الأمطار الشتوية وأثرها في النقل بالطرق البرية بمحافظة البحيرة

" دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي"

دكتور/ محمد عوض السيد السمني

مدرس بقسم الجغرافيا – كلية الآداب

جامعة دمنهور

الملخص باللغة العربية

تعد الأمطار من أهم العناصر المناخية تأثيرًا في حجم حركة النقل بمحافظة البحيرة، وإن كانت الطرق السريعة والرئيسة والإقليمية هي أقل تأثرًا من الطرق التي دونها، إلا أن أي تأثير في حجم حركة النقل بالطرق الفرعية ينعكس عليها.

ونظرًا للامتداد المكاني لمحافظة البحيرة من البحر المتوسط شمالاً حتى دلتا النيل جنوبًا، وتباين كميات الأمطار الساقطة عليها، فينعكس ذلك على حجم حركة النقل بها.

تهدف الدراسة إلى الوقوف على أثر الأمطار في حجم حركة النقل بالطرق البرية، ومظاهر هذا التأثر من خلال رصد حجم الحركة بمواقف السيارات أو في عقد شبكة النقل بالطرق السريعة والرئيسة والإقليمية، وتصنيف الطرق المرصوفة وفقًا لتأثرها بالأمطار.

وتتحقق أهداف البحث من خلال دراسة عدة محاور هي: توزيع الطرق المرصوفة وخصائصها، وتوزيع الأمطار وخصائصها، ومظاهر تأثر حركة النقل بالأمطار الشتوية، وتصنيف الطرق وفقًا لدرجة تأثرها بالأمطار. واستعان الباحث بالمنهج الموضوعي، وبعض الأساليب الكمية.

وتم إجراء دراسة ميدانية حصرت جميع سيارات نقل الركاب في ٥١٪ من جملة أطوال الطرق المرصوفة بمحافظة البحيرة. وتوصلت الدراسة في النهاية إلى أنه يتوقف أثر الأمطار في إعاقة حركة النقل على جودة رصف الطرق وانخفاض حجم حركة الركاب لسوء الأحوال الجوية، خاصة أوقات مرور الأنواء بمحافظة البحيرة.

Abstract

The rain of the most important elements of climate impact on the volume of traffic in Beheira, though highways and major regional and are less affected by the ways in which without, however, any impact on the volume of traffic is reflected by the sub-channels.

Because of the spatial extension of the province of the lake from the Mediterranean north to the Nile Delta in the south, and the varying amounts of rain falling on them, that is reflected on the size of the transport movement.

The study aims to identify the impact of the rains in the volume of traffic by road, and the manifestations of this vulnerability by monitoring the volume of traffic or car parking in the transport network contract highways and major, regional, and classification of paved roads, according to the vulnerability to rain.

Research objectives are achieved through several axes of the study are: paved roads and characteristics of the distribution, and the distribution of rainfall and its characteristics, and the manifestations of the winter rain affected transport movement, the classification of roads according to the degree of vulnerability to rain. And hired a researcher substantive curriculum, and some quantitative methods.

A field study was conducted confined all passenger cars in 51% of the total length of roads paved Beheira. The study found that in the end to stop the impact of the rain hampered traffic on the quality of paving roads and low volume of passenger traffic of the bad weather, especially the passage of adversity Beheira times.

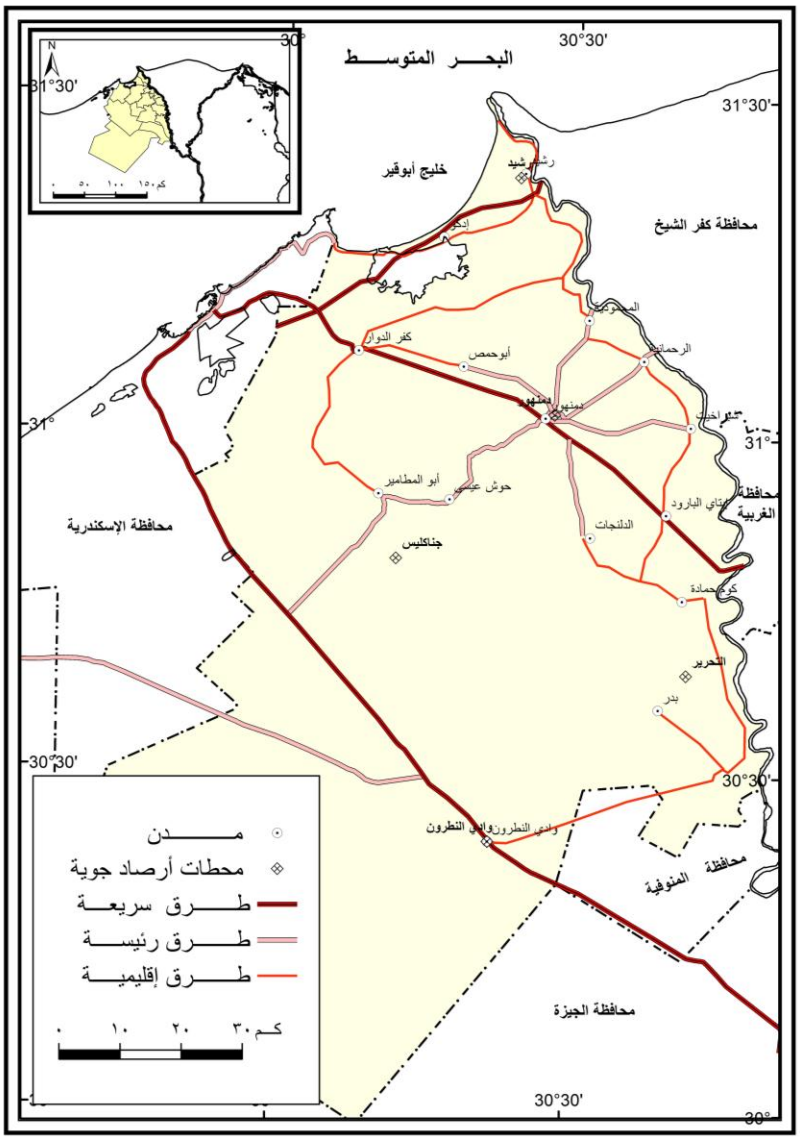
المقدمة:

تنتمي هذه الدراسة إلى ميدان جغرافية المناخ التطبيقي، وواحدة من أثر عناصر المناخ في حركة النقل بالطرق البرية، والأمطار واحدة من مسببات الحوادث والتكدس وزيادة زمن الرحلة وانتظار الدور، وحدوث أضرار مادية وبشرية، ومن ثم تعد الأمطار الشتوية واحدة من مشكلات النقل بالطرق البرية بمحافظة البحيرة، خاصة بالطرق سيئة الرصف.

رغم قلة الأمطار بمحافظة البحيرة على مدار العام، إلا أن فصل الشتاء له أهميته إذ يستحوذ على ٦٤٪ من كمية الأمطار السنوية الساقطة عليها (ملحق١)، وترجع أهمية أمطار هذا الفصل إلى تزامنها مع انخفاض درجات الحرارة فيه، مما قد يؤثر على حجم حركة النقل بالطرق البرية. ويظهر هذا التأثير بوضوح خلال أوقات تساقط الأمطار خاصة المصاحبة للعواصف. وتتعدد مظاهر هذا التأثير فمنها ما يتعلق بالطرق، ومنها ما يتعلق بحجم الحركة.

منطقة الدراسة:

تقع محافظة البحيرة فلكيًا بين دائرتي عرض ٢٠ َ ٣٠° ، ٣٢ َ ٣١° شمالاً ، وخطي طول ٤٨ َ ٢٩° ، ٤٨ َ ٣٠° شرقًا، وبالتالي فهي تمتد في نحو ١٢ َ ١° درجة عرضية، ونحو درجة واحدة طولية، ويحدها من الشمال البحر المتوسط، ومن الجنوب محافظة الجيزة ومركز السادات بمحافظة المنوفية، ومن الغرب كل من محافظتي الإسكندرية ومطروح، ومن الشرق مجرى فرع رشيد. وتبلغ مساحتها ١٠١٢٩ كم^{٢}، وهو ما يمثل ١٪ من مساحة جمهورية مصر العربية. وتشتمل على ١٥ مركزًا إداريًا (شكل١). وتضم منطقة الدراسة خمس محطات أرصاد جوية هي: رشيد، ودمنهور، والتحرير، وجناكليس، ووادي النطرون.



المصدر: الهيئة المصرية العامة للمساحة،الخرائط الطبوغرافية ، مقياس رسم ١ : ٤٠٠٠٠٠ ، ٢٠٠٣.

شكل (١) موقع محافظة البحيرة ومحطات الأرصاد الجوية عام ٢٠١٣ م

واختيرت محافظة البحيرة ميدانًا للدراسة لمساحتها المتسعة وموقعها بين محافظتي الإسكندرية والقاهرة، حيث يعبرها عدد من أهم طرق النقل البري في مصر وهي طريق الإسكندرية/ القاهرة الزراعي، وطريق الإسكندرية/ القاهرة الصحراوي، ويعبرها الطريق

الساحلي الدولي في الأجزاء الشمالية منها، وهي من الطرق السريعة، وتستحوذ على غالبية حركة النقل بطرق محافظة البحيرة.

اقتصرت الدراسة على أطوال ٨٤٧ كم أو ما يمثل ٥١٪ من جملة أطوال الطرق المرصوفة بمحافظة البحيرة، (ملحق٤). وتهتم الدراسة بالطرق ذات الأهمية المكانية المرتفعة التي تستحوذ على معظم حركة النقل بمحافظة البحيرة، كما اقتصرت هذه الدراسة على الطرق السريعة والرئيسة والإقليمية.

مشكلة البحث وفروضه:

تتمثل مشكلة البحث في أثر الأمطار الشتوية في حركة النقل إلى حد توقفها في بعض الطرق المرصوفة بمحافظة البحيرة، وهل هذا يرجع إلى توقف حركة النقل بالطرق الترابية أم تأثرها بشكل مباشر؟ ويفترض أن تتأثر الطرق الترابية مباشرة وينعكس ذلك على الطرق المرصوفة، وتتأثر الطرق الفرعية أكثر من الطرق السريعة والرئيسة، وكذلك الطرق الساحلية الممتدة من الشرق إلى الغرب أكثر تأثرًا من الطرق الواقعة جنوبي محافظة البحيرة.

أسباب اختيار الموضوع:

ترجع أسباب اختيار الموضوع إلى التذبذب الواضح في حجم حركة النقل بالطرق المرصوفة بمحافظة البحيرة أثناء سقوط الأمطار المصاحبة لأنواء فصل الشتاء، وطول الوقت المستغرق في السفر، وذلك لطول وقت الانتظار في مواقف السيارات، وينعكس ذلك سلبيًا على التنقل أثناء تساقط الأمطار في فصل الشتاء بمحافظة البحيرة. إضافة إلى الأهمية العلمية للموضوع، حيث أن الأمطار من الظواهر المناخية التي يمكن رصدها ميدانيًا والتنبؤ بها وتتبع أثرها في تدني كفاءة شبكة النقل.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى الوقوف على كفاءة حركة النقل، وسهولة الوصول. وتقييم العلاقة بين خصائص تساقط الأمطار وخصائص حركة النقل على الطرق من حجم الحركة والتكدس على الطرق، وزمن الرحلة، وجودة الطرق. إضافة إلى تصنيف الطرق المرصوفة وفقًا لدرجة تأثرها بالمتغيرات السابقة.

دراسات سابقة:

الدراسات السابقة الخاصة بالأمطار وأثرها في النقل بالطرق البرية قليلة، ومنها دراسة (محمد عطا ، ٢٠٠٤) للمناخ والنقل في شبه جزيرة سيناء، حيث ركزت على أثر السيول على الطرق، وتصنيف خطورة السيول على شبكة الطرق البرية، وتوصلت الدراسة إلى أن السيول من أخطر الظاهرات تأثيرًا في شبكة الطرق بجنوبي سيناء. ودراسة محمد عبد المالك (٢٠٠٦) للمناخ وأثره على طرق النقل البري في مصر، ودرس فيها أثر كل عنصر مناخي في النقل، ولم يحظ المطر كغيره من العناصر بالدراسة المستفيضة، بل كان التركيز على التكاثف خاصة الضباب والشبورة. ودراسة Amato, F.,& et al , 2012، عن تأثير الأمطار على الحركة بالطرق الترابية في هولندا وأسبانيا، وتناول فيها كميات الأمطار ومظاهر تأثر الحركة على الطرق.

مناهج الدراسة وأساليبها:

تعتمد الدراسة على المنهج الموضوعي في دراسة الأمطار الشتوية وأثرها في النقل بالطرق البرية. مع الاستعانة بعدد من الأساليب هي: أسلوب التحليل الإحصائي في تحليل العلاقات بين خصائص الأمطار وخصائص حركة النقل، وأسلوب التحليل المكاني Spatial Analysis لتحليل الطبقات المعلوماتية المكانية مثل تحليل السطوح وتحليل التصنيف، وأسلوب الدراسة الميدانية لاستبيان بعض المعلومات الميدانية مثل عدد أدوار [١] السيارات، وزمن انتظار الدور، وسرعة السيارة أثناء الرحلة، وحجم حركة المركبات العابرة لبعض النقاط على الطرق، حيث تم إعداد نموذج حصر شامل لسيارات النقل بالطرق المدروسة بمحافظة البحيرة والمحددة (بملحق٤)، وقد بلغ عدد استمارات الاستبيان ٨٢٧ استمارة [٢] تم توزيعها على سيارات نقل الركاب ببعض مواقف مدن محافظة البحيرة [٣]. أما فيما يتعلق بنقاط رصد عدد المركبات على الطرق فتتمثل في المدن الواقعة على الطرق، والطرق التي يقع عليها أكثر من مدينة يتم حساب متوسط حجم الحركة لها. وبالتالي يوجد ١٥ نقطة

---

(١)– يطلق السائقون على عدد مرات حمولته من موقف انتظار السيارات إلى مكان الوصول كلمة أدوار، ويسمي البعض منهم ذلك " شوط" أو "فردة"، الخلاصة هي عدد الرحلات للسيارة ذهابًا وإيابًا.

(٢)– تم الاستعانة بطلاب الفرقة الثانية بقسم الجغرافيا دفعة ٢٠١٣ / ٢٠١٤ م في توزيع استمارات الاستبيان.

(٣)– المدن التي تقع بها خطوط النقل المحددة بملحق ٤.

رصد بطرق محافظة البحيرة، وتم رصد عدد السيارات بالطرق في الساعة الحادية عشرة يوم ٢٢ ديسمبر أثناء مرور نوء الفيضة الصغيرة، وذلك مقارنة بنفس التوقيت يوم ٢٥ ديسمبر ٢٠١٣ بعد انتهاء النوء.

تعددت مصادر الدراسة، فقد اعتمدت على معلومات كل من الهيئة العامة للأرصاد الجوية، والمعمل المركزي للمناخ الزراعي بالقاهرة [١] للحصول على بيانات الأمطار.

ولتحقيق أهداف الدراسة تتطرق إلى المحاور الرئيسة التالية:

- توزيع الطرق المرصوفة وخصائصها.
- توزيع الأمطار الشتوية وخصائصها.
- مظاهر تأثر حركة النقل بالأمطار الشتوية.
- أنماط الطرق وفقًا لدرجة تأثرها بالأمطار.

(٤)- والذي توفرت بياناته حتى عام ٢٠١١ م (ملحق ١).

أولاً : توزيع الطرق المرصوفة وخصائصها

تبلغ جملة أطوال الطرق البرية بمحافظة البحيرة نحو ٢٦٧٠ كم، منها ١٦٦٠ كم طرق مرصوفة، وهو ما يمثل ٦٠٪ من جملتها (ملحق١)، وللطرق المرصوفة العديد من الأنواع وفقًا للمعايير المختلفة [١] للتصنيف، وتتناول الدراسة الطرق السريعة والرئيسة والإقليمية.

(١)– الطرق السريعة:

تتمثل في طرق الإسكندرية / القاهرة الزراعي، والإسكندرية / القاهرة الصحراوي، والطريق الساحلي الدولي. وهي طرق ذات اتجاهين، لا يوجد بها تقاطعات إلا عن طريق الكباري العلوية. ومجموع أطوالها ٢٣١ كم، وهو ما يشكل ٢٧,٣٪ من جملة أطوال الطرق المدروسة بمحافظة البحيرة. وتستحوذ الطرق السريعة على ٥٠,٧٪ من جملة حجم الحركة على الطرق المدروسة، حيث بلغت جملة عدد المركبات ٩٩٣ مركبة/ ساعة[٢] على الطرق الثلاثة.

(أ)– طريق الإسكندرية / القاهرة الزراعي:

يبلغ طوله ٨٨ كم بمحافظة البحيرة من مدخله في الجنوب الشرقي–شمالي مركز كوم حمادة – حتى غربي مركز كفر الدوار في الشمال الغربي. ويتكون الطريق من ثلاث حارات في كل اتجاه، والطريق مزدوج ، وتتوفر به الإنارة ، كما أنه ينحرف أفقيًا في بعض المواضع. ويتجه بشكل عام من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي، وحالة الرصف به جيدة في معظم أجزائه، كما يوجد بسطح الطريق انحدارات جانبية طفيفة. وترجع أهميته إلى حجم الحركة التي بلغت ٣٥٣ مركبة / ساعة في الاتجاهين، وهو ما يمثل ١٨٪ من جملة حجم الحركة على الطرق المدروسة (ملحق٤).

---

(١)– من المعايير: حالة الرصف، وعرض الطرق، وإنارة الطرق، ووجود كباري عند نقاط تقاطع الطرق.

(٢)– كل حجم الحركة بالطرق " في الاتجاهين في حالة الاستقرار الجوي (ملحق ٤)، نتائج الدراسة الميدانية، ديسمبر ٢٠١٣ م.

(ب)– طريق الإسكندرية / القاهرة الصحراوي:

يبدأ من الإسكندرية ويمر في البحيرة بمركزي أبو المطامير ووادي النطرون ثم مركز السادات بمحافظة المنوفية ثم شمالي محافظة الجيزة، ويبلغ طوله ٩٢ كم بمحافظة البحيرة، ويتكون من أربع حارات في كل اتجاه في معظمه، والطريق مزدوج، وينحني أفقيًا في بعض المواضع، ونقاط الدوران فيه بواسطة الكباري، ويوازي اتجاه طريق إسكندرية / القاهرة الزراعي تقريبًا، وحالة الرصف به جيدة، وهو من أفضل الطرق من حيث جودة الرصف، وتوجد به انحدارات جانبية بشكل ملحوظ. وتعود أهميته إلى حجم الحركة به التي بلغت ٣٦٠ مركبة / ساعة، وهو ما يكون ١٨,٤٪ من جملة حجم الحركة على الطرق المدروسة.

(ج)– الطريق الساحلي الدولي:

يمر في البحيرة بمراكز رشيد وإدكو وكفر الدوار، وهو طريق مزدوج، ويبلغ طوله ٥١ كم بمحافظة البحيرة. ويتكون الطريق من ثلاث حارات في كل اتجاه، وينحني الطريق رأسيًا حسب صعوده وهبوطه للكباري، خاصة في الوصلة الممتدة من كوبري المعدية حتى كوبري أبو زهرة (تقاطع الساحلي الدولي مع الزراعي) ، كما أنه ينحرف أفقيًا في بعض المواضع. وحالة الرصف به جيدة في معظم أجزائه، كما يوجد انحدارات جانبية طفيفة. وترجع أهميته إلى حجم الحركة به التي تبلغ ٢٨٠ مركبة / ساعة، وهو ما يقارب ١٤,٣٪ من جملة حجم الحركة على الطرق المدروسة.

(٢)– الطرق الرئيسة:

تتمثل في الطرق التي تربط حاضرة المحافظة (مدينة دمنهور) بمدن المراكز الإدارية المختلفة، وبصفة عامة لا يتجاوز اتساعها ثمانية أمتار، وحالة الرصف بها جيدة إلى متوسطة، ويخلو معظمها من الإنارة، وغير محددة الحارات، ويكثر بها المطبات والمنحنيات. وتتمثل الطرق الرئيسة في: دمنهور/ الرحمانية، ودمنهور/ الدلنجات، ودمنهور/ شبراخيت، ودمنهور/ أبوحمص، ودمنهور/ المحمودية ، دمنهور/ حوش عيسى، ودمنهور/كفر الدوار. ويبلغ حجم الحركة عليها مجتمعة ٧٢٠ مركبة/ ساعة، وهو ما يشكل ٣٦,٨٪ من جملة حجم الحركة بالطرق. وتبلغ جملة أطوالها ٤٦٣ كم أو ما يمثل ٥٤,٧ ٪ من جملة الطرق المدروسة بمحافظة البحيرة.

(٣)– الطرق الإقليمية:

تتمثل في الطرق التي تربط مدن المراكز الإدارية المختلفة بعضها ببعض، وتخلو من الإنارة في معظم الطرق، ولا يتجاوز عرض الطرق ثمانية أمتار، وحالة الرصف في معظمه سيئة، ويكثر بها المنحنيات والمطبات. وتبلغ جملة أطوالها ٣٣٢ كم، وهو يعادل٣٩,٢٪ من جملة أطوال الطرق المدروسة بمنطقة الدراسة. وتبلغ كثافة حجم الحركة بها مجتمعة ٢٤٥ مركبة / ساعة، وهو ما يمثل ١٢,٥٪ من جملة الحركة على الطرق. وتتمثل الطرق الإقليمية في طرق : شبراخيت / الرحمانية ، وإدكو/ رشيد ، ورشيد/ المحمودية، وكفر الدوار/ أبو حمص، ووادي النطرون / بدر.

ثانيًا : توزيع الأمطار الشتوية وخصائصها

يختلف توزيع أمطار فصل الشتاء من منطقة إلى أخرى بمحافظة البحيرة، ولهذه الأمطار خصائصها المميزة وأهمها:

(١)– كمية الأمطار:

تتركز الأمطار في البحيرة بشكل واضح في فصل الشتاء، حيث تتراوح نسبتها بين ٥٢,٦٪ بوادي النطرون و٧٠,٦٪ بجناكليس من جملة الأمطار السنوية بكل منهما (ملحق١)، ويسقط قرابة ثلثي كمية أمطار منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء. وتختلف كمية الأمطار حسب شهور الشتاء بنطاقات المحافظة، ويرجع ذلك إلى اختلاف مسارات المنخفضات الجوية وعمقها ومدى تعامد الرياح المصاحبة لها على ساحل البحر المتوسط.

تتصف الأمطار الشتوية بأنها أمطار إعصارية تسقط مدرارًا وفي وقت قصير، ويلاحظ على توزيعها زيادة كمياتها من الجنوب إلى الشمال، وتقل كمياتها بالاتجاه جنوبًا وشرقًا.

ومن تحليل (شكل٢) يمكن تقسيم منطقة الدراسة إلى ثلاثة نطاقات وفقًا لمتوسط كمية الأمطار الشتوية:

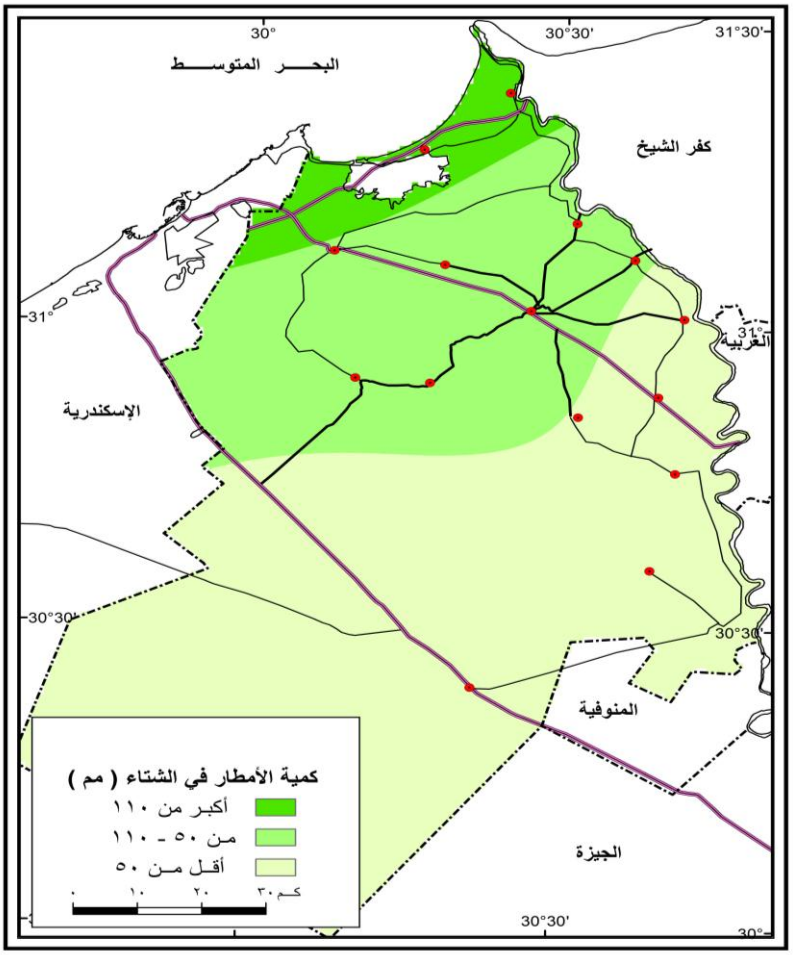
(أ)– نطاق تزيد فيه كمية المطر على ١١٠ مم:

هو أغزر النطاقات مطرًا بمنطقة الدراسة، ويرجع ذلك إلى موقعه على ساحل البحر المتوسط في مسار المنخفضات الجوية بامتداد عرضي من الشمال الشرقي تجاه الجنوب

الغربي. والطرق العابرة له هي: الساحلي الدولي، ورشيد/ المعمورة، وسدس طول طريق الإسكندرية/ القاهرة الزراعي.

(ب)– نطاق تتراوح فيه كمية المطر بين ٥٠ – ١١٠ مم:

تقل أمطاره بالابتعاد عن ساحل البحر المتوسط. وتعبره كل الطرق الرئيسة، إضافة إلى الجزء الأوسط من طريق الإسكندرية/القاهرة الزراعي، والجزء الشمالي من طريق الإسكندرية/ القاهرة الصحراوي.



شكل (٢) نطاقات المطر في فصل الشتاء بمحافظة البحيرة حتى عام ٢٠١١ م

(جـ)– نطاق تقل فيه كمية المطر عن ٥٠ مم:

هو أقل النطاقات مطرًا بمنطقة الدراسة، وتفسير ذلك بعده عن ساحل البحر المتوسط، حيث مسار المنخفضات الجوية. ويقع به معظم طريق الإسكندرية/ القاهرة الصحراوي، والطرق الإقليمية عدا كفر الدوار/ إدكو، وأبو المطامير/ كفر الدوار، ورشيد/المحمودية، والمحمودية/ الرحمانية، ورشيد/ المعمورة.

كمية الأمطار ليست هي العامل الوحيد في التأثير على حركة النقل بالطرق البرية في البحيرة، بل يجب الوضع في الاعتبار عدد الأيام المطيرة .

(٢)– عدد الأيام المطيرة:

ليست كل أيام أشهر الشتاء ممطرة [١] فيتحسن الجو في الأيام الواقعة بين العاصفة الممطرة والأخرى لدرجة أن بعضها يتصف بارتفاع درجات الحرارة والجفاف. وتشير الأيام المطيرة في أشهر الشتاء إلى فترة الشتاء المؤثرة في حجم حركة النقل، إذ تفيد في معرفة شدة الأمطار وغزارتها ومدى تركزها.

يختلف عدد الأيام المطيرة فصليًا إلا أنها تتركز بشكل واضح في فصل الشتاء. ومن (شكل٣) يمكن تقسيم منطقة الدراسة وفقًا لمتوسط عدد الأيام المطيرة في فصل الشتاء إلى النطاقات التالية:

(أ)– نطاق عدد الأيام المطيرة فيه ١١ يومًا فأكثر:

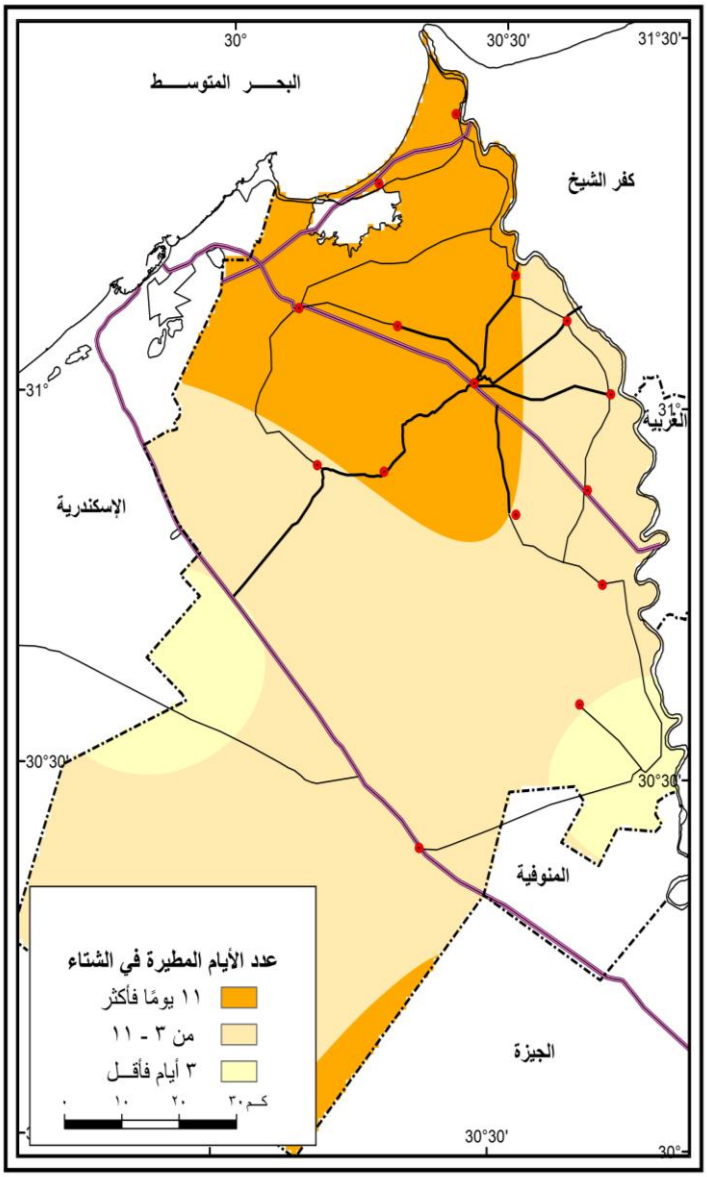
يرجع ذلك إلى موقعه بساحل البحر أو بالقرب منه. ويقع بهذا النطاق – الطريق الساحلي الدولي– وأكثر من ثلثي طول طريق الإسكندرية/القاهرة الزراعي، ومعظم الطرق الرئيسة مثل طرق: دمنهور/ المحمودية، ودمنهور/ الدلنجات، ودمنهور/ أبوحمص، ودمنهور/ كفر الدوار، ودمنهور/ حوش عيسى.

---

(١)– اليوم المطير في مصر: هو اليوم الذي يتساقط فيه كمية من الأمطار تساوي ملليمتر واحد فأكثر(كامل حنا سليمان، ١٩٧٨ : ص ٦٠).

(ب)– نطاق يتراوح فيه عدد الأيام المطيرة بين ٣ – ١١ يومًا:

يعبره طريق الإسكندرية/القاهرة الصحراوي كاملاً، وثلث طريق الإسكندرية/القاهرة الزراعي، ومن الطرق الإقليمية : الدلنجات/كوم حمادة، وإيتاي البارود/ شبراخيت.



شكل (٣) نطاقات عدد الأيام المطيرة في فصل الشتاء بمحافظة البحيرة حتى عام ٢٠١١ م

(ج)– نطاق عدد الأيام المطيرة فيه تقل عن ٣ أيام:

يقع به أجزاء من الطرق الإقليمية مثل: كوم حمادة/ بدر، وبدر/ وادي النطرون، وخمس جملة طول طريق الإسكندرية/القاهرة الصحراوي.

رغم أن الأيام المطيرة مقياسًا يعبر عن الفترة الحقيقية للمطر، إلا أنه لا يقيس غزارة المطر، ومن ثم يعد تركز المطر من المقاييس المهمة التي توضح العلاقة بين الأمطار وحركة النقل بشكل أكثر واقعية.

(٣)– تركز المطر:

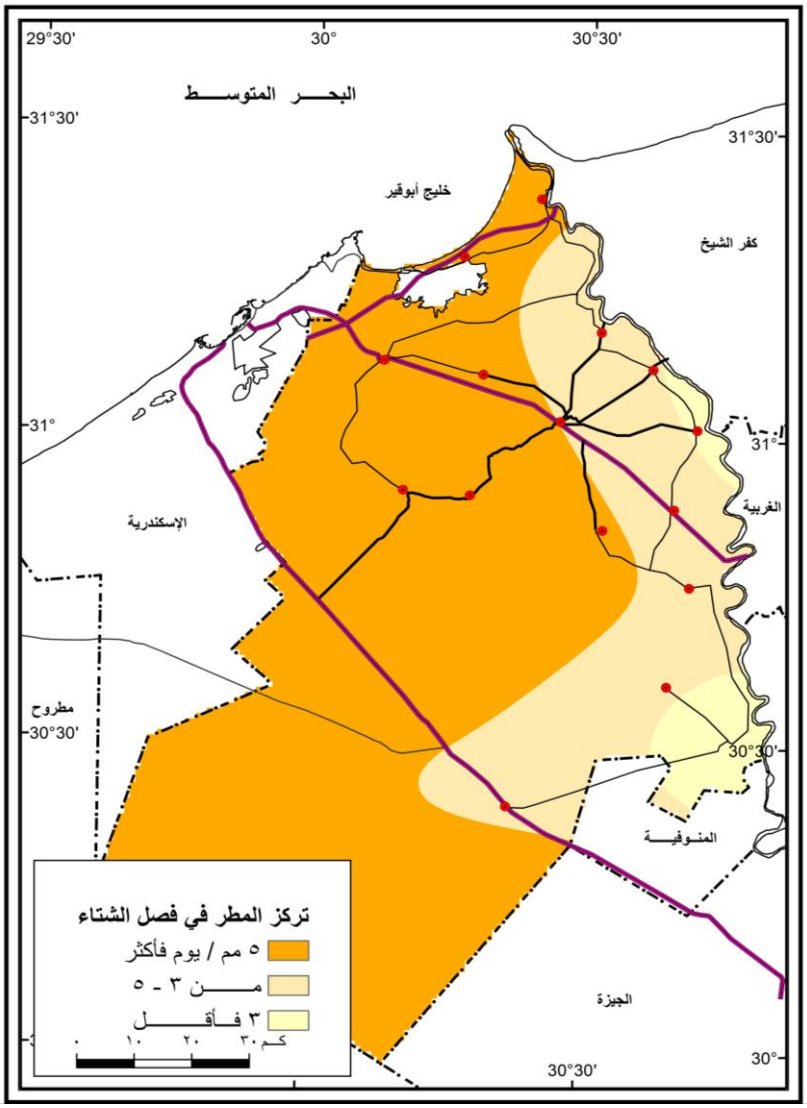
تهدف دراسة تركز المطر[١] إلى معرفة مدى شدته وكثافته في فترة معينة، ومن ثم قدرته على إحداث عقبات أمام حركة النقل بالطرق البرية. ويزداد تركز المطر في فصل الشتاء مقارنة ببقية فصول السنة، لتركز العواصف الممطرة فيه، وقلة عدد الأيام التي تفصل بين العاصفة الممطرة والأخرى . ومن تتبع (شكل٤) يمكن تقسيم منطقة الدراسة وفق معامل تركز المطر في فصل الشتاء إلى النطاقات التالية:

(أ)– نطاق يزيد فيه معامل تركز المطر على ٥ مم / يوم:

يشغل الأجزاء الساحلية والغربية من محافظة البحيرة لمواجهتها للرياح الغربية الممطرة، ومن ثم يقل تركز المطر من الغرب إلى الشرق، لاتجاه سير المنخفضات الجوية في الاتجاه ذاته. ويضم هذا النطاق الطريق الساحلي الدولي وثلثا طول طريق الإسكندرية/القاهرة الزراعي، وثلاثة أرباع طول طريق الإسكندرية/القاهرة الصحراوي، ومعظم الطرق الرئيسة والإقليمية، مما يعكس مدى تأثر معظم الطرق الحيوية بتساقط الأمطار.

---

(١)– معامل تركز المطر = مجموع كمية الأمطار ÷ عدد الأيام المطيرة .



شكل (٤) نطاقات تركز المطر في فصل الشتاء بمحافظة البحيرة حتى عام ٢٠١١ م

(ب)– نطاق يتراوح فيه معامل تركز المطر بين ٣ – ٥ مم / يوم:

يشغل المراكز النيلية باستثناء مركز رشيد والجزء الجنوبي من مركز كوم حمادة. ويقع به ثلث طريق الإسكندرية/ القاهرة الزراعي، والطرق الرئيسة: دمنهور/ المحمودية، ودمنهور/ الرحمانية، ودمنهور/ شبراخيت. والطرق الإقليمية: المحمودية / الرحمانية، والرحمانية / شيراخيت، وشبراخيت / إيتاي البارود، وكوم حمادة / بدر، وبدر/ وادي النطرون.

(جـ)– نطاق يقل فيه معامل تركز المطر عن ٣ مم / يوم:

لبعده عن مسار المنخفضات الجوية. ويضم أجزاء صغيرة من الطرق الإقليمية بطرق: كوم حمادة/ بدر، وبدر/ وادي النطرون، والرحمانية/ شبراخيت. ولا تتأثر طرق هذا النطاق كثيرًا بالأمطار لانتشار التربات الرملية عدا طريق الرحمانية/ شبراخيت ذات التربة الطينية.

ثالثاً : مظاهر تأثر حركة النقل بالأمطار الشتوية

للربط بين الأمطار وحركة النقل يمكن توضيح ذلك من خلال مظاهر تأثر حركة النقل بالأمطار الشتوية، ويمكن توضيحها من خلال دراسة (ملحق٤)، وتشمل تلك المظاهر: حجم حركة المركبات، وعدد أدوار السيارات، وزمن انتظار الدور، وسرعة المركبات، وزمن الرحلة.

(١)– حجم حركة المركبات:

تقل أعداد المركبات بشكل واضح أثناء العواصف الممطرة، حيث بلغ معامل الارتباط بين عدد المركبات كمتغير تابع وكمية الأمطار في شهر ديسمبر[١] كمتغير مستقل– ٠,٧٤، بمعنوية ٠,٠٥، وبمستوى ثقة ٩٥٪. وبلغ معامل التحديد المعدل ٠,٤٨ ويعني ذلك أن ٤٨٪ من التغير في حجم حركة النقل يمكن إرجاعه إلى التغير في كمية الأمطار، أما نسبة ٥٢٪ الباقية فترجع لعوامل أخرى.

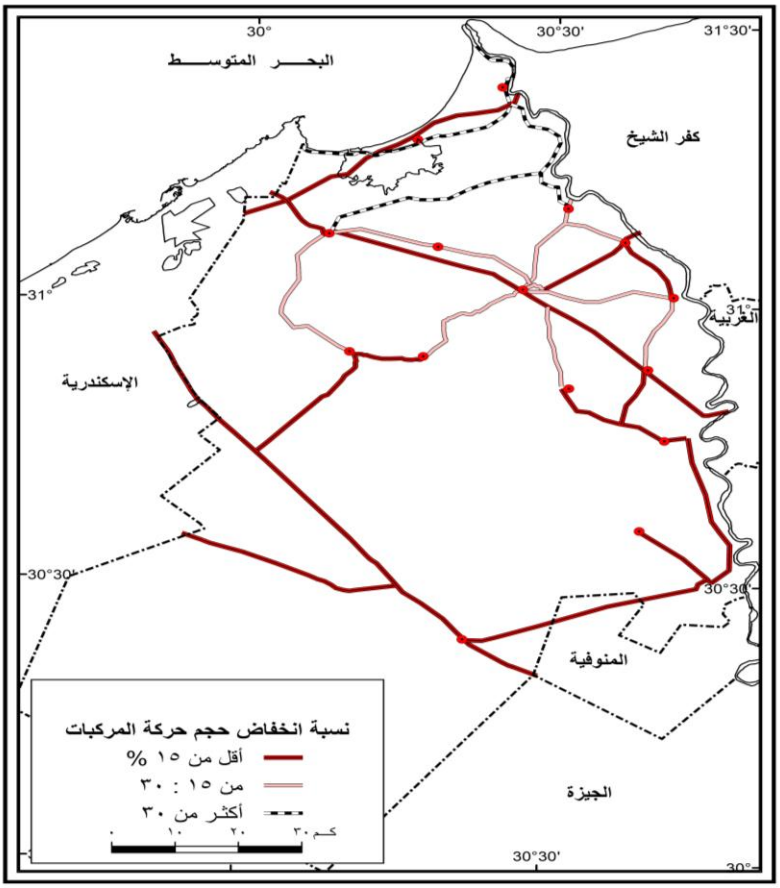
ومن تتبع (شكل٥) تنقسم طرق منطقة الدراسة وفقًا لنسبة انخفاض حجم الحركة إلى:

---

(١)– كمية الأمطار في محطات الأرصاد بمنطقة الدراسة، وعدد المركبات في مواقف المدن التي بها محطات الأرصاد الجوية نفسها.

(أ)– طرق درجة تأثر حجم الحركة عليها منخفض:

هي التي ينخفض حجم الحركة بها عن ١٥٪، وتتمثل في: الطرق السريعة، ودمنهور/كوم حمادة، وكوم حمادة / بدر، وكوم حمادة / الدلنجات، وإيتاي البارود /كوم حمادة، ودمنهور/ إيتاي البارود، وحوش عيسى / أبو المطامير، ودمنهور/ الرحمانية، ودمنهور/ كفر الدوار الزراعي، وكفر الدوار/ أبو حمص، ووادي النطرون / بدر، والرحمانية / شبراخيت. ويبلغ طول هذه الطرق مجتمعة ٥٨٤ كم، وهو ما يعادل ٦٨,٩٪ من أطوال الطرق المدروسة.



المصدر: (ملحق رقم ٤)

شكل (٥) نسب انخفاض حجم حركة المركبات بالطرق المرصوفة عند تساقط الأمطار مقارنة بالاستقرار الجوي بمحافظة البحيرة عام ٢٠١٣ م

(ب)– طرق درجة تأثر حجم الحركة عليها متوسط:

تتمثل في الطرق التي يتراوح انخفاض حجم حركتها بين ١٥– ٣٠٪، وتشمل: دمنهور/ أبو حمص" ترعة المحمودية " ، ودمنهور / المحمودية، ودمنهور/ أبو المطامير، ودمنهور/ حوش عيسى، ودمنهور/ الدلنجات، ودمنهور/ شبراخيت، وشبراخيت / إيتاي البارود، ودمنهور/ رشيد، ودمنهور/ إدكو، وأبو المطامير/كفر الدوار. ويبلغ طول هذه الطرق ٣٨٦ كم، وهو ما يمثل٤٥,٦٪ من جملة أطوال الطرق.

(ج)– طرق درجة تأثر حجم الحركة عليها مرتفع:

تشمل الطرق التي انخفض حجم حركتها بنسبة تزيد على ٣٠٪، وهي: إدكو/ رشيد، ورشيد / المحمودية، وكفر الدوار/ المحمودية، وإدكو/ المعمورة، ويرجع ذلك إلى موقعها ضمن النطاقات الأكثر مطرًا بمحافظة البحيرة، كما تعاني طرقها من سوء حالة الرصف، وانتشار التربة الطينية بالأراضي المجاورة. ويبلغ طول هذه الطرق مجتمعة ١٣٨ كم، وهو ما يكون ١٦,٣٪ من جملة أطوال الطرق.

(٢)– عدد أدوار السيارات:

تنعكس قلة الحركة على الطرق في عدد أدوار السيارات الذي يقل بشكل واضح أثناء سقوط الأمطار، خاصة بالطرق الإقليمية، ويؤكد ذلك معامل الارتباط بين عدد الأدوار وكمية الأمطار في شهر ديسمبر، حيث بلغ –٠,٦٣، بمعنوية ٠,٠٥ ومستوى ثقة ٩٥٪، وبلغ معامل التحديد المعدل ٠,٣٦، ويعني ذلك أن ٣٦٪ من التغير في عدد أدوار السيارات يرجع إلى التغير في كمية الأمطار، و٦٤٪ الباقية ترجع لعوامل أخرى.

ويمكن من خلال (شكل٦) تقسيم طرق منطقة الدراسة وفقًا لانخفاض نسبة أعداد أدوار السيارات إلى فئات ثلاث هي:

(أ)– طرق أدوار سياراتها انخفضت بنسبة ١٥٪ فأقل:

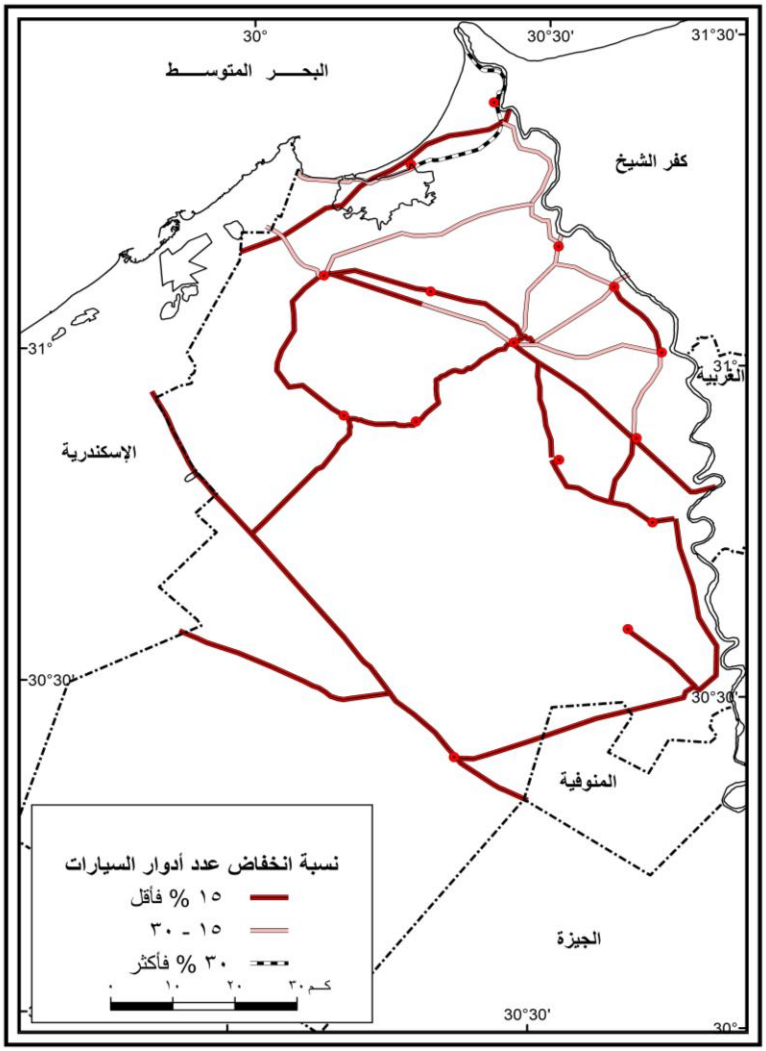
هي الطرق السريعة، وبعض الطرق الرئيسة مثل: دمنهور/كفر الدوار " ترعة المحمودية "، ودمنهور/ حوش عيسى، ودمنهور/ إيتاي البارود، ودمنهور/ الدلنجات، وبعض الطرق الإقليمية مثل: كوم حمادة / الدلنجات، ووادي النطرون/ بدر، وحوش عيسى/ أبو المطامير، وكفر الدوار/ أبو المطامير، والرحمانية / شبراخيت، ويرجع ذلك إلى أن الطرق السريعة هي أقل الطرق تأثرًا بالأمطار لجودة رصفها مقارنة بغيرها من الطرق، في حين أن الطرق الرئيسة والإقليمية التي يقل تأثرها بالأمطار تقع بنطاقات أقل مطرًا . ويبلغ طول هذه الطرق ٥٢١ كم، وهو ما يمثل ٦١,٥٪ من جملة أطوال الطرق المدروسة.

(ب)– طرق تتراوح نسبة انخفاض أدوار سياراتها بين ١٥ – ٣٠٪ :

تتمثل في طرق: دمنهور/ المحمودية ، ودمنهور/ أبو حمص الزراعي، ورشيد / المحمودية، وكفر الدوار/ المحمودية. وتقع شمال شرقي منطقة الدراسة، أي في النطاق كثير الأمطار. وتبلغ جملة أطوالها ١٣٩ كم، وهو ما يشكل١٦,٤٪ من جملة أطوال الطرق.

(ج)– طرق أدوار سياراتها انخفضت بنسبة ٣٠٪ فأكثر:

تشتمل على طريق رشيد / إدكو، وسبب ذلك موقعه في أكثر النطاقات مطراً بمحافظة البحيرة. ويبلغ طول هذا الطريق ١٨ كم، وهو ما يمثل٢,١٪ من جملة أطوال الطرق المدروسة.



المصدر: (ملحق رقم ٤)

شكل (٦) نسب انخفاض عدد أدوار السيارات عند تساقط الأمطار مقارنة بحالة الاستقرار الجوي بمواقف السيارات بمحافظة البحيرة عام ٢٠١٣ م

(٣)- زمن انتظار الدور:

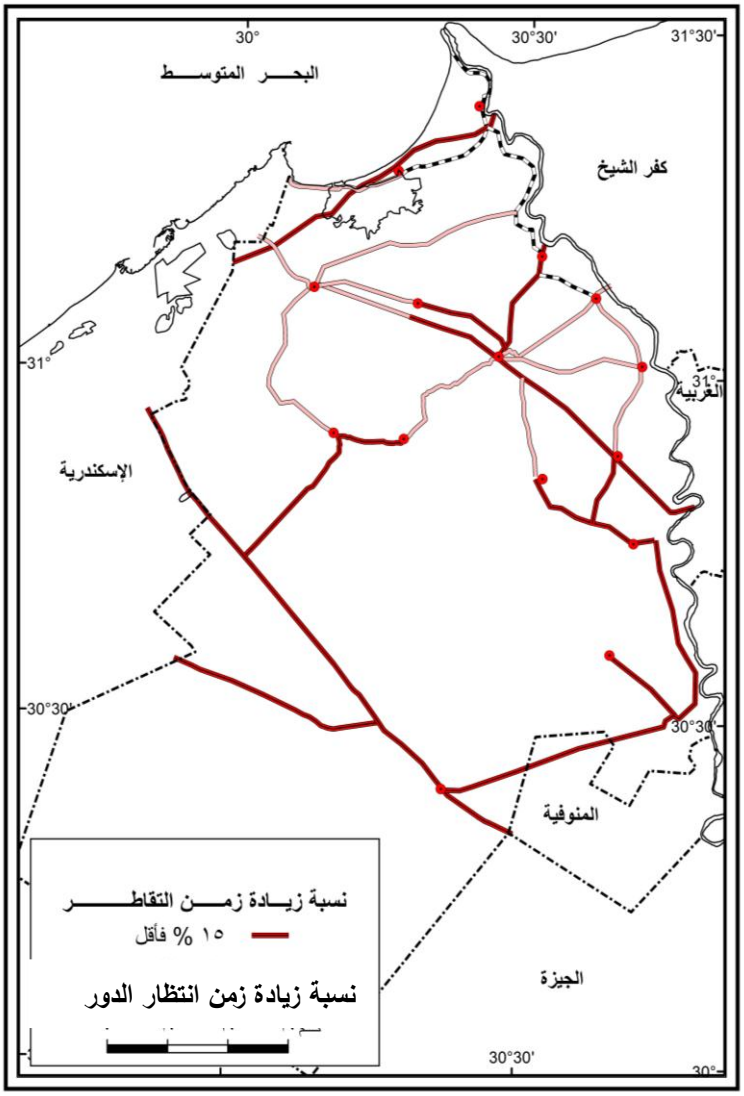
يعد زمن انتظار الدور من المؤشرات التي تعكس حجم حركة النقل على الطرق البرية، والتي تتأثر بشكل واضح في فترات سقوط الأمطار، وهو أيضًا انعكاسًا لعدد أدوار السيارات. ويزداد زمن انتظار الدور أثناء سقوط الأمطار بشكل واضح في الطرق الإقليمية،

ويتضح ذلك من حساب معامل الارتباط بين زمن انتظار الدور كمتغير تابع وكمية الأمطار في شهر ديسمبر كمتغير مستقل إذ بلغ ٠,٦٦، بمعنوية ٠,٠١، وبمستوى ثقة ٩٩٪، وبلغ معامل التحديد المعدل ٠,٤١، مما يعني أن ٤١٪ من العوامل المؤثرة في تغير زمن انتظار الدور ترجع إلى التغير في كمية الأمطار، و٥٩٪ الباقية ترجع لعوامل أخرى.

ومن خلال (شكل٧) يمكن تقسيم طرق منطقة الدراسة حسب زيادة زمن انتظار الدور إلى:

(أ)– طرق زمن انتظار أدوار سياراتها زاد بنسبة ١٥٪ فأقل:

هي الطرق السريعة عدا الوصلة من أبو حمص / كفر الدوار من طريق الإسكندرية/ القاهرة الزراعي، إضافة إلى طرق: دمنهور/ المحمودية، ودمنهور/ أبوحمص، ودمنهور/ إيتاي البارود، وكوم حمادة / الدلنجات، وكوم حمادة / بدر، وبدر/ وادي النطرون، وأبو المطامير/ حوش عيسى. ويرجع ذلك لأسباب تتعلق بجودة رصف الطرق السريعة ولموقع الطرق الأخرى في نطاقات قليلة المطر. ويبلغ طول هذه الطرق ٤٢٩ كم، وهو ما يوازي ٥٠,٦٪ من جملة أطوال الطرق.



المصدر: (ملحق رقم ٤)

شكل (٧) نسب زيادة زمن انتظار الدور عند تساقط الأمطار مقارنة بحالة الاستقرار الجوي بمواقف السيارات بمحافظة البحيرة عام ٢٠١٣ م

(ب)– طرق تتروح زيادة زمن انتظار أدوار سياراتها بين ١٥ – ٣٠٪ :

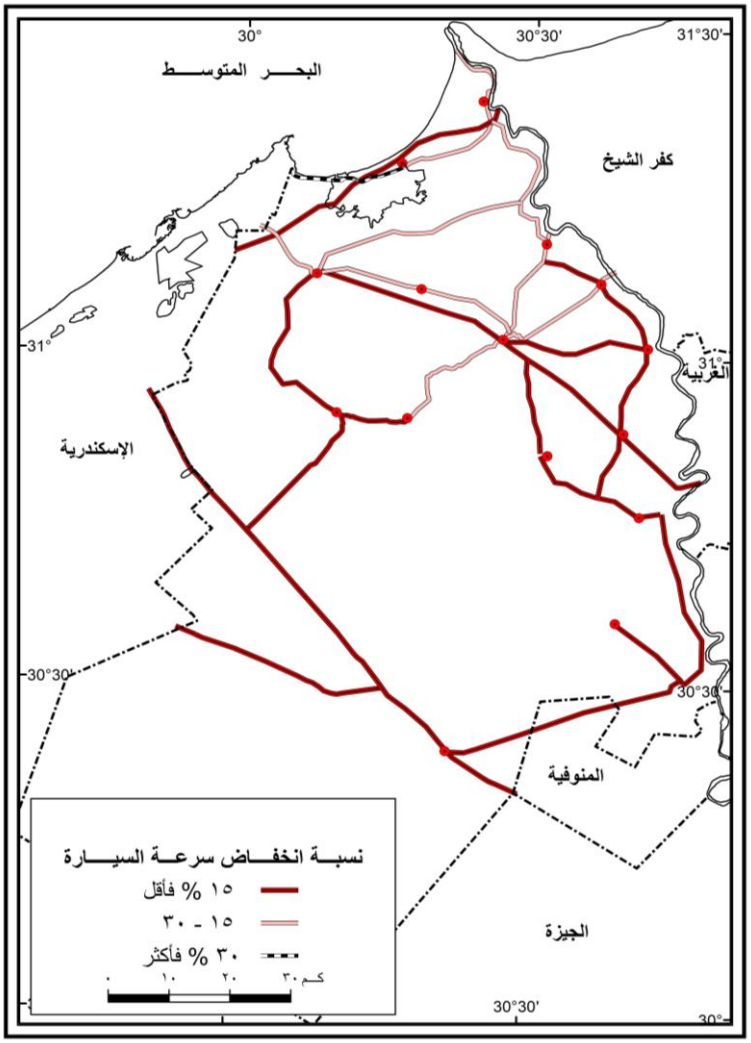
تتمثل في طرق: دمنهور/ شبراخيت، ودمنهور/ حوش عيسى، ودمنهور/ الدلنجات، ودمهور/ الرحمانية، وكفر الدوار/ المحمودية، وكفر الدوار/ أبو المطامير، وكفر الدوار/ أبو حمص. ويبلغ طول هذه الطرق ٢٢٤ كم، و ما يشكل ٢٦,٤٪ من جملة أطوال الطرق.

(جـ)– طرق زاد زمن انتظار أدوار سيارتها بنسبة ٣٠٪ فأكثر:

تشتمل على طرق: إدكو/ رشيد، ورشيد / المحمودية، والمحمودية / الرحمانية، وذلك لموقعها في أكثر النطاقات مطرًا بالمحافظة، إضافة إلى سوء حالة رصف معظم طرقها. ويبلغ طول هذه الطرق ٦١ كم، وهو ما يمثل ٧,٢٪ من جملة أطوال الطرق.

(٤)– سرعة المركبات:

تتأثر المركبات كغيرها من عناصر النقل بمياه الأمطار، ويتضح ذلك من سرعة المركبة، حيث تبين وجود علاقة ارتباطية بين سرعة المركبات وكمية الأمطار بلغت –٠,٧٨، بمعنوية ٠,٠١، وبمستوى ثقة ٩٩٪، وبلغ معامل التحديد المعدل ٠,٥٤ أي أن كمية المطر تفسر ٥٤٪ من التغير في سرعة المركبات، و٥٦٪ الباقية تفسرها عوامل أخرى. ويمكن من خلال (شكل٨) تقسيم طرق منطقة الدراسة وفقًا لانخفاض سرعة المركبات إلى ما يلي:



المصدر: (ملحق رقم ٤)

شكل (٨) نسب انخفاض سرعة السيارة عند تساقط الأمطار مقارنة بحالة الاستقرار الجوي بمواقف السيارات بمحافظة البحيرة عام ٢٠١٣ م

(أ)– طرق تتناقص سرعة سياراتها بنسبة ١٥٪ فأقل:

تتمثل في الطرق السريعة، ومعظم الطرق الإقليمية، ومعظم الطرق الرئيسة. ويبلغ طول هذه الطرق ٧٧٧ كم، وهو ما يمثل ٩١,٧ ٪ من جملة أطوال الطرق.

(ب)– طرق يتراوح تناقص سرعة سياراتها بين ١٥ – ٣٠٪:

تتمثل في طرق: رشيد / المحمودية، وكفر الدوار/ المحمودية، وإدكو/ رشيد، وكفر الدوار/ أبو حمص ترعة المحمودية، ودمنهور/ المحمودية، ودمنهور/ الرحمانية، ودمنهور/ كفر الدوار ترعة المحمودية، ودمنهور/ حوش عيسى. ويبلغ طول هذه الطرق ٥٤٦ كم، وهو ما يعادل ٦٤,٤٪ من جملة أطوال الطرق.

(جـ)– طرق تتناقص سرعة سيارتها ٣٠٪ فأكثر:

تتمثل في وصلة إدكو/ المعمورة، حيث أنه بجانب كثرة الأمطار تقل جودة رصف هذه الوصلة، فيسبب ذلك مشكلة في حركة السيارات بالطريق. ويبلغ طول هذه الوصلة ٤٠ كم، و هو ما يقارب ٤,٧٪ من جملة أطوال الطرق.

(٥)– زمن الرحلة:

ينعكس انخفاض سرعة السيارات على الوقت المستغرق في الطريق، وتتضح تلك العلاقة من خلال معامل الارتباط بين الوقت المستغرق في السفر، وكمية الأمطار إذ بلغ ٠,٧٢، بمعنوية ٠,٠٥ ومستوى ثقة ٩٥٪، وبلغ معامل التحديد المعدل ٠,٤٦ وهو يعني أن ٤٦٪ من التغير في الوقت المستغرق في السفر يمكن إرجاعه إلى التغير في كمية الأمطار، وترجع ٥٤٪ الباقية لعوامل أخرى.

ويمكن من خلال (شكل٩) تقسيم طرق منطقة الدراسة وفقًا لزيادة الوقت المستغرق في السفر إلى ما يلي:

(أ)– طرق يزيد فيها الوقت المستغرق في السفر بنسبة ١٥٪ فأقل:

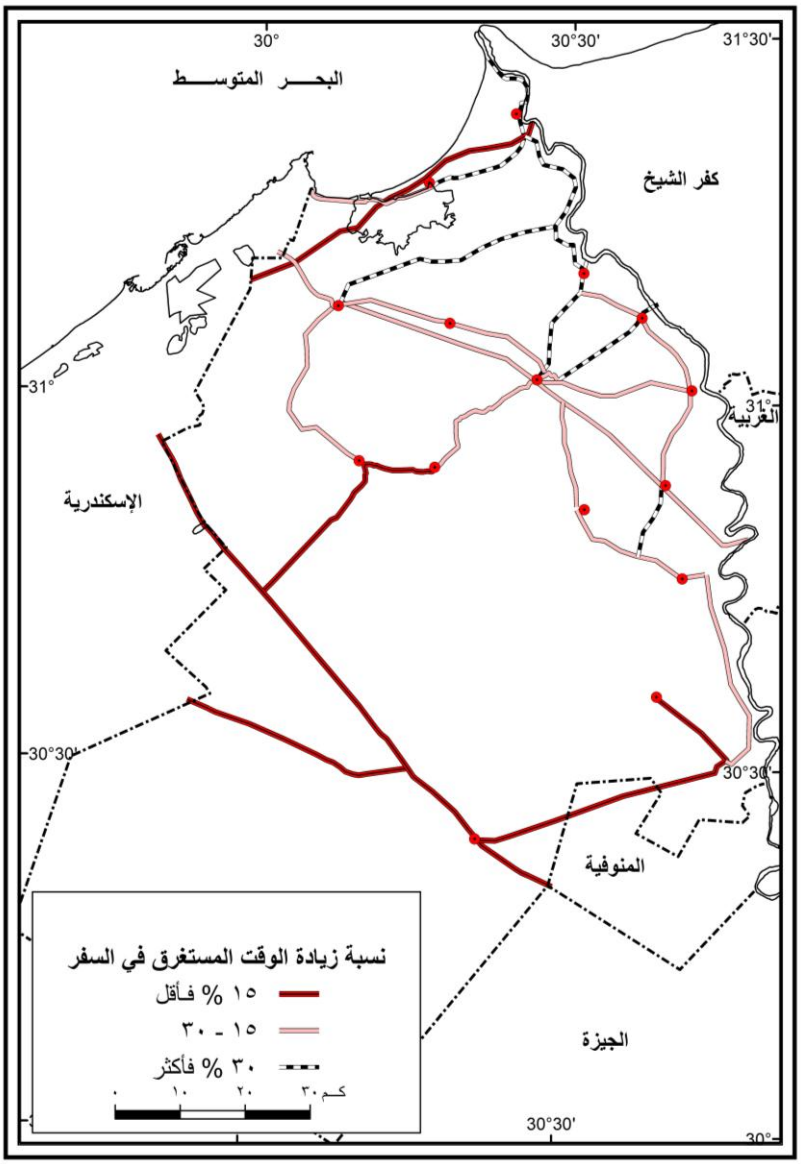
تشمل الطرق السريعة عدا طريق الإسكندرية/ القاهرة الزراعي، إضافة إلى طرق تقع في نطاقات قليلة الأمطار وهي: حوش عيسى/ أبو المطامير، ووادي النطرون / بدر، وأبو المطامير/ رافد الصحراوي. ويبلغ طول هذه الطرق ٢٢٤ كم، وهو ما يعادل ٢٤,٤٪ من جملة أطوال الطرق.

(ب)– طرق تتراوح فيها زيادة الوقت المستغرق في السفر بين ١٥ – ٣٠٪:

هي الطرق التي تقع في النطاق الانتقالي الواقع بين كثير الأمطار في الشمال وقليل المطر في الجنوب، وتتمثل في كل الطرق الرئيسة عدا دمنهور/ الرحمانية، ودمنهور/ المحمودية. إضافة إلى طرق إقليمية مثل: كفر الدوار/ أبو المطامير، وكفر الدوار/ أبو حمص، وكوم حمادة / الدلنجات، وكوم حمادة / بدر، وشبراخيت / إيتاي البارود، وشبراخيت / الرحمانية، والرحمانية/ المحمودية، وطريق الإسكندرية/ القاهرة الزراعي. ويبلغ طولها ٥٦٠ كم، وهو ما يشكل ٦٦,١٪ من جملة أطوال الطرق.

(ج)– طرق تبلغ نسبة زيادة الوقت المستغرق في السفر ٣٠٪ فأكثر:

تشمل طرق: إدكو/ رشيد، وكفر الدوار/ المحمودية، ورشيد / المحمودية، ودمنهور/ الرحمانية، ودمنهور/ المحمودية، وشبراخيت – كوم حمادة / الدلنجات. وتقع كلها في نطاق الأمطار الكثيرة عدا طريق شبراخيت– كوم حمادة / الدلنجات، وذلك لأنه من الطرق سيئة الرصف، فبتساقط الأمطار تصعب الحركة عليه. ويبلغ طول هذه الطرق ١٨٤ كم، وهو ما يمثل ٢١,٧٪ من جملة أطوال الطرق.



المصدر: (ملحق رقم ٤)

شكل (٩) نسب زيادة الوقت المستغرق في السفر عند تساقط الأمطار مقارنة بحالة الاستقرار الجوي بمواقف السيارات بمحافظة البحيرة عام ٢٠١٣ م

رابعًا : أنماط الطرق وفقًا لدرجة تأثرها بالأمطار

تبعًا للاختلافات النسبية بين نطاقات الأمطار خصائصها (متوسط كمية الأمطار، وعدد الأيام المطيرة، وتركز المطر)، تم عمل تطابق **overlay** لها بحيث يتم دمجها في خريطة واحدة [١] تقسم منطقة الدراسة من خلالها إلى نطاقات ثلاثة وإسقاط طبقة الطرق عليها لتوضح العلاقة بين نطاقات خصائص المطر ومظاهر تأثر حركة النقل بالأمطار.

وتم تجميع المعايير السابقة الخاصة بمظاهر تأثر الطرق بالأمطار[٢] في خريطة واحدة وذلك بعمل تطابق لها، وتقوم الفكرة على تصنيف كل الطرق في كل معيار إلى فئات ثلاث، وتعطى الفئة الأكثر تأثرًا بالأمطار القيمة ٣ والمتوسطة ٢ والقليلة ١، وذلك من خلال إنشاء عدة حقول **Fields** في جدول البيانات الوصفية **Attribute Table** بحيث يتم إنشاء حقل لكل معيار، ثم يجمع ناتج كل الحقول في حقل واحد(عدد النقاط)، والطرق التي تأخذ أكبر قيمة ضمن حاصل جمع رتبتها في كل المعايير هي شديدة التأثر بالمطر، والأقل هي قليلة التأثر وبينهما تقع الطرق المتوسطة التأثر، وفي النهاية يمكن تصنيف طرق منطقة الدراسة وفقًا لدرجة تأثرها بالأمطار إلى ما يلي: طرق شديدة التأثر بالمطر، وطرق متوسطة التأثر بالمطر، وطرق قليلة التأثر بالمطر(شكل ١٠).

(١)– طرق شديدة التأثر بالمطر:

تعد بمثابة طرق الدرجة الثالثة، وهي الأكثر تأثرًا بالأمطار. وتزيد جملة رتب هذه الطرق على عشر نقاط. وتتمثل في طرق : رشيد/ المعمورة، ورشيد / المحمودية، وكفر

---

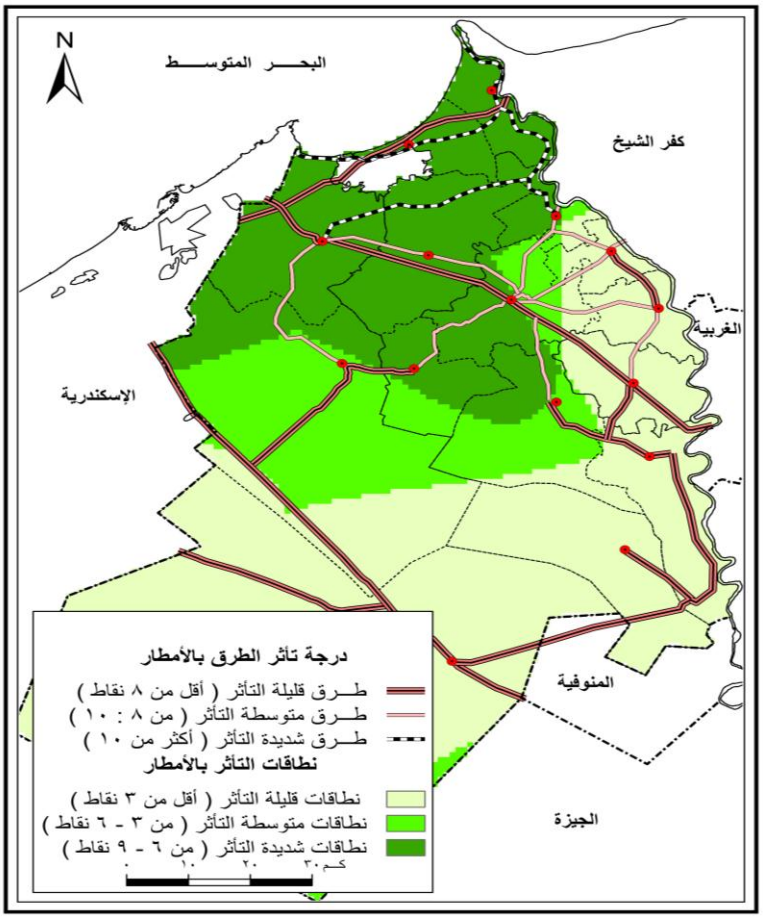
(١)– يتم عمل تطابق للشكلين (٣ ، ٤) وفي كل شكل يتم عمل له إعادة تصنيف **Reclassify** بحيث يعطى النطاق الذي يدل على كثرة التساقط وتركز المطر القيمة ٣ لخلاياه **Pixcels** والمتوسط ٢ والقليل ١ ، بعد ذلك يتم عمل إحصاءات الخلايا من **Cell Statistics** ثم **Sum** لجمع قيم الخلايا، فيصبح النطاق الذي مجموع قيم خلاياه أكبر هو الأكثر تأثيرًا، والأقل هو الأقل تأثيرًا، والقيم الواقعة بينهما هو النطاق المتوسط.

(٢)– تتمثل تلك المعايير في: حجم حركة المركبات، وعدد أدوار السيارات، وزمن انتظار الدور، وسرعة المركبات، والوقت المستغرق في السفر، وتم استبعاد معيار حوادث الطرق، لأن حوادث الطرق قد لايحدد بشكل واضح سبب الحادث، كما أن الطرق السريعة لتكدس الحركة بها تستحوذ على النصيب الأكبر منها رغم أن تأثرها بالأمطار أقل من غيرها ، كما اتضح أن غالبية حوادث الطرق تحدث في أيام الضباب، وهي الأيام التي لا تتساقط فيها الأمطار.

الدوار/ المحمودية. ومجموع أطوال هذه الطرق ١٢٣ كم، وهو ما يمثل ١٤,٥٪ من جملة أطوال الطرق، مع ملاحظة أنها تقع شمال شرقي محافظة البحيرة، وهو النطاق ذاته الأكثر مطرًا بها (شديد التأثر بالأمطار)، ويعزز سوء حالة الرصف بالطرق من أثر الأمطار في حركة النقل.

(٢)– طرق متوسطة التأثر بالمطر:

تعد بمثابة طرق الدرجة الثانية، حيث تتراوح جملة رتب هذه الطرق بين ثماني – عشر نقاط، وتشمل طرق : دمنهور/ المحمودية، ودمنهور/ الرحمانية، ودمنهور/ شبراخيت، ودمنهور/ الدلنجات، ودمنهور/ حوش عيسى، ودمنهور/ كفر الدوار"ترعة المحمودية"، وكفر الدوار/ أبو المطامير. ويبلغ طول هذه الطرق نحو٢٢٨ كم، وهو ما يكون ٢٦,٩٪ من جملة أطوال الطرق، مع ملاحظة توزيعها في النطاق متوسط التأثر بالأمطار.



شكل (١٠) أنماط الطرق المرصوفة وفق درجة تأثرها بالمطر بمحافظة البحيرة عام ٢٠١٣م

(٣)- طرق قليلة التأثر بالمطر:

تعد بمثابة طرق الدرجة الأولى، وأنها الأقل تأثرًا بالأمطار. وتقل جملة رتب هذه الطرق عن ثماني نقاط، وتشمل الطرق السريعة، رغم أنها تقع في نطاقات تختلف فيها كميات المطر إلا أن حالة الرصف بها جيدة، وبعض الطرق الإقليمية مثل: وادي النطرون/ بدر، وكوم حمادة/ الدلنجات، وكوم حمادة/ بدر، وحوش عيسى/ أبو المطامير، والرحمانية/ شبراخيت، أما الطرق الإقليمية فلموقعها بمنأى عن النطاق الأكثر مطرًا في شمالي منطقة الدراسة، حيث تقع في النطاق قليل التأثر بالأمطار. ويبلغ طول هذه الطرق ٣٨٣ كم، وهو ما يوازي ٤٥,٢ ٪ من جملة أطوال الطرق.

خاتمة

توصلت دراسة الأمطار الشتوية وأثرها في النقل بالطرق البرية إلى عدة نتائج وتوصيات تتمثل فيما يلي:

– تقع طرق ضمن نطاق واحد من المطر كالطريق الساحلي الدولي، وأخرى تقع في أكثر من نطاق كطريق الإسكندرية/ القاهرة الزراعي والإسكندرية/ القاهرة الصحراوي، مما يعني تباين أثر الأمطار في الطريق الواحد من جزء إلى آخر في حالة امتداده من الشمال إلى الجنوب.

– حالة الرصف السيئة للطرق جعلتها من الطرق شديدة التأثر بالأمطار حتى لو كانت من الطرق السريعة، على العكس من ذلك لو كانت حالة الرصف السيئة وواقع في إقليم جاف.

– لا تتجاوز الطرق التي يزداد تأثرها بالأمطار ١٥٪ من جملة الطرق المدروسة بمنطقة الدراسة، وهي طرق إقليمية يقل حجم حركتها مقارنة بالطرق الأخرى.

– تتمثل أكثر مظاهر تأثر حركة النقل بالأمطار في طول زمن انتظار الدور، فقد لا تتغير سرعة السيارة أحيانًا عند سقوط الأمطار، ولكن لقلة أعداد الركاب انعكس ذلك على زمن انتظار الدور، وبدوره ينعكس على حجم الحركة وعدد أدوار السيارات.

– تؤثر الأمطار بشكل مباشر في الطرق الترابية و سيئة الرصف، وينعكس تأثيرها على حجم الحركة بالطرق المرصوفة، وذلك للحركة الهيراركية بين المحلات العمرانية، والحركة الهيراركية بين الطرق.

– تعبر بعض الطرق نطاقات ذات أمطار كثيرة كالطريق الساحلي الدولي، ولكن يقل تأثره لجودة رصفه. ولا تتأثر حركة النقل به بشكل مباشر إلا بتأثر الطرق التي دونه بالأمطار، حيث تمده بالمركبات.

– تعد وصلة المعدية / المعمورة أكثر الطرق تأثرًا بالأمطار، في حين يعد طريق وادي النطرون / بدر أقل الطرق الإقليمية تأثرًا. وتعد وصلة كفر الدوار/ أبو المطامير من أكثر الوصلات تذبذبًا من حيث اختلاف تأثرها من معيار لآخر، وذلك للموقع الانتقالي للطريق بين

نطاق المطر الكثير والمتوسط ، مما يجعله تارة يدخل ضمن نطاق التأثر الشديد وتارة أخرى ضمن نطاق التأثر المتوسط.

– لا تقتصر طرق الدرجة الأولى (قليلة التأثر بالأمطار) على الطرق السريعة وبعض الطرق الرئيسة، بل توجد طرق إقليمية صُنفت ضمن طرق الدرجة الأولى، ويرجع ذلك إلى قلة الأمطار الساقطة عليها أو لجودة رصفها كطريق الرحمانية/شبراخيت، وكوم حمادة/ الدلنجات، وكوم حمادة/ بدر.

– ضرورة رصف الطرق الإقليمية خاصة الواقعة في النطاق الأكثر مطرًا بشكل جيد مع مراعاة تصميم الطرق بحيث تتمشى مع طبيعة الأمطار، وذلك بعمل انحدارات جانبية لسطح الطريق، خاصة طرق: رشيد/ المحمودية، وكفر الدوار/ المحمودية، وإدكو/ رشيد، وإدكو/ المعمورة.

– يفضل استخدام إطارات سيارات لا تتأثر بتساقط الأمطار، وذلك لتقليل خطورة انزلاق السيارات. ويكون سطح الطرق غير أملس، بحيث تكون خشونة سطح الطريق مقاومة لانزلاق السيارات.

– رفع كفاءة الطرق الأكثر تأثرًا بالمطر.

الملاحق

ملحق (١) المعدلات المناخية لأشهر فصل الشتاء بمحطات أرصاد محافظة البحيرة حتى عام ٢٠١١ م

محطة الأرصاد الجوية	الشهر / المتغير	ديسمبر	يناير	فبراير	فصل الشتاء	المعدل السنوي	فترة الرصد أو الدراسة
التحرير	درجة الحرارة (°م)	١٣,٤	١٢	١٣,٢	١٢,٩	١٩,٨	١٩٥٥ – ٢٠١١
	كمية الأمطار (مم)	٦,٧	٨,٩	٥,٨	٢١,٤	٣٦,٩	
	عدد الأيام المطيرة (يوم)	٢	٢,٢	٠,٩	١,١	٨,١	
	تركز المطر مم / يوم	٣,٤	٤	٦,٤	١٩,٥	٤,٦	
چناكليس	درجة الحرارة (°م)	١٤,٦	١٣,٤	١٤,٢	١٤,١	٢٠,٤	١٩٦٨ – ٢٠١١
	كمية الأمطار (مم)	١٧,٤	١٧,٩	١٦,٨	٥٢,١	٧٣,٨	
	عدد الأيام المطيرة (يوم)	٢,٢	٢,٦	١	٥,٨	٨,٩	
	تركز المطر مم / يوم	٧,٩	٦,٩	١٦,٨	٩	٨,٣	
دمنهور	درجة الحرارة (°م)	١٤,٢	١٢,٧	١٣,١	١٣,٣	٢٠	١٩٣١ – ٢٠١١
	كمية الأمطار (مم)	٢٢,٢	٢٤	١٧,٥	٦٣,٧	٩٣,٣	
	عدد الأيام المطيرة (يوم)	٣,٩	٤,٨	٣,٥	١٢,٢	١٧,٦	
	تركز المطر مم / يوم	٥,٧	٥	٥	٥,٢	٥,٣	
رشيد	درجة الحرارة (°م)	١٥,٢	١٣	١٣,٨	١٤	١٩,٩	١٩٣١ – ٢٠١١
	كمية الأمطار (مم)	٥٠	٥٦,٣	٢٨,٩	١٣٥,٢	١٩٣,٣	
	عدد الأيام المطيرة (يوم)	٥,٨	٧,٣	٥,٧	١٨,٨	٢٦,٣	
	تركز المطر مم /	٨,٦	٧,٧	٥,١	٧,٢	٧,٣	

محطة الأرصاد الجوية	الشهر / المتغير	ديسمبر	يناير	فبراير	فصل الشتاء	المعدل السنوي	فترة الرصد أو الدراسة
	يوم						
وادي النطرون	درجة الحرارة (°م)	١٥	١٣,٨	١٤,٨	١٤,٥	٢١,٥	١٩٤٦ – ٢٠١١
	كمية الأمطار (مم)	٨,٢	٦,١	٤,٨	١٩,١	٣٦,٣	
	عدد الأيام المطيرة (يوم)	١,٣	١,٨	١,٢	٤,٣	٦,٧	
	تركز المطر مم / يوم	٦,٣	٣,٤	٤	٤,٤	٥,٤	

*) المصدر: المعمل المركزي للمناخ الزراعي، بيانات غير منشورة، حتى عام ٢٠١١.

ملحق (٢) استبيان عن الأمطار الشتوية وأثرها في النقل بالطرق بمحافظة البحيرة

جامعة دمنهور

كلية الآداب

قسم الجغرافيا

استبيان عن تأثير الأمطار في النقل بالطرق بمحافظة البحيرة

" جميع البيانات سرية وخاصة بالبحث العلمي "

١- الطريق: .....

٢- الوقت المستغرق في السفر عبر الطريق في حالة الاستقرار الجوي بالدقيقة:.....

٣- الوقت المستغرق في السفر عبر الطريق أثناء سقوط الأمطار بالدقيقة: .....

٤- عدد أدوار السيارات أثناء استقرار الأحوال الجوية: ..... دور / يوم.

٥- عدد أدوار السيارات أثناء سقوط الأمطار:..... دور / يوم.

٦- زمن انتظار الدور أثناء استقرار الأحوال الجوية: ..... دقيقة / دور.

٧- زمن انتظار الدور أثناء سقوط الأمطار: ..... دقيقة / دور.

٨- كم سرعة السيارة في الجو المستقر: ..... كم / ساعة.

٩- كم سرعة السيارة أثناء سقوط الأمطار: ..... كم / ساعة.

ملحق (٣) أطوال الطرق السريعة والرئيسة والإقليمية بمحافظة البحيرة عام ٢٠١٣م

الطريق	النوع	الطول "كم"
طريق الإسكندرية/ القاهرة الصحراوي	سريع	٩٢
طريق الإسكندرية/ القاهرة الزراعي	سريع	٨٨
الطريق الساحلي الدولي	سريع	٥١
وادي النطرون / بدر	إقليمي	٥٥
إدكو / رشيد	إقليمي	١٨
كفر الدوار / المحمودية	إقليمي	٣٦
كفر الدوار / أبو المطامير	إقليمي	٣٣
رشيد / المحمودية	إقليمي	٢٨
كفر الدوار/ أبو حمص" ترعة المحمودية "	إقليمي	١٧
كوم حماده / الدلنجات	إقليمي	٢٣
شبراخيت / إيتاي البارود	إقليمي	٢١
شبراخيت / الرحمانية	إقليمي	١٣
كفر الدوار / أبو حمص "الزراعي"	إقليمي	١٧
دمنهور / شبراخيت	رئيس	٣٢
دمنهور / الدلنجات	رئيس	٢٩
دمنهور / المحمودية	رئيس	٣٦
دمنهور / الرحمانية	رئيس	٢٤
دمنهور / رشيد	رئيس	٧٠
دمنهور / إدكو	رئيس	٥٧
دمنهور / حوش عيسى	رئيس	٣٤
دمنهور / إيتاي البارود	رئيس	٣٧
دمنهور /كوم حمادة	رئيس	٥٨
دمنهور /كفر الدوار	رئيس	٤٠
دمنهور / أبو المطامير	رئيس	٤٦
دمنهور / النوبارية	رئيس	٨٢
دمنهور / أبو حمص	رئيس	٢٣
دمنهور / بدر	رئيس	٩٥

المصدر : شكل رقم ١ .

ملحق (٤) خصائص حركة النقل على بعض الطرق المرصوفة بمحافظة البحيرة عام ٢٠١٤م

اسم الطريق	الوقت المستغرق في السفر " دقيقة "		عدد الأدوار " دور"		زمن انتظار الدور " دقيقة "		عدد السيارات في الاتجاهين "سيارة/ساعة" ۞		سرعة السيارة "كم/ ساعة"		عدد استمارات الاستبيان (*)
	س	م	س	م	س	م	س	م	س	م	
دمنهور /كوم حمادة	٦٥	٨٥	١,٨٥	١,٦	١٩٠	٢٢٤	٨٥	٧٤	٨٤	٦١	٤٠
كوم حمادة / بدر	٦٢	٧٣	٢,٨	٢,٦	١٣٢	١٣٦	٤٤	٣٨	٩٢	٨٤	١٧
الدلنجات /كوم حمادة	٣٦	٤٣	٣,٦	٣,٢	٤٢	٤٨	٥٦	٥٠	٧٢	٦٢	٢٢
إيتاي البارود /كوم حمادة	٣٣	٤٣	٧,٦	٦,٩	٥٩	٦٣	٦٣	٥٨	٧٠	٦٢	٢٣
دمنهور / أبو حمص " ت "	٢٥	٣٢	٥,٦	٥,٢	٢١	٢٤	٧٥	٥٥	٧٠	٥٧	٥٥
دمنهور / إيتاي البارود	٢٨	٣٦	٣,٤	٣	١٠٠	١١٣	٢٩٠	٢٧٤	٩٨	٨٦	٤٦
دمنهور / المحمودية	٤٠	٥٠	٢,٦	٢,٢	١٣٢	١٤٨	٦٤	٥٢	٦٨	٥٢	٣٧
دمنهور / أبو المطامير	٦٧	٧٣	٢	١,٩	١٤٦	١٦٠	٨٧	٦٢	٨٢	٧٤	١٠٩
حوش عيسى / أبو المطامير	٤٤	٤٨	٢,٢	٢,١	٩٩	١١١	٥١	٤٤	٦٨	٦٣	٢٧
دمنهور / الرحمانية	٢٧	٣٥	٤,٢	٣,٥	١٤	١٨	٥٢	٤٥	٨٠	٦٤	١٦
إدكو / رشيد	٣١	٤٢	٤,٨	٣	٧٦	١٠١	٤٣	٢٧	٨١	٥٩	٢٨
دمنهور / حوش عيسى	٣٤	٤٤	٢,٤	٢,٢	١٤٠	١٦٤	٥٣	٤٥	٧٤	٦١	٤٢
دمنهور / الدلنجات	٣٥	٤١	٦,٢	٥,٤	٧٢	٨٧	٩٤	٧١	٨٤	٧٤	٦٣
دمنهور /كفر الدوار "ز"	٥٢	٥٩	٢,٤	٢	١٢٠	١٥٠	٣٩٥	٣٨١	٩٤	٩٠	٩٦
كفر الدوار / أبو حمص	٥٨	٧٥	٣,٢	٢	٦٨	٨٢	٣٧٦	٣٥٣	٤٠	٣٥	٣٢
دمنهور / شبراخيت	٣٨	٤٤	٥,٤	٤,٤	٥٠	٦١	٦٢	٥١	٩٢	٨٤	١٦
شبراخيت / إيتاي البارود	٣٦	٤٢	٥,٢	٤,٤	٣٩	٤٨	٥٧	٤٨	١٠٠	٩٤	١٩
دمنهور / رشيد	٧٨	١٠٢	٢,٢	٢	٧٧	٩٣	٥٥	٤١	٦٩	٥٢	٩
دمنهور / إدكو	٦٥	٨٩	٣	٢	٩٧	١٢٨	٤٨	٣٧	١٠٢	٨٤	٣٢
رشيد / المحمودية	٤٠	٥٢	٤	٣,١	٦٠	٨١	٦٢	٤١	٧٢	٥٩	١٧
أبو المطامير /كفر الدوار	٤٥	٥٧	٣	٢,٦	٧٥	٩١	٦٧	٥٢	٦٩	٥٥	٢١
كفر الدوار / المحمودية	٤٠	٦٢	٢,٨	٢,٢	٨٠	١٠١	٤٣	٢٨	٧٠	٥٨	١٤
الرحمانية / المحمودية	٣٠	٣٥	٣,٢	٢,٦	٧٠	١٠٥	٧٢	٥٥	٧٥	٦٨	١٢
وادي النطرون / بدر	٤٠	٤٥	٢,٥	٢,٤	٨٥	٩١	٣٧	٣٥	٩٢	٨٥	١٦
الرحمانية / شبراخيت	٣٠	٣٨	٢,٩	٢,٦	٧٠	٨٦	٤٨	٤٢	٧٦	٦٨	١٨

س: في حالة استقرار جوي م: في حالة تساقط الأمطار ت: ترعة المحمودية ز: زراعي

(*) عدد استمارات الاستبيان هو نفسه عدد السيارات العاملة بالطرق المذكورة بالجدول "حصر شامل".

المصدر : محافظة البحيرة ، مجمع مواقف دمنهور ، سيارات الأجرة ، ٢٠١٣ م.

(۞) تم رصد عدد السيارات بالطرق في الساعة الحادية عشرة يوم ٢٢ ديسمبر (نوء الفيضة الصغيرة)، مقارنة بنفس الوقت يوم ٢٥ ديسمبر ٢٠١٣ بعد انتهاء النوء .

مصدر الجدول: نتائج الدراسة الميدانية ، ديسمبر ، ٢٠١٣ .

المصادر والمراجع

أولاً – باللغة العربية :

١– المعمل المركزي للمناخ الزراعي (٢٠١١) :القاهرة، المتوسطات الشهرية لكمية الأمطار، بيانات غير منشورة.

٢– الهيئة العامة للأرصاد الجوية (٢٠٠٨) : القاهرة، المتوسطات الشهرية لكمية الأمطار، بيانات غير منشورة.

٣– كامل حنا سليمان (١٩٧٨) : مناخ جمهورية مصر العربية، الهيئة العامة للأرصاد الجوية القاهرة.

٤– محمد فوزي أحمد عطا (٢٠٠٤) :المناخ والنقل في شبه جزيرة سيناء " دراسة في المناخ التطبيقي " المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، السنة ٣٦ ، العدد ٤٣ ، الجزء الأول.

٥– محمد هاني سعيد عبد المالك (٢٠٠٦): المناخ وأثره على طرق النقل البري في مصر " دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي " ماجستير غير منشورة، كلية الآداب– جامعة أسيوط.

ثانياً – باللغة الإنجليزية :

- Amato, F., & et al, (2012): Effect of rain events on the mobility of road dust Load in two Dutch and Spanish roads,Journal of Atmospheric Environment,Volume 62, December 2012, P.352-358.