع منخفضاً حوالي 70 سم عن حافة الحفرة.

7. تم بتاريخ 2015/5/24 م، قياس عمق منسوب المياه في بئر الروزنة فكان تسعة أمتار. وفي هذا الوقت كانت المياه تظهر قليلاً في أخفض نقاط الفتحة التي تخرج منها مياه النافورة (النقب). بينما كانت المياه لا تزال تسيل من نبع الصغير، ونبع الشمالي (شكل 9). أي أن مرحلة الانضغاط الأولى كانت لا تزال مستمرة.



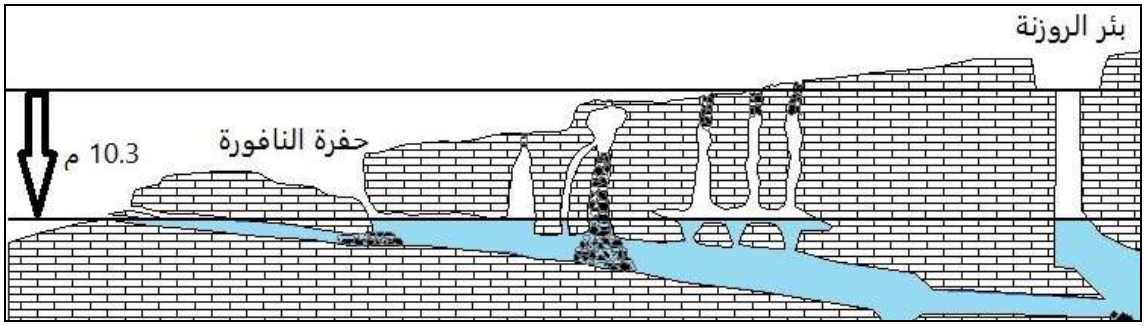
الشكل رقم 9: مخطط يوضح انخفاض منسوب المياه إلى 9 أمتار، واستمرار تدفقها من نبع الصغير، ونبع الشمالي.

8. تم بتاريخ 2015 /5/30 م، قياس عمق منسوب المياه في بئر الروزنة فكان 9.6 م. وفي هذه الحالة لوحظ توقف المياه عن التدفق من نبع الصغير وجفاف النبع، في حين بقيت المياه تسيل من نبع الشمالي بسبب موقعه الأخفض طبوغرافياً من نبع الصغير (شكل 4، 2 و 3) و (شكل 10). إن هذه الحالة تعني أن كمية المياه القليلة القادمة عبر الممر الكارستي الرئيسي (والناتجة عن مرحلة الانضغاط الأولى) تستطيع فتحة هذا النبع تصريفها بشكل كامل.



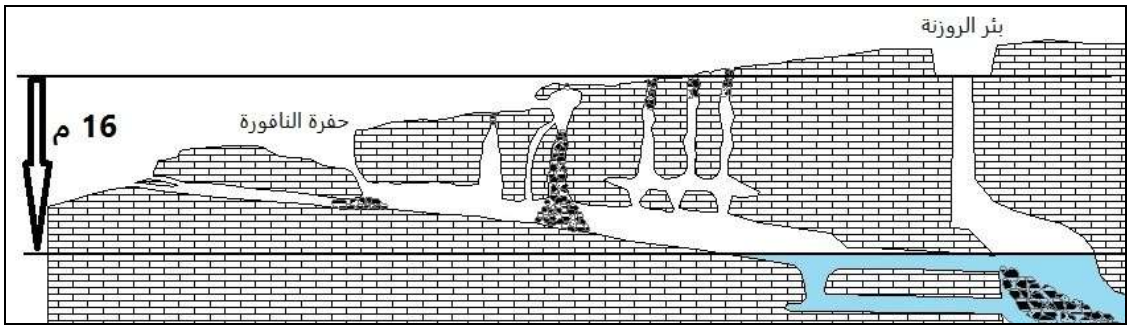
الشكل رقم 10: مخطط يوضح انخفاض منسوب المياه وتوقف نبع الصغير عن الجريان، وبقاء نبع الشمالي فقط في حالة جريان.

9. بتاريخ 2015/6/7 م، توقف نبع الشمالي عن السيلان وبقيت المياه ساكنة أو راكدة بالقرب من الفوهة التي كانت تخرج منها. وعند قياس عمق منسوب المياه في بئر الروزنة تبين أنه حوالي 10.30 م، من الفوهة. وفي هذه الحالة كانت المياه لا تزال مرتفعة حوالي أربعة أمتار عن قاع بئر الروزنة. أي إن عملية الانضغاط الأولى كانت لا تزال مستمرة في الأسفل تحت بئر الروزنة، ولكن حصل توازن بين كمية المياه القادمة إلى منطقة النبع من الشرق مع كمية المياه التي تستطيع الفوهة الكارستية تصريفها وابتلاعها نحو الأسفل (بين الحطام الصخري). وهذا ما سبب جفاف نبع الشمالي بشكل تام. والذي يعدَّ أخفض نقطة يمكن للمياه الخروج منها على سطح الأرض (شكل 11).



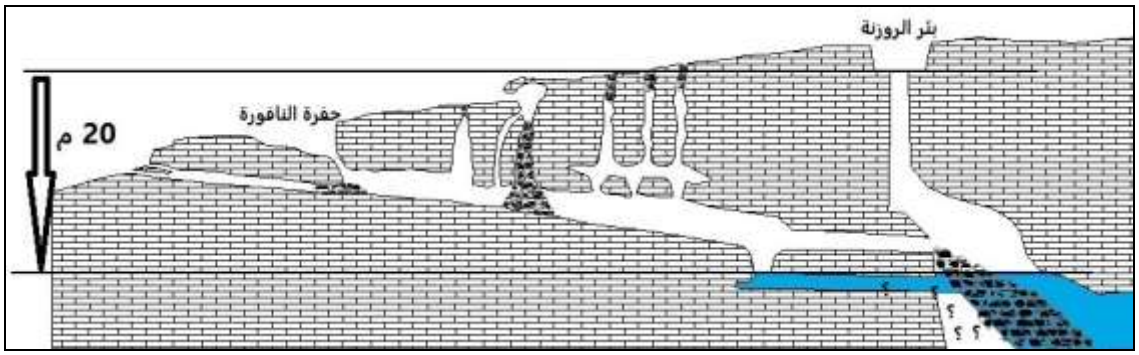
الشكل رقم 11: مخطط يوضح توقف المياه عن الجريان من نبع الشمالي وجفافه نهائياً عندما يكون عمقها في بئر الروزنة 10.3 م.

10. بتاريخ 2015/7/1 كانت المياه قد اختفت نهائياً من أسفل ممر بئر الروزنة. وعندما نزل الباحث إلى الممر الكارستي في الأسفل لاحظ أن المياه كانت لا تزال موجودة في الممر الكارستي وذلك إلى الشرق من موقع المغارة. ولم يتمكن من قياس منسوب انخفاضها كما في المرات السابقة (وذلك لعدم امكانية مشاهدتها من فوهة بئر الروزنة)، ولكنه قدر بأنه حوالي 16 متر، مما يدل على استمرار قدوم كميات من المياه كافية لحدوث عملية الانضغاط الأولى بشكل ضعيف جداً يرفع منسوب المياه داخل الحجرة الكارستية بمقدار حوالي أربعة أمتار (شكل 12).



الشكل رقم 12: مخطط يوضح مستوى وجود الماء داخل الممر الكارستي الذي شاهده الباحث بتاريخ 2015/7/1 م.

11. أما خلال فصلي الصيف والخريف فيلاحظ أن المياه تستقر على عمق حوالي عشرين متراً من فوهة بئر الروزنة. حيث تستمر بالتواجد على هذه الحال طيلة هذه الفترة. أي إنها تستمر بالظهور في المغارة تحت بئر الروزنة، وفي أسفل حفرة جب أبو فارس (شكل 13). لتعود مرة ثانية وترتفع من جديد عند حلول عام مطري جديد، وقدوم المياه بشكل طوفان مائي عبر الممر الكارستي القادم إلى منطقة نبع الغمقه من جهة الشرق.



الشكل رقم 13: مخطط يوضح مستوى وجود الماء بشكل دائم خلال فصلي الصيف والخريف في المغارة تحت بئر الروزنة (1)، وفي أسفل حفرة جب أبو فارس (2). كما تشير علامات الاستفهام إلى عدم تحديد هذه الأماكن بشكل مؤكد (المصطلحات على الشكل 4).

الاستنتاجات والتوصيات:

1- إن نبع الغمقه هو نبع كارستي موسمي مؤقت تتدفق مياهه بشكل نافورة عند قدوم كميات كبيرة من المياه داخل الممر الكارستي، ولا يمكن اعتباره نبع فلوكوزي لعدم وجود طبقة مياه جوفية مضغوطة تغذيه.

2- يعود سبب تدفق مياه نبع الغمقه لقيام الإنسان بإغلاق الطريق أمام المياه القادمة داخل الممر الكارستي من جهة الشرق، مما يدفع هذه المياه للتجمع والصعود داخل الممرات الكارستية المجاورة، وخروجها إلى سطح الأرض من أخفض نقطة تصل إليها على هذا السطح.

3- يعود سبب صعود المياه خلال الممرات الكارستية في منطقة نبع الغمقه لقيام الإنسان بإغلاق الطريق الذي كانت تسلكه باتجاه الأسفل أمامها، وبالتالي يمكن القول إن تدفق النبع بهذا الشكل تم بسبب تدخل العامل البشري (أي أن هذا النبع من صنع الإنسان بالإضافة إلى الظروف الطبيعية التي مهدت لذلك).

4- نظراً لارتفاع المياه داخل تجويف بئر الروزنة لمستوى أعلى من مستوى حفرة نافورة النبع، فان ذلك يسبب تشكل فرق في المنسوب يعطي قوةً دافعةً للمياه في حفرة النافورة باتجاه الأعلى، مما يؤدي إلى تدفق المياه في هذه الحفرة بشكل نافورة مياه غزيرة.

5- بناء على ما سبق، لا يمكن تصنيف نبع الغمقه ضمن أنواع الينابيع الفلوكلوزية التي تتدفق مياهها بشكل نافورة طبيعية ناتجة عن انضغاط المياه داخل الطبقات الصخرية الكتيمة. وإنما يمكن اعتباره من ينابيع إعادة التدفق الكارستية التي تتصف بالتناقض الكبير في غزارتها وصفاء مياهها.

6- تحتاج منطقة النبع إلى مزيد من الدراسة (وخاصة تحت حجرة بئر الروزنة)، وذلك لمعرفة حجم التجويف في الأسفل وتفرعاته وكيف تم إغلاقه من قبل الإنسان. وكذلك دراسة إمكانية الاستفادة من المياه الموجودة في هذا التجويف للاستخدام المنزلي.

المراجع:

[1]. مديرية الموارد المائية بطرطوس، معطيات غير منشورة.

[2]. Ponikarov. V. The geology of Syria. Scale $\frac{1}{200.000}$. V/O Technoexport, 1963.

[3]. Mirzayev. K. Geomorphological map of Syria. Scale $\frac{1}{500.000}$. Technoexport, 1963.

[4]. USSR VSESOJUZNOE EXPORTNO – IMPORTNOJE OBJEDINENIJE "TECHNOEXPORT". EXPLANATORY NOTES to the geomorphological map of Syria.Scale $\frac{1}{500.000}$. Moscow, 1962.

[5]. الخريطة الجيولوجية لرقعة صافيتا، مقياس $\frac{1}{50.000}$، ومذكرتها الإيضاحية، المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية، دمشق، 1979.

[6]. مشروع دراسة الموازنة المائية لحوض الساحل، التقرير الهيدرولوجي (العقد 26، للعام 2005 م)، المبرم بين الهيئة العامة للموارد المائية والشركة العامة للدراسات المائية، حمص، 2015 م.

[7]. العجل، فؤاد؛ عبد الرحيم، عبد الرحمن، حامد. *جيولوجية سورية*. الطبعة الأولى، دار الفكر، دمشق، سوريا، 1974 م، 266 ص.

[8]. حسين، كمال. محيى الدين. *جيولوجية سوريا الإقليمية (2)*. الطبعة الثالثة، منشورات جامعة دمشق، سوريا، 1977 – 1978 م، 452 ص.

[9]. عبد السلام، عادل. *علم أشكال الأرض*. المطبعة الجديدة، دمشق، سوريا، 1979 – 1980 م، 606 ص.

[10]. المحمد، سعود. *أشكال تضاريس سطح الأرض*. منشورات جامعة دمشق، سوريا، 2010 م، 341 ص.

[11]. مسالمة، لميس. علم الجيومورفولوجيا. المطبعة الجديدة، دمشق، سوريا، 1982 م، 420 ص.

[12]. خريطة رقعة صافيتا الطبوغرافية مقياس $\frac{1}{50.000}$، إدارة المساحة العسكرية.

[13]. إبراهيم، سعيد. *دراسة جيومورفولوجية للحقل الكارستي في منطقة عين الشمس*. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية، المجلد 39، العدد الخامس، 2017.

[14]. سهوان، وهيب. *علم أشكال تضاريس الأرض*. منشورات جامعة حلب، سوريا، 2015 م، 315 ص.

[15]. الخريطة الجيولوجية لرقعة قلعة الحصن، مقياس $\frac{1}{50.000}$، المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية، دمشق، 1982 م.