5. Christian Aid. Oil and war in Sudan. http.www. Christian-aid. Org. uk/ in depth 0/0 suda/Sudan 0i2. htm 13 March 2001, p. 2.
6. Candian Christianity. Com. By J. Cunngham. Sudan: A deadly clash of values. 23/8/2004.
7. Dixon, N. Cries in Sudan: Oil profits behind west's tears for Darfur. Part II http://jang.com. PK the news aug 2004. daily/12/08-2004/world/W.8 htm.
8. Dixon, N. Cries in Sudan: Oil profit behind west's tears for Darfur-Part I. http://jang. Com PK the news/aug 2004 daily/10-8/2004/world/w6.htm. 23/8/2004.
9. Christian Aid report: Scorched earth. Oil and war in Sudan. http://www.christian aid org. uk/in depth/010 Sudan 0i2.htm 13 march 2001.
10. Sudan: emerging from the shadows. File: // A:\sudan emerging % 20 from % 20 the % Shadows. htm.
11. Sudan Up date. Raising the Stakes: Oil and Conflict in Sudan.
12. Oil in Sudan. http://www. South Sudan Friends. Org./issues/oil 000614 html June 25, 2000.
13. Report of an investigation into. Oil development conflict and displacement in western upper nile, Sudan. October, 2001.
14. Hursh, H. Oil Fueling the war in Sudan: Talisman Energy's role in Sudanese genocide. File: //A:1 special% 20 report % on % 20 Sudan.htm.
15. Rodgers, M. Sudan Projected oil production and revenues. August 2002 PFC.
16. Sudan Country analysis brief. Background. Oil, electricity profile links. http://www.eia doe government cabs Sudan. Html. July 2004.
17. Sudan update raising stakes oil and conflict in Sudan. The pipeline route.
18. Interview Sudan now self sufficient in oil to export petrol. http://www.south Sudan Friends. Org. issues/self sufficient in oil. Html 23/8/2004.
19. د. محمد محمود إبراهيم الديب. الطاقة في مصر. الأنجلو المصرية، القاهرة 1993، صـ 748-758.
20. Rodgers, M. Sudan projected oil production and revenues. PFC strategic studies. August 2002.
21. The international Petroleum company of India ONGC Nidesh operations. Sudan File: A:/ ONGC Vidash-operations-Sudan. Htm 2/12/2004.
22. Sudan oil and gas industry. File.//A./Nov. 2004 An% 20 M Ben% 20 profile 2.0 Sudan 5/10/1425.
23. CIA. The world fact book. File: //A: CIA % 20-20% The % 20 world %20 Fact book % 20-20% Sudan p. 8.

* * *

جيومورفولوجية النباك فى منخفض الواحات البحرية

د. عزة أحمد عبد الله*

مقدمة :

هى تجمعات من الرمال المتراكمة حول الحشائش والنباتات الصحراوية. وتتشكل Nebakالنباك

النباك عندما تعترض حركة الرياح المحملة بالرمال عوائق نباتية على اختلاف أشكالها وأحجامها.

ويطلق على النباك عدة مسميات مثل الكثبان الوليدة أو الكثبان الذيلية (نبيل سيد امبابى ومحمود محمد عاشور، 1985)، والعقد الكثيبية (أكمة) Knolls Dunes، (Beheiry, 1967) ، وكثبان الكدوات Sandhills (Pye, 1983). والتلال الرملية Hummock dune

وتوجد النباك على شكل تراكمات رملية متعددة الأشكال تتباين فى أبعادها، وأحجامها وخصائصها المورفولوجية فى حقول صغيرة المساحة، فى المناطق المنخفضة المنسوب والقريبة من القرى والآبار وعيون المياه فى منخفض الواحات البحرية0 وتمثل النباك أحد الظاهرات الجيومورفولوجية فى المنخفض الناتجة عن إرساب الرياح، والتى لم يسبق إعداد دراسة جيومورفولوجية عنها.

أهداف الدراسة :

نظراً لأن ظاهرة النباك لم تحظ بدراسة جيومورفولوجية دقيقة، تهدف هذه الدراسة إلى إعداد دراسة جيومورفولوجية عن النباك فى الواحات البحرية من خلال :

1. دراسة الخصائص المورفولوجية للنباك وتشمل أبعاد النباك، وأحجامها ومراحل تطورها.
2. دراسة مورفومترية سفوح النباك.
3. دراسة الخصائص الطبيعية والكيميائية لرمال النباك.
4. تحديد العوامل المسئولة عن نشأة النباك فى المنخفض موضوع الدراسة.

الدراسات السابقة :

بدأ الاهتمام بدراسة الأشكال الرملية فى مصر منذ القرن الماضى وشملت دراسة التوزيع الجغرافى وأنماط وحركات الأشكال الرملية المختلفة، إلا أن الدراسات الخاصة بظاهرة النباك لا تزال محدودة ، ومن أهم الدراسات السابقة عن النباك دراسة بحيرى 1979 (Behery, 1967) ، عن الظاهرات الريحية، (Worral, 1974) أنواع الأشكال الرملية وتصنيفاتها المختلفة، ودراسة

---

* أستاذ الجيومورفولوجيا المساعد بكلية الآداب فرع بنها (جامعة الزقازيق)0

ودراسة نبيل سيد أمبابى ومحمود محمد عاشور (1985) عن الكثبان الرملية فى شبه جزيرة قطر، ثم دراسة عبد الحميد كليو ومحمد إسماعيل الشيخ (1986) عن نباك الساحل الشمالى فى دولة الكويت، ودراسة محمود محمد عاشور وآخرون (1991) عن السبخات فى شبه جزيرة قطر، ودراسة صابر أمين دسوقى (1992) عن الأشكال الرملية فى حوض واديى الحاج والجدى، وأخيراً دراسة عزة أحمد عبد الله (2002) عن الأشكال الرملية شرق بحيرة البردويل.

يتضح من العرض السابق للدراسات السابقة أن ظاهرة النباك بصفة عامة والنباك فى منخفض الواحات البحرية بصفة خاصة لم تكن هدفاً أصيلاً لأى من الدراسات السابقة.

طرق وأساليب الدراسة :

اعتمدت هذه الدراسة فى نتائجها على الدراسة الميدانية، وعلى البيانات الإحصائية والرقمية التى تم الحصول عليها من خلال القياسات الحقلية الدقيقة والتحليل المعملى والمعالجة الكمية للبيانات، وقد تم فى الدراسة الميدانية ما يلى :

1. *تحديد موقع حقول النباك بالمنخفض وقياس مساحتها، وتوقيعها على الخريطة.*
2. *إجراء قياسات مورفومترية لعدد "25 نبكة" شملت القياسات أبعاد النباك "الطول – العرض – الارتفاع"، الاتجاه بالدرجات، كما تم قياس متوسط زوايا الانحدار لسطوح النباك "الانحدار الأمامى*، الانحدار الخلفى*، انحدار الجوانب الشمالية الشرقية، انحدار الجوانب الجنوبية الغربية"، كذلك تم قياس متوسط ارتفاع النبات فوق سطح النبكة، مع تسجيل الملاحظات الخاصة بدرجة حيوية النبات، وكثافته، وشكل النبكة، وحجمها، والمرحلة الجيومورفولوجية التى تمر بها.*

3. قياس سبعة قطاعات عرضية على سطح النباك، حيث تم قياس زوايا الانحدار والمسافات الأرضية على كل من الانحدار الأمامى والانحدار الخلفى للعينة المختارة، وذلك بهدف التعرف على أشكال منحدرات النباك، وتحديد زوايا الانحدار السائدة، ولحساب قيم التقوس.
4. جمع عدد (24) عينة من رمال النباك منها (12) عينة من الانحدار الأمامى و(12) عينة من الانحدار الخلفى، من مواضع مختلفة وتحليلها ميكانيكياً للتعرف على خصائص حجم وشكل الرمال، وكيميائياً لتحديد العناصر الكيميائية التى تتكون منها الرمال، وتحديد مصادر رمال النباك.
5. التقاط عدد من الصور الفوتوغرافية التى تبرز الخصائص الجيومورفولوجية للنباك.
6. استخدام الحاسب الآلى فى إجراء التحليلات الإحصائية والرسوم البيانية للتعرف على أهم العوامل والمتغيرات التى تؤثر فى نشأة وتطور ظاهرة النباك فى منخفض الواحات البحرية.

---

* المقصود بالانحدار الأمامى مقدمة النبكة، والانحدار الخلفى ذيل النبكة0

محتويات البحث :

تشمل هذه الدراسة التوزيع الجغرافى للنباك فى منخفض الواحات البحرية، الخصائص المورفولوجية للنباك، السمات المورفومترية لسفوح النباك، تحليل رمال النباك، وعوامل تكوين النباك فى منخفض الواحات البحرية.

أولاً : التوزيع الجغرافى لحقول النباك فى منخفض الواحات البحرية :

توجد النباك فى منخفض الواحات البحرية على شكل تراكمات رملية حول النبات الطبيعى، فى حقول صغيرة المساحة فى المناطق التالية شكل (1):

1. **حقل شرق منديشة :** يقع شرق قرية منديشة فى شمال شرق المنخفض، وتبلغ مساحته 3 كم2، وتوجد النباك متباعدة عن بعضها البعض، وتفصل بينها مسافات تتراوح بين 5 م و20 م تقريباً، ويتراوح حجم النباك بين متوسطة الحجم، وكبيرة الحجم، كما توجد بعض القصائم[1] التى تتكون من التحام 2-4 نبكة، أما الشكل العام للنباك فى هذا الحقل فهو الشكل القبابى، والنباك الذيلية، والنباك فى هذا الحقل معظمها فى مرحلتى الشباب والنضج.
2. **حقل جنوب غرب البويطى 7 كم :** تبلغ مساحته 5 كم2 تقريباً، تتراوح المسافة التى تفصل بين النباك بين 3م إلى 10م تقريباً، والنباك فى هذا الحقل تتراوح أحجامها بين نباك صغيرة إلى كبيرة الحجم، ويغلب على هذا الحقل شكل النباك القبابية، والمخروطية ومعظم النباك فى هذا الحقل فى مرحلتى الشباب والنضج.
3. **حقل جنوب غرب البويطى 9 كم :** تبلغ مساحته 2.5 كم2 تقريباً، توجد النباك على مسافات متباعدة تتراوح بين 2 م و15 م، ويتراوح حجم النباك بين متوسطة وكبيرة الحجم، كما توجد بعض القصائم التى تتكون من التحام 3-4 نباك.

   تبين من الدراسة الميدانية لهذا الحقل أن معظم النبات الطبيعى شبه جاف، كما توجد فراغات بين سيقان النبات تساعد على مرور الرياح بحمولتها من الرمال، كما توجد تشققات على السطح فى أراضى ما بين النباك، وتشققات على سطح بعض النباك مما يدل على انخفاض منسوب الماء الباطنى الذى تتغذى عليه النباتات الطبيعية (صورة 1)، يتراوح الشكل العام للنباك فى هذا الحقل بين قبابى وذيلي، وبعض النباك فى هذا الحقل فى المرحلة الجنينية بداية التكوين، وبعضها فى مرحلتى الشباب والنضج، كما وجدت آثار لنباك تحولت إلى مصدر للرمال نتيجة وصولها إلى مرحلة الشيخوخة (صورة 2).

---

(1) القصائم جمع قصيم، والقصيم يتكون من التحام عدد من النباك (عبد الحميد أحمد كليو ومحمد إسماعيل الشيخ، 1986، ص20)

4. **حقل جنوب شرق البويطى 5 كم :** تبلغ مساحته 4 كم2 تقريباً، وتسود فيه النباك صغيرة الحجم، ومعظمها فى المرحلة الجنينية وبداية مرحلة الشباب، ويتميز هذا الحقل بكثافة وتقارب فى النبات الطبيعى، والشكل العام للنباك بيضاوى الشكل.
5. **حقل شمال شرق الحيز:** يقع هذا الحقل على بعد 40 كم جنوب شرق قرية البويطى، تبلغ مساحته ما يقرب من 15 كم2، وتوجد النباك متباعدة عن بعضها بمسافات تتراوح بين 2 م، 10 م، كما توجد بعض القصائم التى تتكون من اتحاد ما يتراوح بين 3 إلى 8 نباك، تتراوح أحجام النباك فى

هذا الحقل بين متوسطة إلى كبيرة الحجم، ويسود شكل النباك الذيلية، ومعظم النباك فى هذا الحقل فى مرحلتى الشباب والنضج.

6. **حقل شمال غرب الحيز :** يقع جنوب غرب البويطى بنحو 45 كم، تبلغ مساحته 20 كم2، وتوجد النباك على مسافات تتراوح بين 2 م و 8 م، كما توجد بعض القصائم التى تتكون من اتحاد ما يتراوح بين 2 إلى 8 نبكة، يتراوح حجم النباك بين المتوسطة وكبيرة الحجم، ويسود فى هذا الحقل الشكل القبابى، والذيلي.

تبين من الدراسة الميدانية أن كثافة النبات الطبيعى هى العامل الرئيسى المتحكم فى شكل النبكة، كما تبدو بعض القصائم على شكل شبه مستدير، ومعظم النباك فى هذا الحقل تمر بمرحلتى الشباب والنضج.

ثانياً : الخصائص المورفولوجية للنباك :

تشمل دراسة الخصائص المورفولوجية للنباك، دراسة الأبعاد، حجم النباك اتجاه محاور النباك.

أ) أبعاد النباك :

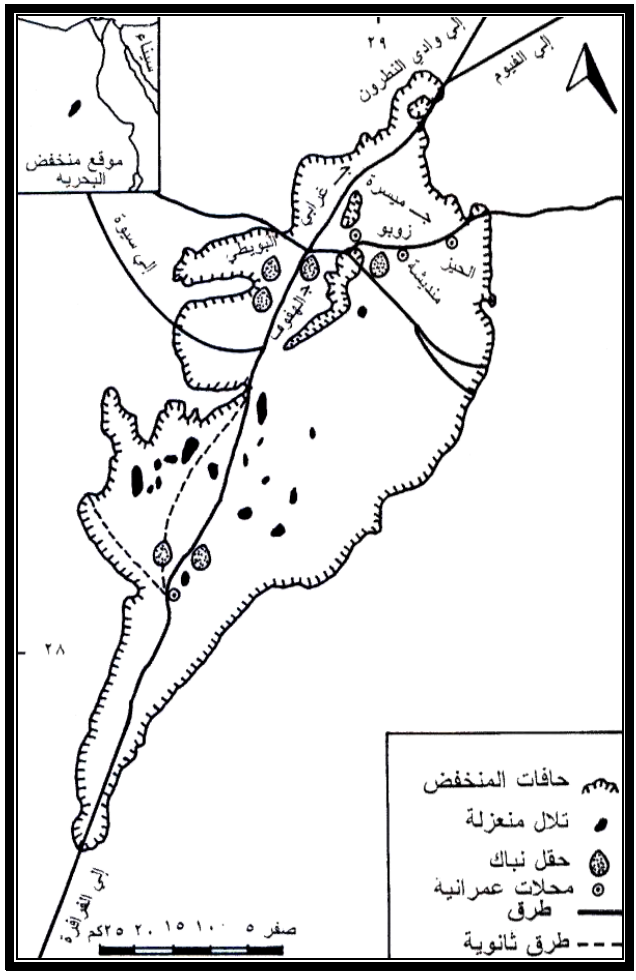
اعتمدت هذه الدراسة على قياس أبعاد النباك من الحقل مباشرة، حيث تم قياس أبعاد (20) نبكة و(5) قصائم، تم قياس الطول (م)، العرض (م)، الارتفاع (م)، ارتفاع النبات فوق سطح النبكة (م)، كما تم تسجيل درجة حيوية النبات، وشكل النبكة، وحجمها والمرحلة الجيومورفولوجية التى تمر بها (ملحق 1).

تم تحليل البيانات إحصائياً، وشملت هذه التحليلات، المتوسط الحسابى Mean، أدنى قيمة ، ومعامل الانحراف المعيارى Standard Deviation، Maximum، أقصى قيمة Minimum لكل متغير، جدول رقم (1)، ثم تم حساب قيمة معامل الارتباط ومعادلة خط Skewness/الالتواء الانحدار لكل متغيرين (جدول 2).

جدول (1) : نتائج التحليل الإحصائى لأبعاد النباك والقصائم فى منخفض الواحات البحرية.

التحليل الإحصائي	الطول (م)		العرض (م)		الارتفاع (م)		ارتفاع النبات (م)	
	نباك	قصائم	نباك	قصائم	نباك	قصائم	نباك	قصائم
أدنى قيمة	2.6	26	2.2	11	0.6	3	0.9	4.6
أقصى قيمة	17	110	16	29	3.9	3.5	4.9	5.5
المتوسط	10.05	60.6	6.68	21.6	2.12	3.3	3.09	5.08
الانحراف المعيارى	3.63	37.89	3.62	8.11	1.06	0.212	1.33	0.37
معامل الالتواء	0.149-	0.50-	0.976	0.60-	0.069-	0.52-	0.378-	0.083-

تم التحليل الإحصائي باستخدام برنامج MINITAB0



شكل (1) : *التوزيع الجغرافى فى منخفض الواحات البحرية.*

يتضح من الجدول رقم (1) ما يلى :

1. *تتراوح أطوال النباك فى منطقة الدراسة بين 2.6م و17م، ويبلغ متوسط الطول 10.05م، بانحراف معيارى قدره 3.63م، وبلغت قيمة معامل الالتواء –0.149، وهذا يشير إلى أن منحنى توزيع أطوال النباك قريب من المتماثل. وبصفة عامة يزيد طول النباك فى الحقول أرقام 1، 2، 5، 6 عن الحقلين رقمى 3، 4 ويرجع ذلك إلى ارتفاع نسبة الرطوبة الأرضية وكثافة النبات الطبيعى، مما يؤدى إلى زيادة معدل تراكم الرمال وتماسك حبيباتها مما يحول دون انتقالها إلى مناطق جديدة.*

   تراوحت أطوال القصائم بين 26 م و110 م، ويبلغ متوسط الطول 60.6 م، بانحراف 0.50، وهذا يشير إلى أن منحنى توزيع –معيارى قدره 37.89 م، وتبلغ قيمة معامل الالتواء أطوال القصائم سالب، وبصفة عامة تزيد أطوال القصائم فى حقل رقم (6)، والحقول الأخرى، ويرجع ذلك للأسباب السابق الإشارة إليها.

2. *يتراوح عرض النباك بين 2.2 م و16 م، ويبلغ متوسط العرض 6.68 م بانحراف معيارى قدره 3.62 م، ويلاحظ وجود التواء موجب شديد جداً لمنحنى العرض حيث بلغت قيمة معامل الالتواء 0.976، كذلك تراوح عرض القصائم بين 11 م و 29 م، ويبلغ متوسط عرض القصائم 21.6 م 0.60 م، وهذا يشير إلى أن منحنى –بانحراف معيارى قدره 8.11 م وتبلغ قيمة معامل الالتواء*

   توزيع عرض القصائم سالب، وبصفة عامة يزيد عرض النباك والقصائم مع زيادة الطول.

3. *يتراوح ارتفاع النباك عن الأرض المحيطة بها بين 0.6 م و 3.9 م، ويبلغ متوسط ارتفاع النباك 2.12 م، بانحراف معيارى قدره 1.06 م، ومنحنى توزيع الارتفاع قريب جداً من المتماثل، ويتراوح ارتفاع القصائم بين 3 م و 3.5 م، ويبلغ متوسط ارتفاع القصائم 3.3 م،*

بانحراف معيارى قدره 0.212 م، ومقياس التواء قدره -0.52، وهذا يشير إلى أن منحنى توزيع ارتفاع القصائم سالب، وبصفة عامة يزيد ارتفاع النباك مع زيادة الطول والعرض.

4. تراوح ارتفاع النبات الطبيعى فى النباك بين 0.9 م و4.9 م بمتوسط قدره 3.09 م، وانحراف معيارى قدره 1.33 م أما منحنى الالتواء لارتفاع النبات الطبيعى فهو سالب حيث بلغت قيمة معامل الالتواء –0.378، كذلك تراوح ارتفاع النبات فى القصائم بين 4.6 م و5.9 م، ويبلغ متوسط ارتفاع النباك فى القصائم 5.08 م، بانحراف معيارى قدره 0.37 م ويلاحظ وجود 0.083 م0–التواء سالب بمنحنى ارتفاع النبات فى القصائم حيث بلغت قيمة مقياس الالتواء

لدراسة العلاقة بين أبعاد النباك والقصائم تم حساب قيم معامل الارتباط Correlation بين أبعاد النباك والقصائم بمعامل ثقة قدره 95% (جدول 2)0 Coefficient

جدول (2) : مصفوفة معامل الارتباط بين أبعاد النباك والقصائم فى منخفض الواحات البحرية.

الأبعـاد	طول النباك والقصائم	عرض النباك والقصائم	ارتفاع النباك والقصائم	ارتفاع النبات
طول النباك والقصائم	1.00	0.853	0.782	0.737
عرض النباك والقصائم		1.00	0.768	0.760
ارتفاع النباك والقصائم			1.00	0.942
ارتفاع النبات				1.00

تم حساب قيم معامل الارتباط باستخدام برنامج MINITAB0

من الجدول رقم (2) يتضح ما يلى :

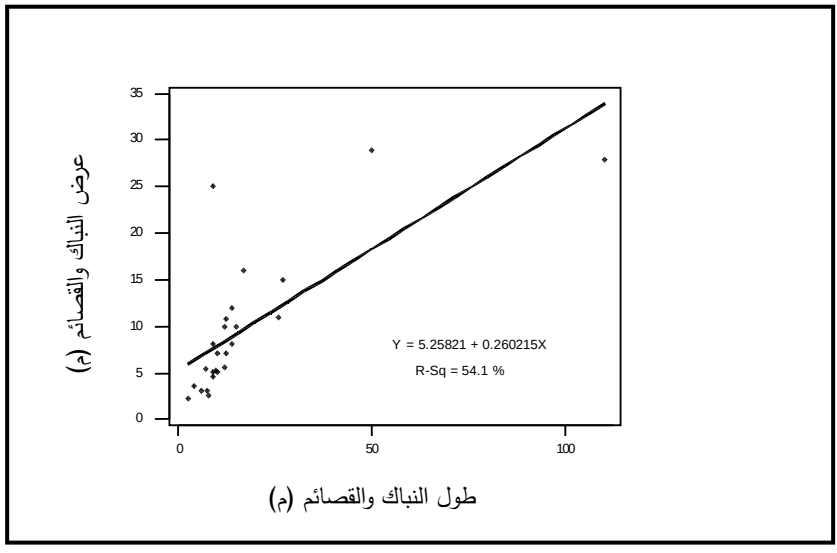
1- يوجد علاقة ارتباط موجبة قوية بين طول النباك والقصائم وكل من العرض والارتفاع وارتفاع النبات، حيث بلغت قيم معامل الارتباط 853، 0.782، 0.737 على التوالى، شكل (2، 3، 4)0

2- يوجد علاقة ارتباط موجبة قوية بين عرض النباك والقصائم وكل من الطول، وارتفاع النباك وارتفاع النبات، حيث بلغت قيم معامل الارتباط 0.853، 0.768، 0.760 على التوالى، شكل (2، 5، 6).

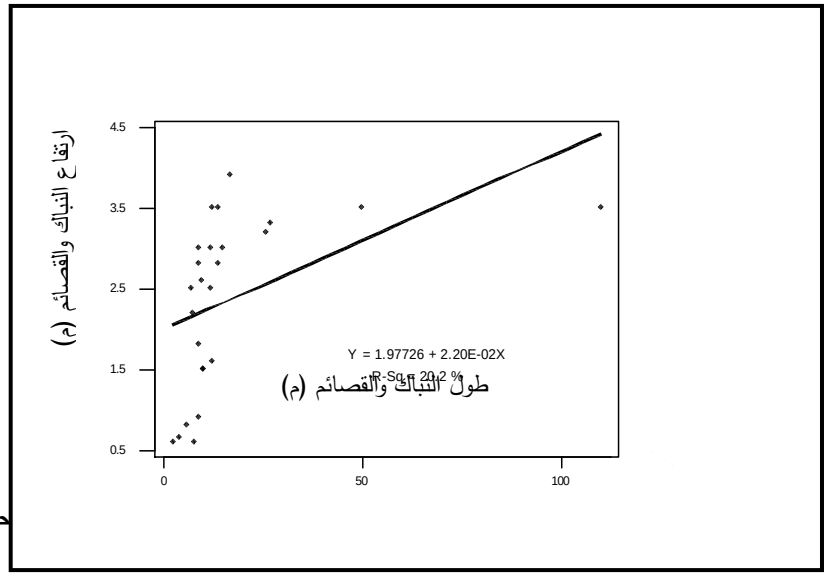
3- يوجد علاقة ارتباط موجبة قوية بين ارتفاع النباك والقصائم وكل من الطول، والعرض وارتفاع النبات، حيث بلغت قيم معامل الارتباط 0.782، 0.768، 0.942، على التوالى، شكل (3، 5، 7).

4- يوجد علاقة ارتباط موجبة قوية بين ارتفاع النبات الطبيعى وكل من الطول، العرض، والارتفاع، حيث بلغت قيم معامل الارتباط 0.737، 0.760، 0.942، شكل (4، 6، 7). ومن الدراسة الميدانية تبين أن نبات الطرفاء قد سجل ارتفاعاً ملحوظاً فى الحقلين رقمى 5، 6 شمال الحيز، وقد ارتبط بذلك أقصى ارتفاع للنباك والقصائم0

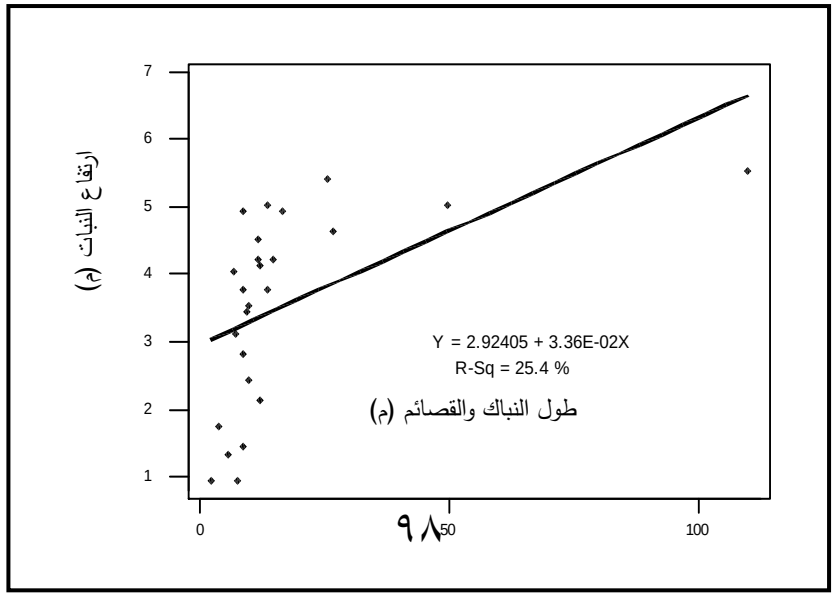
ومن العرض السابق يتضح أن أبعاد النباك تنمو بمعدلات ثابتة فى أى مرحلة من مراحل تطورها، كذلك تشير نتائج قيم معامل الارتباط الى أن عامل ارتفاع النبات الطبيعى، وعامل ارتفاع النباك هما العاملان الرئيسيان اللذان يتحكمان فى بعدى الطول والعرض، فمع ارتفاع النباك عن طريق تراكم المزيد من الرمال يزداد طول وعرض النبكة، كذلك يؤدى زيادة ارتفاع النباك إلى ضرورة تفرع الرياح فى الاتجاهات الجانبية وترسيب جزء من حمولتها على هذه الجوانب، ومن ثم يزداد عرض النبكة، وإلى جانب ذلك يؤدى زيادة ارتفاع النباك إلى زيادة انهيال الرمال على الجوانب بفعل عامل الجاذبية الأرضية، كذلك يؤدى ارتفاع النبات وحيويته وكثافته إلى اصطياد أكبر كمية ممكنة من الرمال التى تحملها الرياح مما يؤدى إلى زيادة طول وعرض وارتفاع النباك.



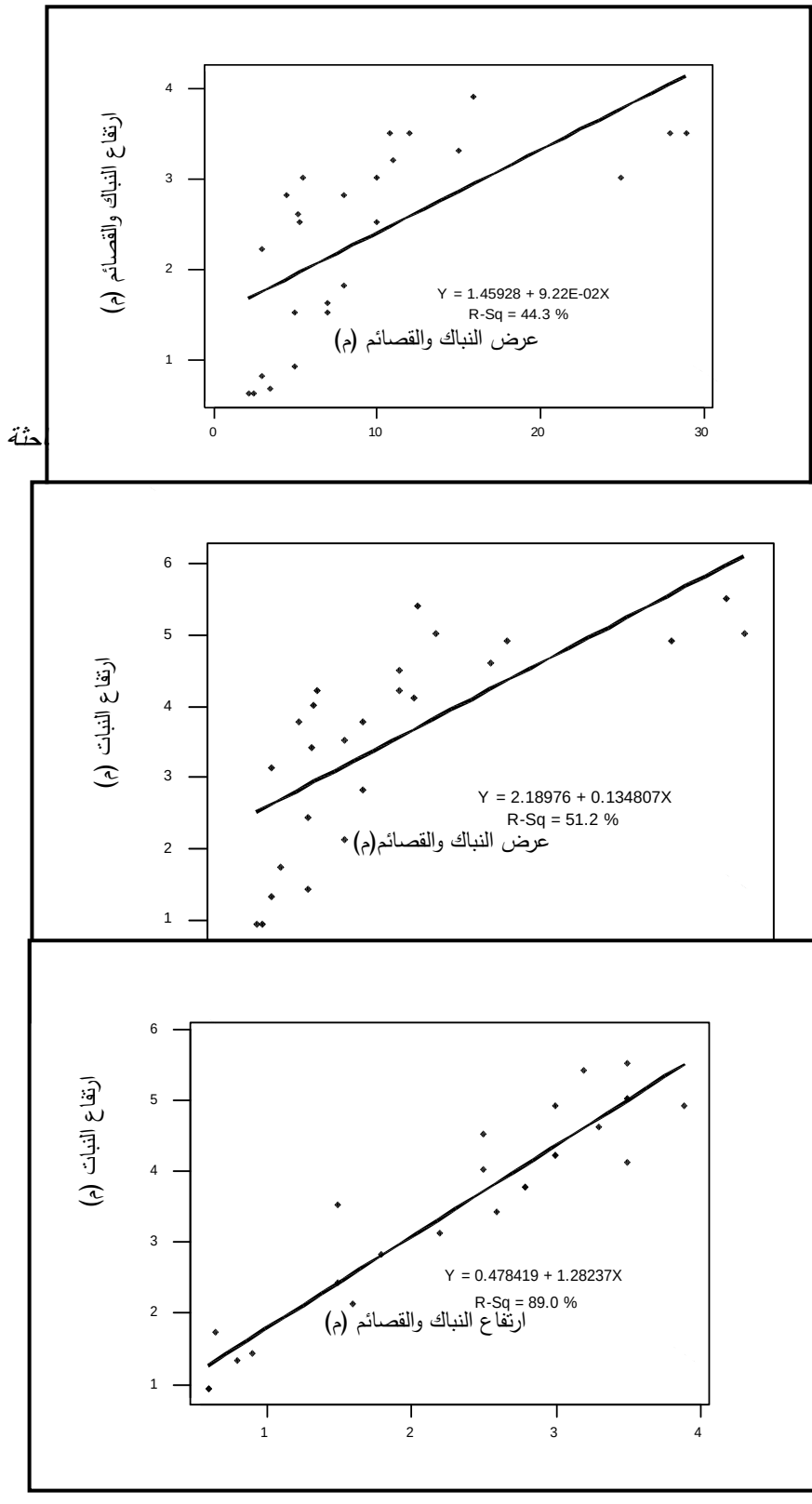
شكل (2) : *علاقة خط الانحدار بين طول وعرض النباك والقصائم.*



حثة



شكل (4) : علاقة خط الانحدار بين طول النباك والقصائم وارتفاع النبات.



حثة

إعداد الباحثة

أحجام النباك : (ب)

تم تصنيف أحجام النباك فى منخفض الواحات البحرية وفقاً لأبعادها "الطول، العرض، الارتفاع"، والمرحلة الجيومورفولوجية التى تمر بها على النحو التالى:

1- نباك صغيرة الحجم :

هى النباك التى لا يزيد طولها عن 7 م، وعرضها لا يتعدى 2 م، وارتفاعها لا يزيد عن 0.50م0

يكثر وجود هذا النوع من النباك فى الحقلين رقمى (3، 4)، العينات أرقام (8، 9، 11) (ملحق 1)، وهذا النوع من النباك يرتبط بالشجيرات الصحراوية القصيرة، وهى تمثل مرحلة الشباب من مراحل نمو النباك، وعادة ما تتخذ النباك فى هذه المرحلة الشكل القبابى، وتتراوح زوايا انحدار المقدمة بين 13-28 (محمود محمد عاشور، 1991، ص399) (صورة 3)0

2- نباك متوسطة الحجم :

هى النباك التى تتراوح أطوالها بين 7م و15م، ويتراوح عرضها بين 2م و5م، ويتراوح ارتفاعها بين 0.5م و1.0م وهذا النوع من النباك يمثل مرحلة النضج، وتتخذ هذه النباك شكل مثلث مستطيل (وتعرف بالنباك الذيلية)، فى هذه المرحلة تتراوح زوايا انحدار المقدمة بين 16-45 °، بمتوسط قدره 18.5 °، بينما تتراوح زوايا انحدار الذيل بين 8-30 °بمتوسط قدره 25.7 °.

يوجد هذا النوع من النباك فى جميع الحقول باستثناء الحقل رقم (4)، وهو الأكثر انتشاراً فى منطقة الدراسة، كذلك تبين من الدراسة الميدانية وجود ارتباط قوى بين حيوية النبات الطبيعى وزيادة كثافته ووجود هذا الشكل من النباك (صورة 4).

3- نباك كبيرة الحجم :

هى النباك التى تتراوح أطوالها بين 15م و25م، ويتراوح عرضها بين 5م و10م، ويتراوح ارتفاعها بين 1م و1.5م، ويوجد هذا النوع من النباك فى حقول شمال الحيز، وهى المناطق التى تتميز بكثافة وارتفاع النبات الطبيعى الذى يساعد على اصطياد الرمال وتثبيتها0

، بينما تتراوح زوايا انحدار الذيل °و39 °تتراوح زوايا انحدار المقدمة فى هذا النوع بين 37 ، ويمثل هذا النوع من النباك مرحلة نضج متأخر، وهى مرحلة تعد أكثر تطوراً للنباك °و30 °بين 23 متوسطة الحجم نتيجة ورود كميات إضافية من الرمال إلى أجسام النباك المتوسطة الحجم وتؤدى إلى نمو أبعاد النباك تدريجياً مكونة هذا النوع من النباك0

4- القصائم :

يتكون القصيم من التحام مجموعة من النباك كبيرة الحجم، مما ينتج عنه شكل مركب ومعقد وضخم، ويتكون القصيم نتيجة تقارب النباك من بعضها البعض حيث تنتقل الرمال من نبكة إلى أخرى، ومن ثم تلتحم مجموعة من النباك مكونة قصيم0

تراوحت أطوال القصائم فى العينة المختارة بين 26م و110م، وتراوح عرضها بين 11م ، وتراوحت °و17 °و29م، وتراوح الارتفاع بين 3م و3.5م، وتراوحت زوايا انحدار الذيل بين 7 0°و37 °زوايا انحدار المقدمة بين 17

وبصفة عامة توجد القصائم فى الحقلين رقمى 5، 6 شمال الحيز، وحقل شرق منديشة، وهذه المناطق تتميز بسطح مستو تسوده الانحدارات الخفيفة إلى جانب قرب هذه الحقول من القرى والآبار والعيون مما يساعد على ارتفاع نسبة الرطوبة الأرضية وقرب الحقلين رقمى (5، 6) من حافة المنخفض ومصادر الرمال، ويؤدى ذلك إلى زيادة أحجام النباك وإيقاف حركتها ومن ثم التحامها مكونة القصائم (صورة 5).

ج- اتجاه محاور النباك :

من دراسة المتوسط السنوى لاتجاهات الرياح فى منخفض الواحات البحرية تبين أن الاتجاه السائد للرياح هو اتجاه الشمال ويمثل 18.5% من المجموع الكلى لاتجاهات الرياح، يليه من حيث الأهمية كل من اتجاه شمال الشمال الشرقى وشمال الشمال الغربى بنسبة 15.2% و9.5% من المجموع الكلى لاتجاهات الرياح (ملحق 2).

تسود الرياح من جهة شمال الشمالى الغربى بنسبة 7.9% فى فصل الشتاء، ويليها من حيث الأهمية الرياح الشمالية بنسبة 6.1% من جملة الاتجاهات، أما فى فصل الصيف فتسود الرياح الشمالية بنسبة 33%، ويليها كل من الرياح التى تهب من شمال الشمال الشرقى، وشمال الشمال الغربى بنسبة 20% و13.9% على التوالى (The Meterological Authority, 1975).

من حساب محصلة الرياح وفقاً للمتوسط السنوى تبين أن الاتجاه السائد هو اتجاه الشمال بزاوية قدرها 349°، أما فى فصل الشتاء تبين أن الاتجاه السائد هو الاتجاه الشمالى الغربى بزاوية قدرها 309° وفى فصل الصيف يسود الاتجاه الشمالى بزاوية قدرها 358° [1].

وهذا يتفق مع اتجاه تتراوح اتجاهات محاور النباك موضوع الدراسة بين 300 إلى 330° الرياح السائدة فى منخفض البحرية0 كذلك تتبع 60% من جملة اتجاهات محاور النباك موضوع الدراسة المحصورة بين زاويتى 315° -330° اتجاه شمال الشمال الغربى، أما النسبة الباقية 40% تتبع محور شمالى غربى. والمحصورة بين 300° -310°

---

(1) إعداد الباحثة0

ثالثاً : السمات المورفومترية لسفوح النباك :

تهدف الدراسة فى هذا الجزء إلى التعرف على السمات المورفومترية لسفوح النباك بمنطقة الدراسة، ولتحقيق هذا الهدف تم قياس متوسط زوايا انحدار اتجاهات عينة من النباك بلغ عددها (20) نبكة وعينة من القصائم وبلغ عددها (5) قصائم. كذلك تم قياس سبعة قطاعات عرضية على سفوح النباك، وتشمل الدراسة تحليل توزيع زوايا الانحدار على سفوح النباك، تحليل القطاعات العرضية، ثم دراسة قيم التقوس على سفوح النباك.

أ- زوايا الانحدار :

تم قياس متوسط زوايا الانحدار على مقدمات النباك "الانحدار الأمامى"، وذيل النباك "الانحدار الخلفى"، وانحدار الجوانب الشمالية الشرقية، والجوانب الجنوبية الغربية، لعينة النباك والقصائم ملحق (1)، ثم تم حساب أدنى قيمة، وأعلى قيمة، وحساب المتوسط، والانحراف المعيارى ومقياس الالتواء (جدول 3).

جدول (3) : نتائج التحليل الإحصائى لمتوسط درجات انحدار سفوح النباك.

البيان الإحصائى	الانحدار الأمامى "المقدمة"	الانحدار الخلفى "الذيل"	انحدار الجوانب الشمالية الشرقية	انحدا الجوانب الجنوبية الغربية
أدنى قيمة	12	4	15	11
أعلى قيمة	45	30	42	45
المتوسط	27.16	16.8	28.28	25.72
الانحراف المعيارى	9.56	7.77	6.50	7.40
مقياس الالتواء	0.214	0.339	0.216	0.474

من الجدول السابق يتضح ما يلى :

1. تتراوح زوايا الانحدار على المنحدرات الأمامية "المقدمة" على سطح النباك بين 12° و45° ، ومنحنى التوزيع موجب وتمثل متوسط قدره 27.16° بانحراف معيارى قدره 9.56° ، وتمثل درجات الانحدار الشديدة 48% من إجمالى درجات الانحدار على المنحدرات الأمامية، يليها من حيث الأهمية، الانحدارات المتوسطة ثم الانحدارات الشديدة جداً بنسبة 40%، و12% على التوالي من إجمالى درجات الانحدار على سطح السفوح الأمامية للنباك وتختفى تماماً الانحدارات الخفيفة (جدول 4).

جدول (4) : النسبة المئوية لزوايا الانحدار على محاور النباك.

محاور النباك	زوايا الانحدار %				المجموع
	خفيف صفر – 9°	متوسط 10° - 24	شديد 25° - 39	شديد جداً أكثر من 39°	
الانحدار الأمامى	-	40	48	12	100
الانحدار الخلفى	16	64	20	-	100
الانحدارات الشمالية	-	28	64	8	100
الانحدارات الشرقية	-	40	56	4	100
الانحدارات الجنوبية الغربية					
إجمالى الانحدارات	4	43	47	6	%100

2. تتراوح زوايا الانحدار على الانحدارات الخلفية "الذيل" على سطح النباك بين 4° إلى 30° ، مع وجود منحنى توزيع موجب شديد ، وانحراف معيارى قدره 7.77° بمتوسط قدره 16.8° ، ويتضح من الجدول رقم (4) ارتفاع النسبة المئوية التى تشغلها زوايا الانحدارات المتوسطة (64%) من إجمالى زوايا الانحدار على سطح الانحدارات الخلفية للنباك ويليها من حيث الأهمية كل من الانحدارات الشديدة والخفيفة بنسبة 20% و16% على التوالى، وتختفى تماماً قيم الانحدارات الشديدة جداً0

3. تتراوح زوايا انحدار الجوانب الشمالية الشرقية بين 15° ، بمتوسط قدره 28.28° و42° ، ومنحنى التوزيع موجب، وتمثل الانحدارات الشديدة 64% وانحراف معيارى قدره 6.50° من إجمالى زوايا الانحدار على السفوح الشمالية الشرقية للنباك يليها من حيث الأهمية الانحدارات المتوسطة ثم الشديدة جداً بنسبة 28% و8% على التوالى، وتختفى تماماً زوايا الانحدار الخفيفة على هذه السفوح0

4. تتراوح زوايا الانحدار على السفوح الجنوبية الغربية للنباك بين 11° و45° ، بمتوسط قدره 25.72° ، وانحراف معيارى قدره 7.40° ، ومنحنى التوزيع موجب شديد جداً، تمثل الانحدارات الشديدة 56% من إجمالى درجات الانحدار على السفوح الجنوبية الغربية، يليها من حيث الأهمية الانحدارات المتوسطة وتمثل 40% وتنخفض قيم الانحدارات الشديدة جداً حيث تمثل 4% فقط0

5. من الجدول رقم (4) يتضح سيادة الانحدارات الشديدة والمتوسطة على جميع محاور النباك بنسبة 47% و43% على التوالى، وتنخفض قيم كل من الانحدارات الشديدة جداً والخفيفة بنسبة 6% و4% على التوالى0 وتمثل الانحدارات الشديدة 47% من إجمالى زوايا الانحدار، وتسود على كل من الانحدارات الشمالية الشرقية، والجنوبية الغربية، والأمامية، يليها من حيث الأهمية الانحدارات المتوسطة وتمثل 43% من إجمالى زوايا الانحدار، وتتمثل على جميع محاور النباك، وتمثل الانحدارات الشديدة جداً 6% من إجمالى زوايا الانحدار وتختفى تماماً على الانحدارات الخلفية، وتتمثل على الانحدار الأمامى ويليها من حيث الأهمية الانحدارات الشمالية الشرقية ثم الانحدارات الجنوبية الغربية0 كذلك يلاحظ من الجدول أن الانحدارات الخفيفة تمثل 4% من إجمالى زوايا الانحدار وتتمثل على الانحدارات الخلفية فقط.

ومن حساب قيم معامل الارتباط بين زوايا الانحدار على سفوح النباك وأبعادها تبين وجود علاقة ارتباط موجبة بين زوايا الانحدار على السفوح الأمامية للنباك وكلاً من ارتفاع النباك، وارتفاع النبات، ويرجع ذلك إلى أثر اصطدام الرياح المحملة بالرمال بالنباتات، فتنخفض سرعتها وترسب حمولتها ومن ثم يزداد ارتفاع النباك كما تزيد انحدارات مقدماتها.

كذلك تبين وجود علاقة ارتباط عكسية ضعيفة بين أطوال النباك وزوايا انحدار السفوح الأمامية والخلفية حيث بلغت قيم معامل الارتباط –0.312، و-0.182 على التوالى. بينما توجد علاقة ارتباط موجبة قوية بين درجات الانحدار الأمامى والخلفى حيث بلغت قيمة معامل الارتباط 0.716.

ب- تحليل القطاعات العرضية :

يهدف تحليل القطاعات العرضية لنباك منطقة الدراسة إلى التعرف على التوزيع التكرارى لزوايا الانحدار على سفوح النباك، وتحديد الزوايا السائدة التى تميز سفوح هذه الظاهرة، والتعرف على السمات المورفولوجية لها، بالإضافة إلى ذلك يساعد التوزيع التكرارى فى معرفة مرحلة التطور التى تمر بها هذه الظاهرة.

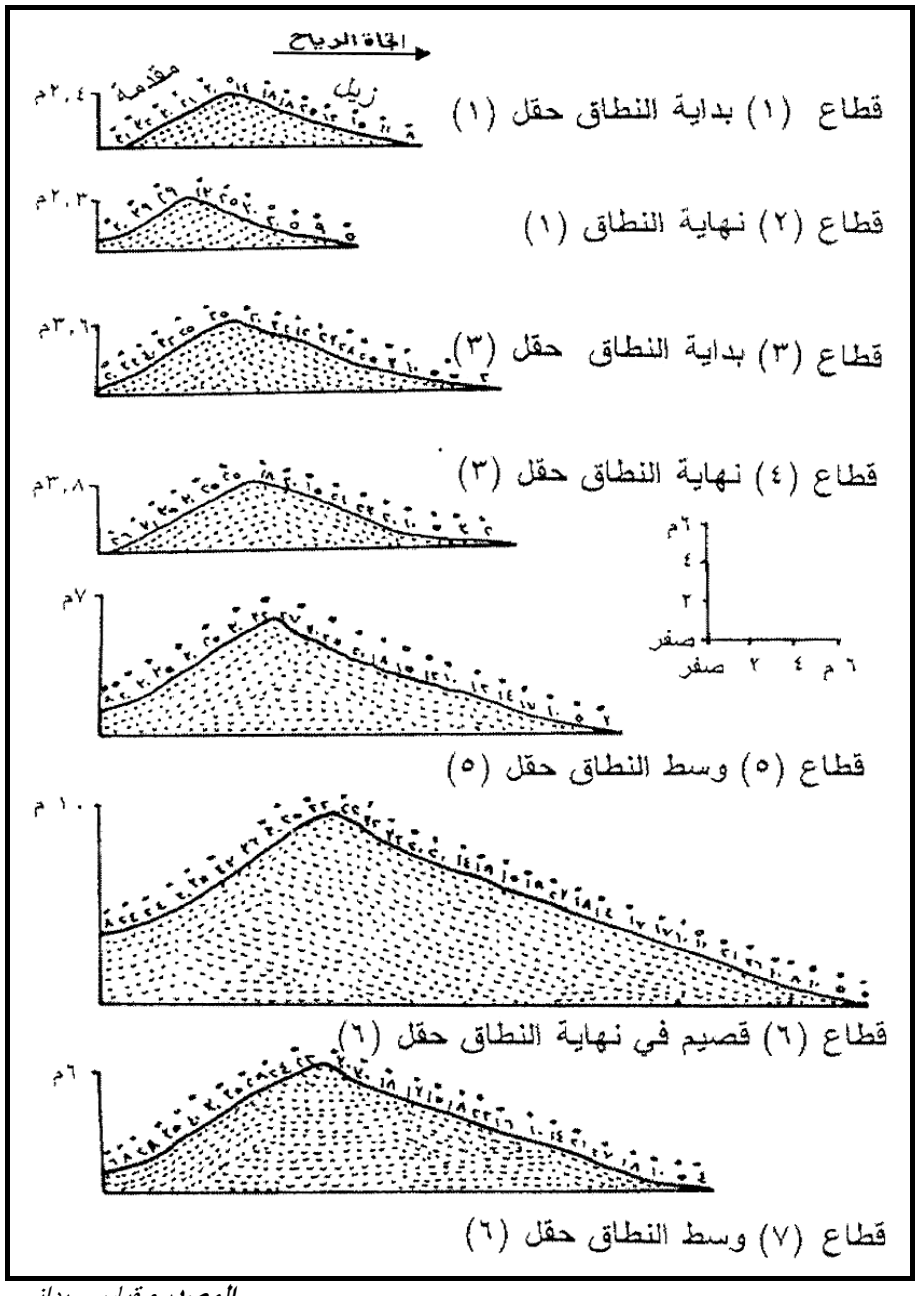
ولتحقيق الأهداف السابقة تم قياس سبعة قطاعات عرضية على سفوح النباك فى مواضع

مختلفة من منطقة الدراسة، حيث تم قياس زوايا الانحدار والمسافات الأرضية على الانحدارات الأمامية والخلفية لكل نبكة (شكل 8).

تحليل زوايا الانحدار على سفوح النباك :

، ممن الشكل رقم (8) يلاحظ أن زوايا الانحدار على سفوح النباك تتراوح بين درجتين و43 وبصفة عامة تزيد درجات الانحدار على مقدمات النباك عنها فى الذيل. ومن الشكل رقم (9) يتضح ما يلى :

1. *تمثل مجموعة الانحدارات الخفيفة 16.1% من إجمالى المسافات الأرضية وترتبط بالأجزاء الدنيا من القطاعات، بينما تمثل الانحدارات المتوسطة 38.5%، والانحدارات الشديدة 42.4% من إجمالى المسافات الأرضية، وترتبط بالأجزاء العليا والوسطى من القطاعات، وتمثل الانحدارات الشديدة جداً 3% من إجمالى المسافات الأرضية وترتبط بالأجزاء العليا من مقدمات النباك.*



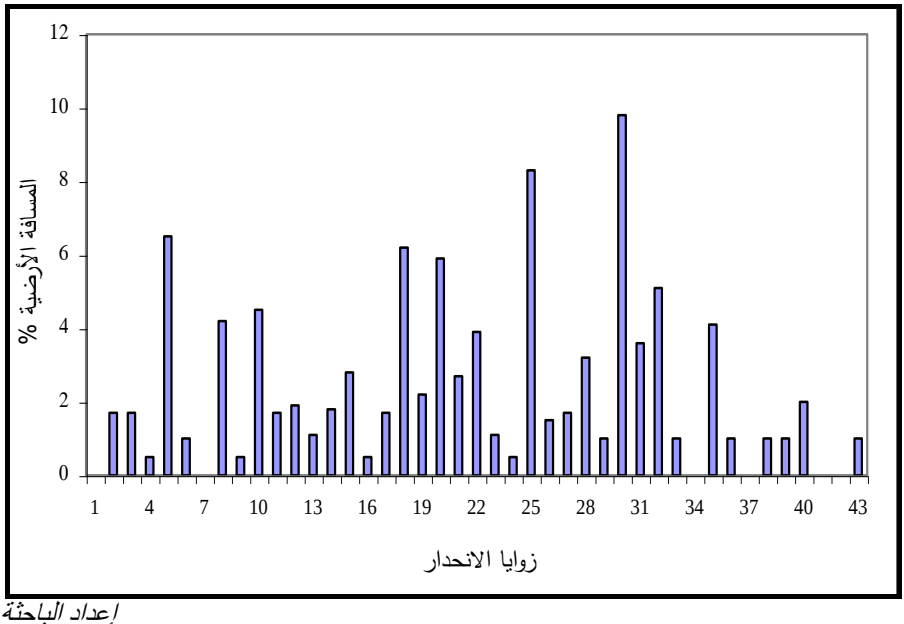
المصدر: قياس ميدانى.

شكل (8) : *القطاعات العرضية للنبك فى منخفض البحرية.*

2. *لمجموعة الانحدارات الخفيفة* Characteristic angle *هى الزاوية الشائعة ٥عد الزاوية 5 هى الزاوية الشائعة للانحدارات المتوسطة ٥وتمثل 6.5% من جملة الأطوال، والزاوية 18 هى الزاوية الشائعة للانحدارات الشديدة وتمثل ٥وتمثل 6.2% من جملة الأطوال، والزاوية 30 هى الزاوية الشائعة لمجموعة الانحدارات الشديدة ٥9.8% من جملة الأطوال، والزاوية 40 جداً، وتمثل 2% من جملة الأطوال.*
3. *هى أكثر زوايا الانحدار تكراراً على سفوح النبك فى منخفض الواحات ٥عد الزاوية 30 البحرية، وتسود فى الأجزاء العليا والوسطى من المنحدرات الأمامية والخلفية وتليها من حيث الأهمية الزاوية 5٥.*
4. *)، أما الزاوية الحدية ٥)، والحدية العليا (8٥عد الزاوية الحدية الدنيا لمجموعة الانحدارات الخفيفة (4)، أما الزاوية الحدية ٥)، والحدية العليا (20٥الحدية الدنيا لمجموعة الانحدارات المتوسطة (16*

) °)، وتعتبر الزاوية (43°)، والحدية العليا (25°الدنيا لمجموعة الانحدارات الشديدة هى (29 هى الزاوية الحدية الدنيا لمجموعة الانحدارات الشديدة جداً.

5. تبين من حساب قيم معامل الارتباط بين زوايا الانحدار ونسبة ما تشغله من مسافات أرضية عدم وجود علاقة ارتباط فيما بينهما، وقد يرجع ذلك إلى عوامل نشأة النباك وطبيعة تطورها.



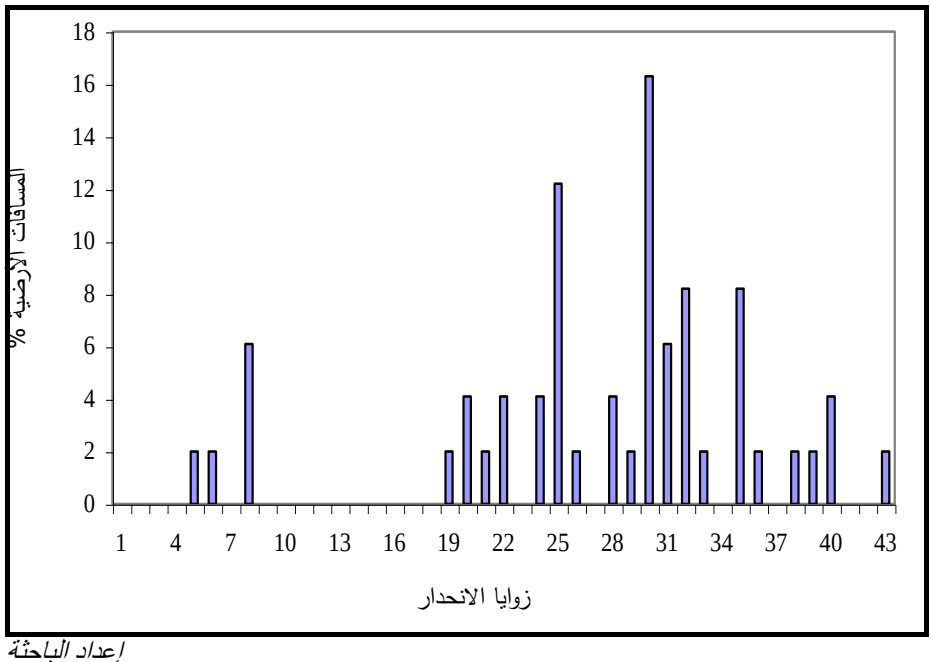
إعداد الباحثة

شكل (9) : *توزيع زوايا الانحدار على سفوح النباك.*

توزيع زوايا الانحدار على السفوح الأمامية للنباك "المقدمة" :

°يتضح من الشكل رقم (10) أن زوايا الانحدار على السفوح الأمامية للنباك تتراوح بين 5 ، وتسود الانحدارات الشديدة حيث تمثل 67.3% من جملة المسافات الأرضية للانحدارات °و43 الأمامية للنباك يليها من حيث الأهمية الانحدارات المتوسطة والخفيفة بنسبة 16.3% و10.2% على التوالى، أما الانحدارات الشديدة جداً فهى تمثل 6.2% من جملة المسافات الأرضية للسفوح الأمامية للنباك.

) لمجموعة °) هى الزاوية الشائعة لمجموعة الانحدارات الخفيفة، و(22°تعد الزاوية (8) لمجموعة °) لمجموعة الانحدارات الشديدة، والزاوية (40°الانحدارات المتوسطة، و(30 الانحدارات الشديدة جداً، حيث تمثل هذه الزوايا نسبة 6.1%، 4.1%، 16.3%، 4.1% من جملة) هى الزاوية الشائعة للسفوح الأمامية للنباك.°المسافات الأرضية على التوالى، وتعد الزاوية (30 يتضح من الشكل (10) أن الزاوية الحدية الدنيا لمجموعة الانحدارات الخفيفة والمتوسطة على التوالى، أما الزاوية الحدية العليا لمجموعة °، 39°، 29°، 21°والشديدة والشديدة جداً هى 5 ، على التوالى.°، 43°، 32°الانحدارات المتوسطة والشديدة والشديدة جداً هى 24



إعداد الباحثة

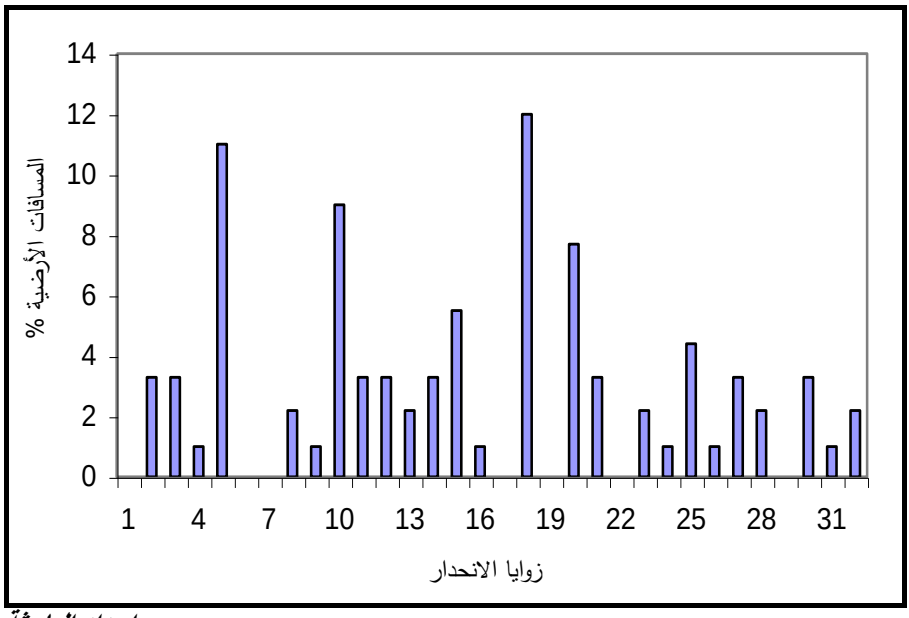
شكل (10) : توزيع زوايا الانحدار على السفوح الأمامية للنباك.

توزيع زوايا الانحدار على السفوح الخلفية للنباك "الذيل" :

يتضح من الشكل (11) أن زوايا الانحدار على السفوح الخلفية للنباك تتراوح بين درجتين و32 ، وتسود الانحدارات المتوسطة حيث تمثل 60.6% من جملة الأطوال على السفوح الخلفية للنباك، يليها من حيث الأهمية الانحدارات الخفيفة والشديدة بنسبة 21.8% و17.5% على التوالى.

تعد الزاوية (5 هى الزاوية الشائعة لمجموعة الانحدارات الخفيفة وتمثل 11% من جملة المسافات الأرضية للنباك، والزاوية (18 هى الزاوية الشائعة وتمثل 4,4% من وتمثل 12%، وفى الانحدارات الشديدة تعتبر الزاوية (25 هى الزاوية الشائعة للسفوح الخلفية للنباك. جملة أطوال السفوح الخلفية للنباك، وتعد الزاوية (18

يتضح من شكل (11) أن الزاوية الحدية الدنيا لمجموعة الانحدارات الخفيفة والمتوسطة ، أما الزاوية الحدية العليا لمجموعة الانحدارات الخفيفة والمتوسطة ، 25، 16 والشديدة هى 9 حيث تمثل كل منها 3,3%، 9%، 3,3% من جملة المسافات الأرضية ، 28، 10 والشديدة هى 2 على السفوح الخلفية للنباك.



إعداد الباحثة

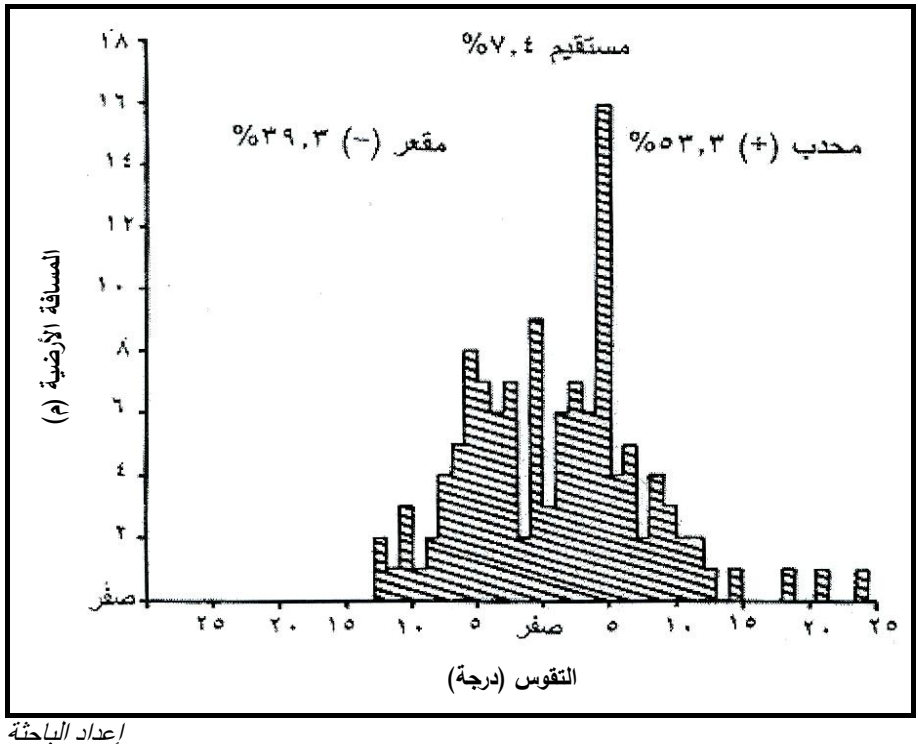
شكل (11) : *توزيع زويا الانحدار على السفوح الخلفية للنباك.*

تقوس سطح النباك : ج-

تهدف دراسة تقوس سطح النباك إلى التعرف على أشكال سطح النباك بطريقة كمية، وقد تم حساب قيم التقوس وفقاً لطريقة عبد الرحمن وآخرون (Abdel Rahman, et al., 1980) ، حيث تم حساب قيم التقوس لكل من السفوح الأمامية والخلفية للنباك وقد تبين أن قيم التقوس على سطح النباك تنقسم إلى ثلاث مجموعات هى :

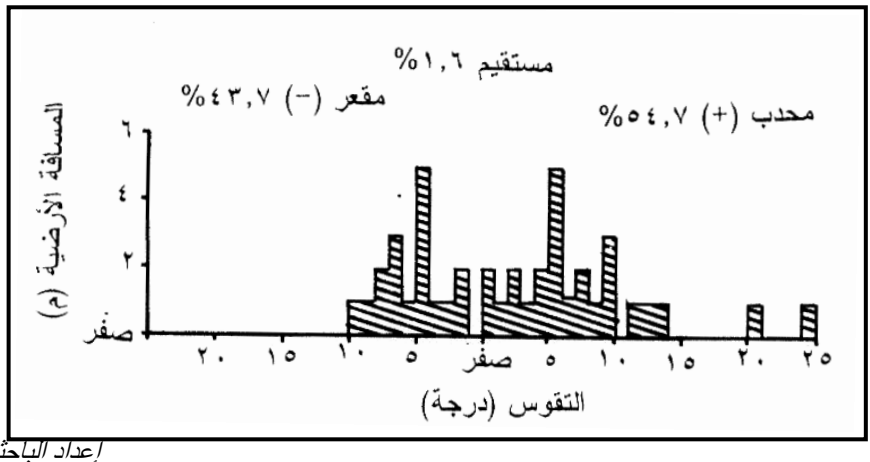
- ***المجموعة الأولى :*** *تشير إلى الأجزاء المستقيمة التى لا يتغير فيها الانحدار، وهى تمثل 7.4% من إجمالى الأطوال على سطح النباك شكل (12)، وتمثل 1.6% من إجمالى الأطوال على السطح الأمامى للنباك شكل (13)، و5.7% على السطح الخلفى للنباك شكل (14)، وتظهر عادة فى الجزئين الأعلى والأوسط من سطح النباك.*
- ***المجموعة الثانية :*** *وتشير إلى تحدب السطح، وتتراوح بين درجة واحدة و24 درجة وتشغل 53.3% من إجمالى أطوال سطح النباك، وتتراوح على السطح الأمامى بين درجة واحدة بنسبة 54.76% من إجمالى أطوال السطح الأمامى، بينما تتراوح بين درجة واحدة و24 درجة على السطح الخلفى بنسبة 55.7%، وبذلك تمثل هذه المجموعة قيم تقوس متوسطة، وتظهر عادة على الأجزاء الوسطى والسفلى فى كل من الانحدار الأمامى والخلفى، مع وجود أجزاء محدبة على القسم العلوى من مقدمات النباك.*
- ***المجموعة الثالثة :*** *وتشير إلى تقعر السطح وتتراوح بين درجة واحدة و12 درجة وتشغل 39.3% من إجمالى أطوال سطح النباك، وتتراوح بين درجة واحدة و10 درجات على السطح الأمامى للنباك، بنسبة 43.7% من إجمالى أطوال السطح الأمامى، بينما تتراوح بين درجة واحدة و12 درجة على السطح الخلفى وتشغل 38.6% من إجمالى أطوال السطح الخلفى للنباك0 وبهذا تمثل هذه المجموعة قيم تقوس خفيفة ومتوسطة وتظهر دائماً على الأجزاء العليا وبعض الأجزاء الوسطى فى كل من الانحدار الأمامى والخلفى للنباك، مع وجود أجزاء مقعرة على القسم الأدنى من سطح بعض النباك.*

وتنقسم مجموعة العناصر المحدبة على سطح النباك إلى مجموعتين فرعيتين، تمثل التقوسات الخفيفة 43.4% من جملة الأطوال، بينما تمثل التقوسات المتوسطة 9.9% من جملة الأطوال، وتنقسم مجموعة العناصر المقعرة على سطح النباك إلى مجموعتين فرعيتين أيضاً، تمثل التقوسات الخفيفة 34.4%، والتقوسات المتوسطة 4.9% من جملة الأطوال ونظراً لأن النسبة العظمى من العناصر المحدبة والمقعرة ذات انحدارات خفيفة فهذا يشير إلى أن التغير فى الانحدار على سطح



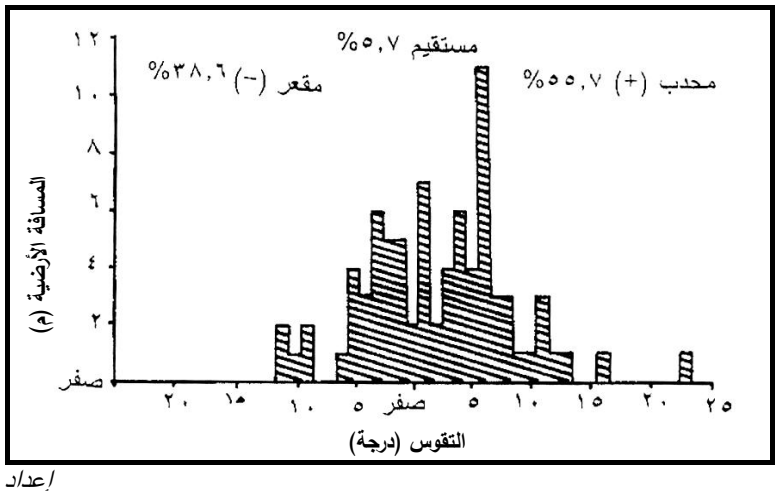
إعداد الباحثة

شكل (12) : قيم تقوس سطح النباك فى الواحات البحرية.



إعداد الباحثة

شكل (13) : قيم الانحدار الأمامي لسطح النباك.



إعداد الباحثة

شكل (14) : *قيم تقوس الانحدار الخلفي لسطح النباك.*

رابعاً : تحليل رمال النباك :

تهدف الدراسة فى هذا الجزء إلى التعرف على الخصائص الطبيعية والكيميائية لرمال النباك فى منخفض البحرية، وتحديد العوامل المؤثرة فيها إلى جانب تحديد مصادر الرمال المغذية لها، ولتحقيق هذه الأهداف، تم جمع عدد (24) عينة منها (12) عينة من الانحدار الأمامى للنباك وأطلق عليها العينات الأمامية، و(12) عينة من الانحدار الخلفى للنباك وأطلق عليها العينات الخلفية، وتم التحليل الميكانيكى والكيميائى لهذه العينات0

الخصائص الطبيعية لرمال النباك :

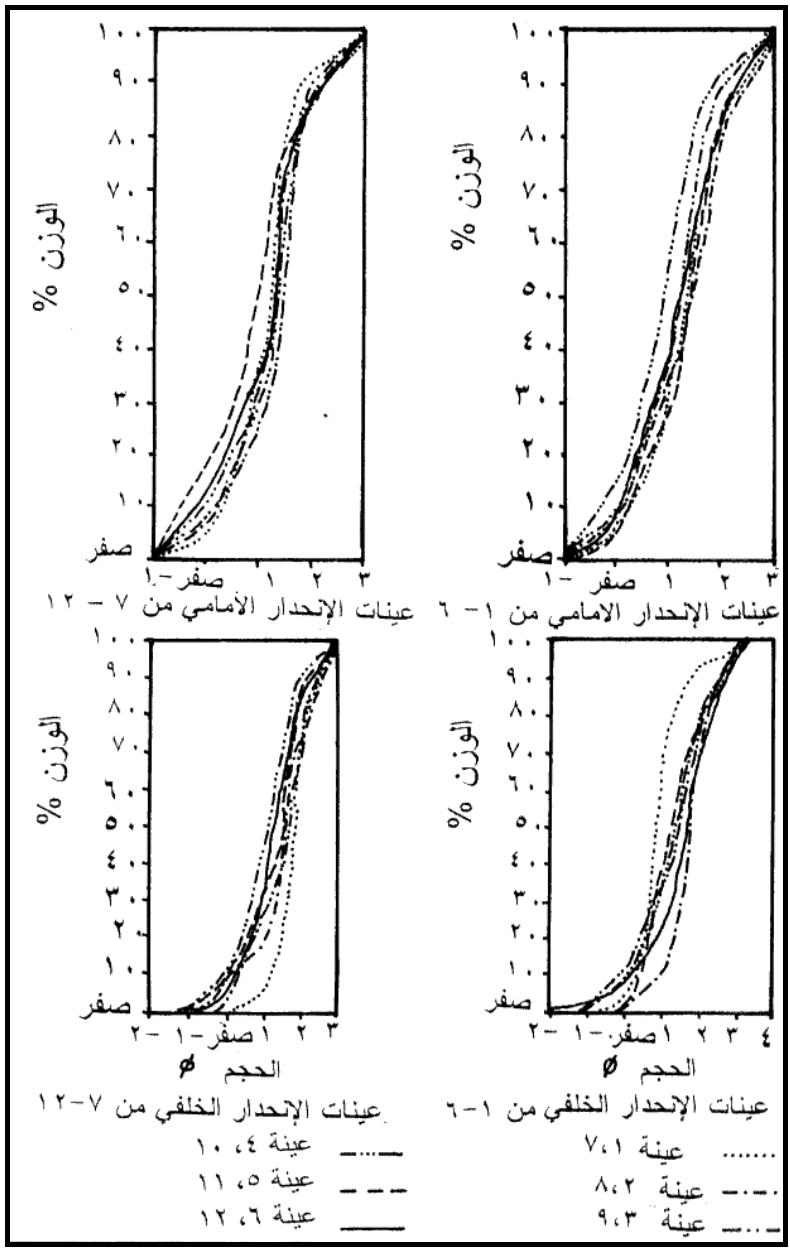
تشمل دراسة الخصائص الطبيعية لرمال النباك دراسة أحجام الرمال، وشكلها من حيث الاستدارة والكروية.

*أ- **التحليل الحجمى** Size analysis:*

تم إجراء التحليل الميكانيكى[1] لجميع العينات، ثم تم حساب بعض المعاملات الإحصائية لجميع العينات مثل المتوسط، والانحراف المعيارى لقياس مدى تصنيف العينة، والالتواء لقياس مدى تماثل منحنى توزيع الأحجام، والتفلطح لقياس شكل المنحنى إذا كان مدبباً أو مفلطحاً، وتم الاستعانة بمجموعة المعادلات التى أوردها (Flok & Word, 1957) ، (جودة حسنين جودة وآخرون، 1991، ص215-222). ويوضح الملحق رقم (3، 4) والشكل رقم (15) ما يلى:

---

(1) تم التحليل الميكانيكى لجميع العينات فى معملى قسم الجغرافيا بكلية الآداب وقسم الجيولوجيا بكلية العلوم فرع بنها، جامعة الزقازيق0



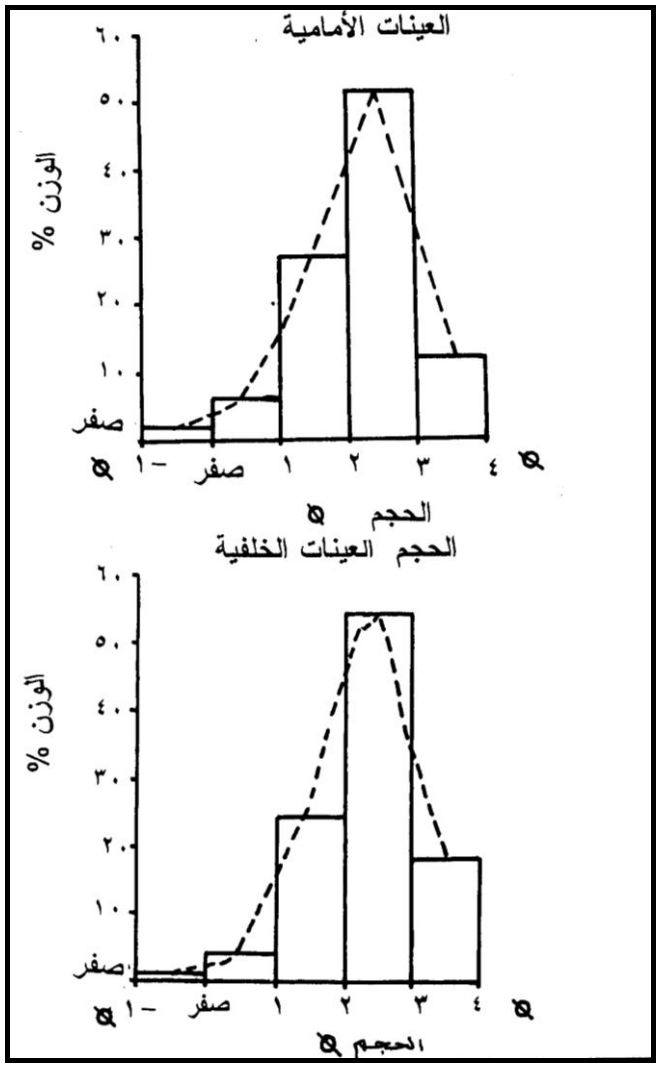
شكل (15) : *المنحنيات التراكمية للتحليل الحجمى*
لرمال النباك فى منخفض البحرية.

1. *يتراوح حجم رمال النباك فى منخفض الواحات البحرية فى جميع العينات بين الرمل الخشن جداً (-1 : 4ϕ) والرمل الناعم جداً (3 : 4ϕ)0*
2. *يتراوح متوسط حجم رمال النباك فى جميع العينات بين 87 و بمتوسط عام قدره 1.83 ϕ و 1.28ϕ)، وهذا يشير إلى أن أحجام حبيبات رمال النباك فى المنخفض تنحصر فى مدى محدود0*
3. *يتراوح متوسط أحجام الرمال فى العينات الأمامية بين 87 و بمتوسط عام قدره 1.43 ϕ و 1.2ϕ)، وتمثل الرمال الخشنة نسبة محدودة من العينات بلغت قيمتها 8.3% من إجمالى العينات الأمامية، بينما تمثل الرمال المتوسطة 91.7% من إجمالى العينات الأمامية0*

4. بمتوسط عام قدره 1.36 ϕ و 1.83 ϕ يتراوح متوسط أحجام الرمال فى العينات الخلفية بين 1 ϕ وهذا يشير إلى أن متوسط حجم رمال العينات الخلفية يقع فى فئة الرمل المتوسط0
5.) فى جميع العينات، حيث تتراوح ϕ يوضح شكل (16) ارتفاع نسبة الرمل الناعم (2 : 3 نسبتها بين 37.6% و63.5% فى العينات الأمامية، وتراوحت بين 42.1% و 65.8% من العينات الخلفية0 وهذا يشير إلى أن أحجام الرمال موزعة توزيعاً أحادياً، مما يدل على تركز حجم الرمال فى حجم معين ينحصر بين الرمل المتوسط والناعم0
6.) الفئة التالية للرمال الناعمة حيث تراوحت النسبة بين ϕ تمثل الرمال المتوسطة (1 : 2 19.3% و40.5% بمتوسط قدره 27.1% من العينات الأمامية، وتراوحت بين 4.5% و40.7% بمتوسط قدره 23.6% فى العينات الخلفية0
7.) فى العينات الخلفية حيث ϕ) والرمال الناعمة جداً (3 : 4 ϕ ترتفع نسبة الرمال الناعمة (2 : 3 تمثل 71.5% من إجمالى وزن العينات عن العينات الأمامية والتى تمثل قيمتها 64.2% من إجمالى وزن العينات الأمامية (شكل 16)0
8.) فى العينات ϕ) والرمال الخشنة (صفر : 1 ϕ ترتفع نسبة الرمال الخشنة جداً (-1 : صفر الأمامية حيث تمثل 25.2% من إجمالى وزن العينات الأمامية، فى حين أنها تمثل 14.1% من إجمالى وزن العينات الخلفية، ويرجع ذلك إلى عملية الترسيب التدريجى للرواسب المحمولة بواسطة الرياح، حيث يمثل النبات عقبه تعترض اتجاه الرياح المحملة بالرمال، فترسب الحمولة الخشنة أولاً عند مقدمات النباك، ثم يتم ترسيب المواد الأقل حجماً فى منصرف الرياح عند ذيل النباك0

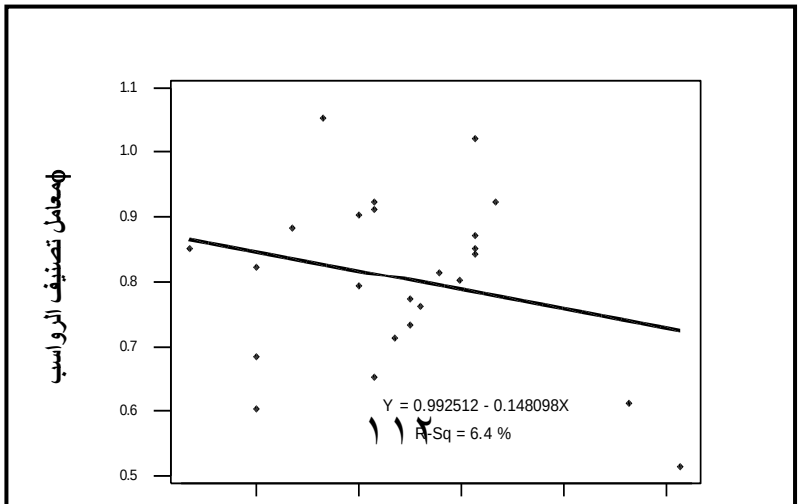
للعينات لقياس مدى تصنيف Standard Deviation من حساب قيم الانحراف المعيارى العينات تبين أن تصنيف رمال النباك تراوح بين تصنيف ردئ ومتوسط، حيث تراوحت قيم ϕ ، وتمثل الرمال المتوسطة ϕ بمتوسط قدره 0.78 ϕ و 1.05 ϕ لانحراف المعيارى بين 0.51 التصنيف 91.7% من إجمالى العينات، وهذا يشير إلى قرب مصدر رمال النباك، وسرعة الترسيب مع إصطدام الرياح بالنبات0

، بينما تراوحت بين ϕ و 1.05 ϕ تراوحت قيم معامل التصنيف فى العينات الأمامية بين 0.68 فى العينات الخلفية0 ϕ و 1.02 ϕ 0.51



شكل (16) : *المدرج التكرارى ومنحنى توزيع*
متوسط أحجام رمال النباك.

من حساب قيم معامل الارتباط بين متوسط حجم رمال النباك وقيم التصنيف تبين وجود علاقة ارتباط عكسية ضعيفة فيما بينهما حيث كانت قيمة معامل الارتباط – 0.253 (شكل 17)، وتراوحت قيم التواء العينات ϕ 0 و 1.31 ϕ وتراوحت قيم التواء عينات رمال النباك بين –0.05 ϕ 0 و 0.50 ϕ، والخلفية بين – 0.05 ϕ و 1.31 ϕ الأمامية بين –0.14



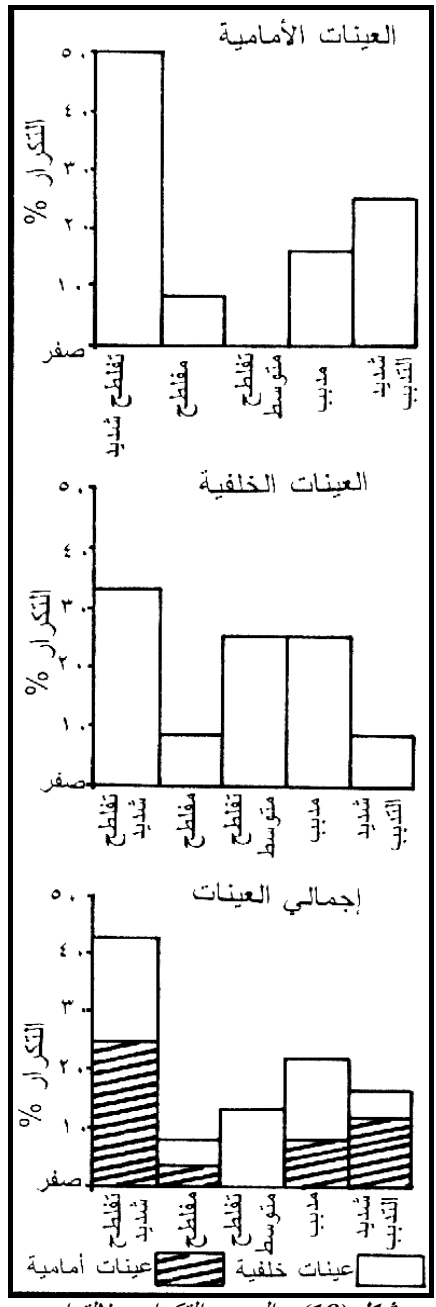
ϕمتوسط حجم الرواسب

إعداد الباحثة

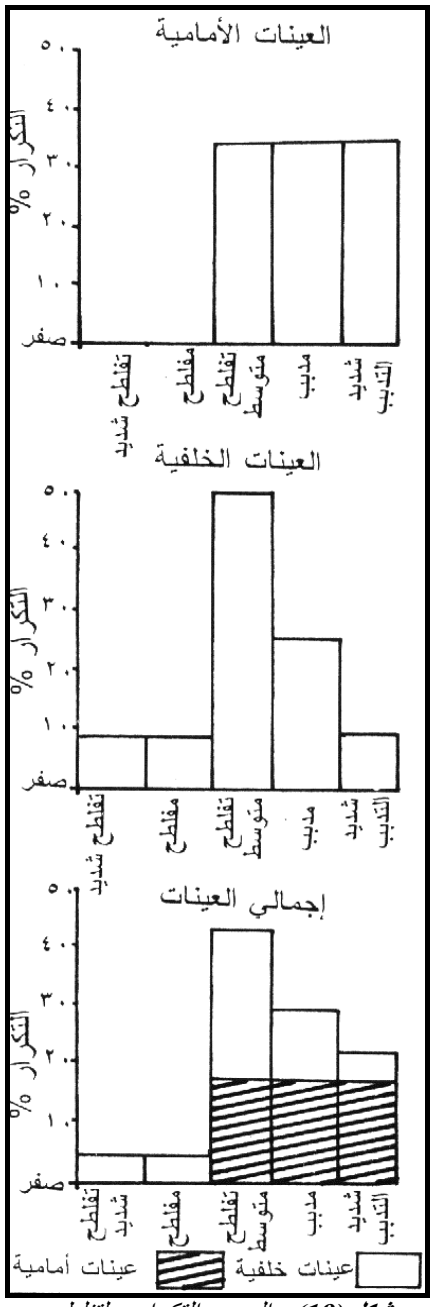
شكل (17) : *العلاقة الإحصائية بين متوسط حجم الرواسب ومعامل التصنيف.*

يتضح من شكل (18) أن 41.7% من منحنيات التوزيع ذات التواء سالب جداً، بينما تمثل منحنيات التوزيع ذات الالتواء الموجب 20.18%، أما النسبة الباقية فتمثل الالتواء الموجب جداً والمتماثل والسالب بنسبة 16.7%، 12.5%، 8.3% على التوالى0

كذلك يشير شكل (18) إلى أن قيم جميع المنحنيات غير متماثلة فى الانحدار الأمامى للنباك، وتمثل منحنيات التوزيع ذات الالتواء السالب والسالب جداً 58.3% من إجمالى العينات الأمامية، وهذا يشير إلى أن هذه المنحنيات تميل بذيل نحو الأحجام الخشنة، أما فى العينات الخلفية يلاحظ أن المنحنيات المتماثلة والموجبة والموجبة جداً تمثل 58.3% من إجمالى العينات الخلفية، وهذا يشير إلى أن هذه المنحنيات تميل بذيل نحو الأحجام الدقيقة.



شكل (18) : *المدرج التكرارى لإلتواء توزيع أحجام رمال النباك.*



شكل (19) : *المدرج التكرارى لتفلطح توزيع أحجام رمال النباك*

يوضح شكل (19) أن التوزيع البيانى للعينات يتوزع بين تفلطح شديد وشديد التدبب حيث)، يمثل التفلطح المتوسط ϕ بمتوسط قدره (1.33 ϕ و 5.1 ϕيتراوح معامل التفلطح بين 0.59 41.7% من إجمالى العينات يليه من حيث الأهمية فئة التفلطح المدبب وشديد التدبب بنسبة 29.15% و20.8% من إجمالى العينات، ويمثل كل من التفلطح الشديد والتفلطح 4.1% من إجمالى العينات.

كذلك يتضح من شكل (19) أن التوزيع البيانى للعينات الأمامية يتوزع بين التفلطح الشديد ومدبب وشديد التدبب بنسبة 33.3% لكل منهم، وتختفى فئتى التفلطح الشديد والمفلطح وفى العينات الخلفية يمثل التفلطح المتوسط 50% يليها من حيث الأهمية فئة مدبب بنسبة 25% من إجمالى العينات الخلفية بينما يمثل كل من فئة التفلطح الشديد، والمفلطح وشديد التدبب 8.3% من إجمالى

العينات الخلفية.

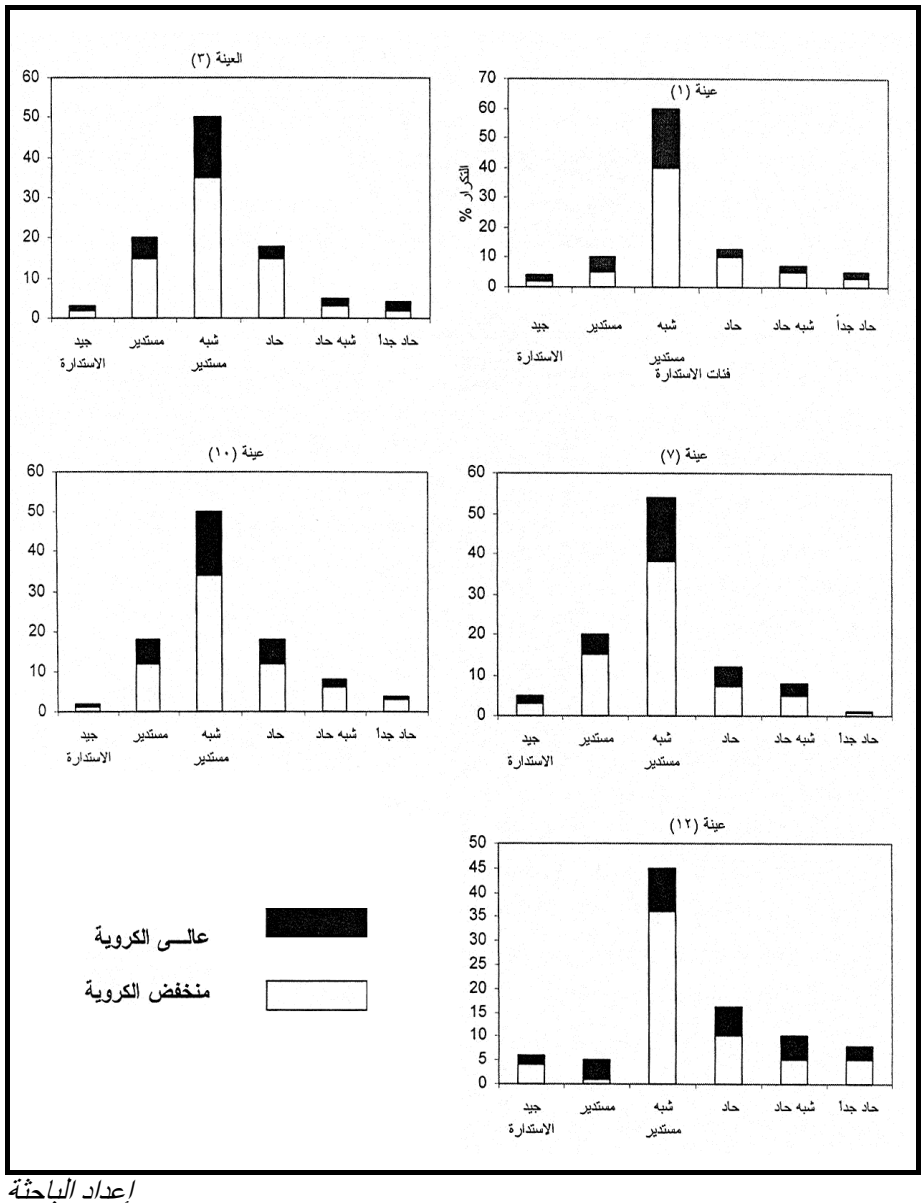
تتفق النتائج السابق الإشارة إليها مع النتائج التى توصل إليها (أحمد عبد السلام على، 1999) فى دراسته عن الكثبان الطولية شمال شرق منخفض البحرية، حيث أشار فى دراسته إلى أن رمال المنطقة متوسطة الحجم وتقترب من الرمال الناعمة، وأن معامل التصنيف متوسط بلغ 0.62 كما أن تفلطح العينات متوسط بلغ 1.01.

ب- تحليل شكل الرمال Sand Shape analysis:

لدراسة شكل حبيبات الرمال موضوع الدراسة تم اختيار خمسة عينات من مواقع مختلفة، ثم تم اختيار 50 حبة رمل عشوائياً من الرمال الخشنة من كل عينة، ثم فحصت تحت الميكروسكوب ثنائى العدسات Ordinary Bincoular streo-microscope لتحديد استدارة وكروية حبة الرمال، وقد تم الاعتماد فى ذلك على لوحة (Bowers, 1953).

من الشكل رقم (20) يتضح أن متوسط استدارة العينات تراوحت بين فئة جيد الاستدارة وحاد جداً وتمثل فئة شبه مستدير أعلى نسبة بين الفئات الأخرى حيث تراوحت قيمها بين 45.1% و60.2% من إجمالى عدد حبيبات الرمال، يليها من حيث الأهمية فئة مستدير حيث تراوحت قيمها بين 10.1% و20.2% ثم فئة حاد وبرجع هذا إلى نشاط التعرية الهوائية المسئولة عن تكوين ظاهرة النباك، أما فيما يتعلق بالعلاقة بين معدل تغير الاستدارة والمسافة التى تحركتها حبيبات الرمال فقد تبين عدم وجود علاقة ارتباط فيما بينهما، وقد يرجع ذلك إلى أن الرمال قد مرت بدورات سابقة فى بيئات مختلفة قبل تكوين النباك.

أوضح فحص الكروية لعينات رمال النباك انخفاض كرويتها حيث تمثل الفئات المنخفضة الكروية ما يتراوح بين 50.3% و75.6% من إجمالى عدد الحبيبات، وقد يرجع ذلك إلى الأصل الذى اشتقت منه الرمال. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (أحمد عبد السلام، 1999) فى الدراسة السابق الإشارة إليها.



إعداد الباحثة

شكل (20) : *نتائج تحليل شكل رمال النباك.*

الخصائص الكيميائية لرمال النباك :

لدراسة العناصر الكيميائية التى تتكون منها رمال النباك تم إجراء تحليل كيميائى لعدد 12 عينة من العينات السابق الإشارة إليها ملحق (5) وقد تبين ما يلى :

1. *تتراوح نسبة الكالسيوم بين 10.5% و32.1% وهى تمثل أعلى نسبة من الكاتيونات، ويرجع ذلك إلى وجود الحجر الجيرى السائد فى تكوينات شمال الصحراء الغربية، ويليها من حيث الأهمية الماغنسيوم الذى تتراوح قيمة بين 7.3% و20.2% ثم الصوديوم، وتتراوح قيمة بين 3.6% و15.2%، ويفسر ارتفاع نسبة الصوديوم فى العينات المأخوذة من المواقع القريبة من قرية البويطى إلى تسرب مياه الصرف الصحى من المناطق السكنية ومياه الصرف من الأراضى الزراعية وتعرضها للتبخر بسبب شدة درجة الحرارة.*
2. *تتراوح نسبة الكلوريد بين 11.3% و32.0% من الإنيونات، ويليها من حيث الأهمية نسبة الكبريت الذى يتراوح بين 5.2% و31.9%، وتراوحت نسبة الكربونات بين 2.4% و8.1%.*

3. تراوحت نسبة الملوحة بين 1312 و 4980 جزء فى المليون، ويلاحظ أن نسبة الملوحة مرتفعة فى رمال النباك القريبة من المناطق السكنية بالواحة مثل العينات أرقام 1، 6، 10، 11، 12 (صورة 6).

خامساً : عوامل تكوين النباك :

يتحكم فى تكوين النباك فى منخفض الواحات البحرية مجموعة من العوامل تقوم بدوراً هاماً فى نشأة النباك وإكسابها خصائصها الجيومورفولوجية، ويمكن حصر هذه العوامل على النحو التالى :

أ- الرياح :

تتحكم الرياح فى نشأة النباك، وتحديد الاتجاه العام لها، وكذلك فى خصائصها الشكلية من خلال اتجاه الرياح وسرعتها.

1- اتجاه الرياح :

تشير البيانات الخاصة باتجاهات الرياح فى محطة البحرية خلال الفترة من 1967 إلى 1975 إلى :

- توضح قيم المتوسط السنوى خلال الفترة المذكورة أن الاتجاه السائد للرياح هو اتجاه الشمال يليه من حيث الأهمية كل من اتجاه شمال الشمال الشرقى وشمال الشمال الغربى بنسبة 18.5%، 15.2%، 9.5% على التوالى من إجمالى اتجاهات الرياح (The Meteorological Authority, 1975).
- توضح قيم المتوسط الشهرى أن الاتجاه السائد للرياح فى فصل الصيف هو اتجاه الشمال وشمال الشمال الشرقى وشمال الشمال الغربى بنسبة 26.4%، 26.4%، 9.3% على التوالى.
- يمثل اتجاه شمال الشمال الغربى والشمال وشمال الشمال الشرقى الاتجاهات السائدة بنسبة 7.9%، 7.6%، 6.1% على التوالى فى فصل الشتاء.
- يبلغ المتوسط السنوى للسكون 37.3%، وتتراوح قيم سكون الرياح بين 24.3% فى الصيف و53.2% فى الشتاء.
- يمثل كل من اتجاه الشمال والشمال الشرقى والشمال الغربى 52.6% من إجمالى اتجاهات الرياح على منخفض البحرية، وهى الرياح التى تقوم بالدور الرئيسى فى تكوين وتشكيل ظاهرة النباك بما تحمله من كميات كبيرة من الرمال0 كذلك ينعكس تأثير هذه الرياح على الاتجاه العام الذى تتبعه محاور النباك فى المنخفض، كما سبق أن أوضحنا أن محاور عينة النباك موضوع الدراسة كانت تتفق مع الاتجاه العام للرياح الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية.

2- سرعة الرياح :

تتراوح سرعة الرياح فى منخفض البحرية بين 3.7 عقدة و5.9 عقدة، بمتوسط سنوى قدره 4.9 عقدة أى ما يعادل 9.1كم/ساعة، وهذا يشير إلى أن سرعة الرياح فى منخفض البحرية ضعيفة بصفة عامة0 كذلك تشير القياسات الخاصة بطاقة الرياح فى بعض محطات الصحراء الغربية جدول (5) إلى انخفاض طاقة الرياح وحركة الرمال فى منخفض البحرية إذا ما قورنت بباقى محطات الصحراء الغربية0 وهذا يفسر نشأة النباك فى المنخفض، وصغر المساحات التى تشغلها هذه الظاهرة إلى جانب انتشار النباك الصغيرة والمتوسطة الحجم بالمنخفض.

جدول (5) : بعض بيانات الرياح لمحطات مختارة من الصحراء الغربية.

المحطة	السلوم	سيوى برانى	مطروح	القصيبة	الإسكندرية	القطرون	البحرية	الداخلة	الخارجة
النسبة المئوية للرياح المحركة للرمال	33.1	41.9	43.8	48.9	29.8	39.9	8	12.9	31
حركة الرمال	391.7	550.2	606.6	717.2	285.3	612.2	71.2	72.8	245.4

المصدر: (Embabi, 1995, p.77)

ب- طبوغرافية السطح :

أوضحت الدراسات السابقة لكل من (Bagnold, 1944)، (Beadnell, 1910)، (Cornish, 1900)، أن الرمال تميل للتجمع فى المناطق المنخفضة، ويرى كورنيش أن حبيبات الرمال متى وصلت إلى منطقة حوضية منخفضة ترسب الحبيبات الخشنة فوق قاع الحوض مكونة الفرشة الأولى، وتساعد بعد ذلك على تراكم الحبيبات الدقيقة.

ومن دراسة التوزيع الجغرافى لحقول النباك السابق الإشارة إليه تبين أنها ترتبط فى نشأتها بالمناطق الحوضية المنخفضة المنسوب والمحصورة بين التلال المنعزلة وحافات المنخفض، فعلى سبيل المثال توجد حقول النباك المحيطة بقرية البويطى على منسوب 113م فوق سطح البحر، ويحيط بها جبل الهفوف الذى يبلغ ارتفاعه 130 م عن قاع المنخفض، وجبل الدست الذى يبلغ ارتفاعه 251 م فوق مستوى سطح البحر، أما حقول شمال الحيز فهى تقع بين مجموعة من التلال المنعزلة والتى يتراوح ارتفاعها بين 25م و50م عن قاع المنخفض.

ج- النبات الطبيعى :

يرى باجنولد (Bagnold, 1944, p.183) أن الشجيرات والأعشاب الصحراوية تعد من العوائق الهامة التى تساعد على احتجاز الرمال المتحركة مع الهواء بفضل فروعها وأوراقها التى تصد الرمال السافية، وهى بهذا تعد عائقاً تتوقف عنده سرعة الرياح وتنخفض إلى الصفر.

كذلك يرى كورنيش (Cornish, 1900, p.10) أن جذور النباتات التى تنتشر فى كومات الرمال المتراكمة تعمل على تماسك حبيبات الرمال وتمنحها القدرة على مقاومة الحركة بفعل الرياح.

أوضحت الدراسة الميدانية وجود ارتباط وثيق بين تواجد النبات الطبيعى والنباك، وخاصة نبات الطرفا، وأيضاً بين حيوية النبات وازدياد حجمه وارتفاعه وزيادة محتواه الخضرى وبين حجم النباك وارتفاعها كما سبق أن أوضحنا (صورة 7).

د- الرطوبة الأرضية :

أشارت الدراسات من قبل إلى أهمية دور الرطوبة الأرضية فى وقف تقدم الرمال وتراكمها فوق سطح المناطق المشبعة بالرطوبة، ونتيجة لذلك لوحظ وجود علاقة بين توزيع حقول النباك والقرى السكنية فى منخفض البحرية، فعلى سبيل المثال يقع حقل (1) شرق منديشة، وتقع الحقول أرقام (2، 3، 4) حول قرية البويطى، ويقع حقلا (5، 6) شمال الحيز، وجميع هذه المناطق تمثل مناطق منخفضة المنسوب ترتفع فيها نسبة الرطوبة الأرضية بسبب تسرب مياه الرى ومياه الينابيع ومياه الصرف الصحى والزراعى من القرى مما يؤدى إلى ارتفاع نسبة الرطوبة الأرضية فى الطبقة السطحية.

هـ- وجود مصدر دائم للرمال :

تشير الدراسات السابقة إلى تعدد مصادر الرمال فى الصحراء الغربية، فعلى سبيل المثال يرى (Beadnell, 1910) أن مصدر رمال الصحراء الغربية مشتق من المنخفضات الكبرى الممتدة من واحة سيوة وحتى وادى النطرون، والتى ترجع إلى عصرى الإليجوسين والميوسين0 بينما يرى كل من (El Baz & Prestel, 1982) أن مصدر رمال الصحراء الغربية يتمثل فى خطوط التصريف المنحدرة نحو البحر المتوسط ونهر النيل، حيث قامت الرياح بنقل الرمال منها بعد حلول الجفاف.

ويرى إمبابى (Embabi, 2000) أن مصدر رمال الصحراء الغربية يتمثل فى رواسب الأنهار القديمة التى كانت تجرى على السطح خلال عصرى الأليجوسين ومنتصف الميوسين، والتى كانت تنبع من جبال البحر الأحمر، وترسبت على الهضبة الميوسينية وفى مناطق مختلفة من الصحراء الغربية، ثم إعيد تشكيلها ونقلها فى الفترات الجافة، ويؤكد هذا الرأى أن مصدر الرمال الكوارتزية والتى تكون 98 : 99% من بحار الرمال وحقول الكثبان فى الصحراء الغربية مشتقة من الصخور النارية المنتشرة فى الصحراء الشرقية وصخور الحجر الرملى النوبى.

ويرى كل من (Pye & Tsoar, 1990) أن مصدر رمال الصحراء الغربية يتمثل فى الرمال المشتقة من الإرسابات الفيضية، كما أن معظم الرمال المكونة لبحار الرمال جنوب القطارة، وكثبان شرق وجنوب شرق القطارة وغرد أبو المحاريق مشتقة من المواد التى تم نحتها من منخفض القطارة (Embabi, 2000, P.80).

ويرى أحمد عبد السلام (1999) أن مصدر رمال الكثبان شمال شرق منخفض البحرية هى الرمال الناتجة عن حفر منخفض القطارة، خاصة وأن التحليل الحجمى والمعدنى والميكروسكوبى للرمال أثبت أنها تتفق مع خصائص تكوينات الميوسين.

من العرض السابق يمكن أن نرجح أن يكون مصدر رمال النباك فى منخفض البحرية هو نفس

مصدر رمال الكثبان شمال شرق المنخفض، وخاصة أن نتائج التحليل الميكانيكى والكيميائى لعينات رمال النباك تكاد تتفق مع النتائج التى توصل إليها أحمد عبد السلام فى دراسته عن الأشكال الرملية شرق وجنوب شرق منخفض القطارة (1993)، وعن الكثبان الرملية شمال شرق منخفض البحرية (1999).

الخاتمـة :

أوضحت دراسة النباك فى منخفض الواحات البحرية النتائج التالية :

1. توجد النباك فى منخفض الواحات البحرية على شكل تراكمات رملية حول النبات الطبيعى فى حقول صغيرة تراوحت مساحتها بين 2.5كم2 و20كم2 حول قرية البويطى وشرق قرية منديشة وشمال الحيز.
2. توجد علاقة ارتباط موجبة قوية بين أبعاد النباك، مما يدل على أن أبعاد النباك تنمو بمعدلات ثابتة فى أى مرحلة من مراحل تطورها، كما تشير الدراسة إلى أهمية عامل ارتفاع النبات وعامل ارتفاع النباك وأثرهما فى كل من بعدى الطول والعرض.
3. تتباين أحجام النباك فى الواحات البحرية، وتعتبر النباك المتوسطة الحجم والتى تمر بمرحلتي الشباب والنضج هى الأكثر انتشاراً.
4. تتفق اتجاهات محاور النباك مع اتجاه الرياح السائدة على المنخفض، وهى الرياح الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية.
5. أوضحت دراسة زوايا الانحدار سيادة الانحدارات الشديدة والمتوسطة على جميع محاور النباك، وتسود الانحدارات الشديدة على الجوانب الأمامية والشمالية الشرقية والجنوبية الغربية للنباك ويليها من حيث الأهمية الانحدارات المتوسطة، بينما تسود الانحدارات الخفيفة على الانحدارات الخلفية للنباك.
6. تشير قيم التقوس على سطح النباك إلى أن النسبة العظمى من العناصر المحدبة والمقعرة ذات انحدارات خفيفة، وهذا يدل على أن التغير فى الانحدار على سطح النباك يكاد يكون تدريجيا.
7. أوضح التحليل الحجمى لرمال النباك ارتفاع نسبة الرمال المتوسطة فى العينات الأمامية حيث تمثل 40.5% من إجمالى العينات، بينما ترتفع نسبة الرمال الناعمة والناعمة جداً فى العينات الخلفية، ويرجع ذلك إلى عملية الترسيب التدريجى للرواسب المحمولة بواسطة الرياح.
8. أوضحت قيم الانحراف المعيارى إلى أن رمال النباك متوسطة التصنيف، كما تشير قيم التفلطح إلى أنها تتراوح بين تفلطح شديد وشديد التدبب.
9. تبين من تحليل شكل حبيبات الرمال أن متوسط الاستدارة تراوح بين جيد الاستدارة وحاد جداً، وتمثل فئة شبه مستدير أعلى نسبة بين الفئات مع انخفاض كرويتها.
10. أوضح التحليل الكيميائي للعينات ارتفاع نسبة كل من الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم، ونسبة الملوحة فى العينات القريبة من المناطق السكنية.
11. ترجع نشأة النباك فى منخفض البحرية إلى عدة عوامل يأتى فى مقدمتها عامل الرياح المسئول عن نشأة النباك، واتجاه محاورها، وتشكيلها، والمرحلة الجيومورفولوجية التى تمر بها، ويشترك مع عامل الرياح كل من عوامل طبوغرافية السطح، والنبات الطبيعى ووجود مصدر دائم للرمال.
12. أوضحت الدراسة أن المصدر الرئيسى لرمال النباك فى منخفض البحرية هو الرمال الناتجة عن حفر منخفض القطارة، وهو ما اتفقت عليه الدراسات الحديثة فى هذا الشأن.

صورة (1) : تشققات على سطح أراضى ما بين النباك فى حقل رقم (3)، ناظراً صوب الشمال.

صورة (2) : نباك فى مرحلة الشيخوخة تحولت الى مصدر للرمال فى حقل (3)، ناظراً صوب الشمال الغربى.

صورة (3) : نبكة على شكل قبابى فى حقل شرق منديشة ناظرا صوب الشمال الغربى.

صورة (4) : نبكة ذيلية ويلاحظ كثافة النبات فى مقدمة النبكة حقل رقم (5).

صورة (5): قصر نكو بمر النحام ثمانية بناك في حقل رقم (5).

صورة (6) : قشرة رقيقة من الأملاح تظهر على شبكة نبكه فى حقل رقم (1).

صورة (7) : ارتفاع وكثافة نبات الطرفا فى حقل رقم (6).

المراجـع

أولاً : المراجع العربية :

1. أحمد عبد السلام على، (1999) : "جيومورفولوجية الكثبان الطولية شمال شرق منخفض البحرية"، المجلة الجغرافية العربية، العدد الرابع والثلاثون، الجزء الثانى0
2. جودة حسنين جودة، محمود محمد عاشور، (1991) : "تحليل الرواسب للدراسة الجيومورفولوجية"، فى وسائل التحليل الجيومورفولوجى0
3. صابر أمين دسوقى، (1992) : "جيومورفولوجية الأشكال الرملية فى حوض واديى الحاج والجدى بسيناء"، المجلة الجغرافية العربية، العدد الرابع والعشرون، الجمعية الجغرافية المصرية0
4. صلاح الدين بحيرى، (1979) : "جغرافية الصحارى العربية"، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة0
5. عبد الحميد أحمد كليو، محمد إسماعيل الشيخ، (1986) : "نباك الساحل الشمالى فى دولة الكويت : دراسة جيومورفولوجية"، الجمعية الجغرافية الكويتية0
6. عزة أحمد عبد الله، (2002) : "الأشكال الرملية شرق بحيرة البردويل : دراسة جيومورفولوجية"، مجلة كلية الآداب، جامعة الزقازيق0
7. محمد صبرى محسوب سليم، (1975) : "منخفض الواحات البحرية : دراسة فى الجغرافيا الإقليمية"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهرة0
8. محمود محمد عاشور وآخرون، (1991) : "السبخات فى شبه جزيرة قطر : دراسة جيومورفولوجية، جيولوجية، حيوية"، مركز الوثائق والبحوث الإنسانية، جامعة قطر، الدوحة0
9. نبيل سيد إمبابى، محمود محمد عاشور، (1983) و(1985) : "الكثبان الرملية فى شبه جزيرة قطر" الجزء الأول والثانى، مركز الوثائق والبحوث الإنسانية، جامعة قطر، الدوحة0

ثانياً : المراجع الأجنبية :

1. Abd EL Rahman, M.A., et al., (1980-1981): “Some geomorphological aspects of siwa Region, “Bull. Soc. Geog. De Egypt, Vol.53-54, pp.17-41.
2. Bagnold, R.A. (1944): “The physics of blown sand and desert dunes”, Methan & Co. ltd., London.
3. Ball, J. & Beadnell, H.J. (1903): “Baharia Oases : Its Topography and geology”, Cairo.
4. Beheiry, S.A. (1967): “Sand form in the Coachella valley, southern California”, Ann. Assoc. Amer. Geog. Vol. 57,pp.334-399
5. Cornish, V. (1900): “On desert sand dunes bordering the Nile Delta”, Geog. Jour. Vol.IX, No.1, PP. 1 : 31.
6. David, B. (1977): “Sediments : Sources. And methods in geography”, First pub. London.
7. Embabi, N.S. (1995): “Types and patterns of sand dunes in Egypt”, Bull de Soc. Geog. D’Egypt, Vol. 68, pp. 57:89.
8. Embabi, N.S. (2000): “Sand dunes in Egypt”, Sedimentary geology of Egypt, Geol. Dept. Bldg. Fac. Scie. Ain Shams Univ., Cairo, 11566, pp.44 : 87.
9. Mabutt, (1977): “Desert Landforms”, First Edit., M.t, Press. Cambridge.
10. Pye, K. (1983): “Coastal dunes”, Progress in physical geography, Vol.7.
11. Pye, K., & Tsoar, H., (1990): “Aeolian Sand and Sand Dunes”, Unwin Hyman, Ltd. L.
12. Salem, A.A. (1980): “Hydrogeological studies on the Nubia sandstone aquifer in Baharia and Farafra depressions, western desert, Egypt”, Thesis, Fac. of Scien. Ain Shams Univ.
13. The Meterological Authority (1975): “Climatological Normal for the Arab Republic of Egypt”.
14. Trask, M.R. (1930): “Mechanical analysis of sediments by centrifuge”, Jour. Geolg. Vol. 25.

15. Worrall, G.A. (1974): "Observation on some wind formed features in the southern sahara", Geomorph. N.F. 18. (3), pp.291 : 302.
16. Young, A. (1972): "Slopes", Longman.

* * *

استخدام الأرض في مدينة إدفو
" دراسة جغرافية "

د. عمر محمد على محمد*

مقدمة :

هذه هي الدراسة الثانية التي يعدها الباحث عن مدينة إدفو، حيث تناولت الدراسة الأولى بعض خصائص العمران بالمدينة، وفى الحقيقة هناك ارتباط واضح بين موضوعات الدراسة الأولى وموضوعات الدراسة التي بين أيدينا الآن. ذلك لأن خريطة استخدام الأرض في المدينة تمثل وسيلة رئيسة يلجأ إليها الجغرافيون أحياناً عند دراستهم للتركيب الوظيفي للمدينة[1]. ومن الطبيعي أن تتشكل هذه الخريطة وتتحدد الاستخدامات عليها وفق العديد من العوامل التي تؤثر في عمران المدينة، ويختص بعضها بالوظيفة والآخر بالموضع والموقع وأيضاً السياسات الإقليمية أو القومية[2]. هذا بالإضافة إلي الخلفية التاريخية للمدينة ومجموعة عوامل أخرى[3]. ويختلف التنظيم المكاني لاستخدامات الأرض من منطقة لأخرى داخل المدينة الواحدة، كما يختلف من مدينة لأخرى[4]. وقد أسهم العديد من الجغرافيين في دراسة هذا الموضوع حتى أصبحت خريطة استخدام الأرض علامة مميزة من علامات الإضافة في البحث الجغرافي في ميدان جغرافية المدن[5]. وتتباين استخدامات الأرض تبعاً لأنواع الوظائف التي تتم في وحدات بنائية تشغل مساحات متفاوتة داخل المناطق الحضرية[6]. ولا يمكن تحليل توطن أي نوع من استخدامات الأرض وتوزيعه مثل الاستخدام الصناعي أو التجاري أو السكني علي حدة إلا في حالة فحص هذه الاستخدامات في مجملها، لأن الصراع علي أشده بين الأنماط المختلفة من الاستخدامات الوظيفية علي شغل هذا المكان في المدينة بالإيجار أو بالملكية [7]. ومن خلال دراسة استخدام

---

* مدرس بكلية الآداب – جامعة حلوان .

(1) عبد الفتاح إمام حزين (1989) " استخدامات الأراضي بمدينة أبها بالمملكة العربية السعودية " ، مجلة دراسات جغرافية ، جامعة المنيا ، العدد (14) ، ص 1 .

(2) Northam, R.M. (1979) "Urban Geography", John Wiley, New York, P. 217.

(3) Clark, D. (1982) "Urban Geography", Croom Helm, London, pp. 22-33.

(4) Kirby, A. & Others (1999) "Public Service Provision And Urban Development", Croom Helm, London, pp. 22-29.

(5) Hall, P. (1992) "Urban And Regional Planning", Routledge, London, pp. 18-26.

(6) فتحي محمد أبو عيانة (1989) "دراسات في الجغرافية البشرية"، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ص.ص 549 – 550.

(7) فتحي محمد مصيلحى خطاب (2000) "جغرافية المدن – الإطار النظري وتطبيقات عربية"، مطبعة