مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (39) العدد (5) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (39) No. (5) 2017

Seasonal Precipitation Distribution in the Central Region of Syria

Dr. Amin Shaher Suliman*

(Received 12 / 7 / 2017. Accepted 26 / 10 / 2017)

□ ABSTRACT □

Knowing the temporal distribution of precipitation greatly helps in management and exploitation of water resources, especially in the agricultural sector. In order to study the seasonal distribution of precipitation in the central region of Syria, daily precipitation data were obtained from the official authorities for six meteorological stations. Due to the large number of data, it was necessary to use a computer program especially designed for this purpose, to form the seasonal precipitation series by adopting three type of divisions, normal seasons, traditional division of seasons, and dividing winter season into " the Forty winter days" and "Fifty winter days", and the Saudats period. According to time series it was found the precipitation season approximately starts on October 16, ends on May 6, and the mid-season on January 22. Based on the seasonal series of precipitation, it was found that the precipitation in Autumn is 19% of the annual precipitation according to the normal division and 30.2% according to the traditional division. The precipitation in Winter is about 54% of the annual precipitation according to the normal and traditional seasons divisions. Precipitation in Spring is 16.1% of the annual precipitation according to the traditional division, and about 26% according to the normal division, the precipitation rate in Summer does not exceed 1% of the annual precipitation according to the normal and traditional division. The relative frequency of the mid-October fall is 69.4%, and the smallest relative frequency is about 8.7% for " The Cross fall". The frequency of 17th March and fourth April falls are about 53%.

Keywords: precipitation, temporal distribution of precipitation, Forty Winter Days, Fifty Winter Days, traditional seasons, normal seasons, traditional Rain falls.

***Professor, Department of Water Resources Engineering and Management, Faculty of Civil Engineering, Al-Baath University.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الهندسية المجلد (39) العدد (5) 2017
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Engineering Sciences Series Vol. (39) No. (5) 2017

التوزع الفصلي للهطول في المنطقة الداخلية الوسطى في سورية

الدكتور أمين شاهر سليمان*

(تاريخ الإيداع 12 / 7 / 2017. قُبِل للنشر في 26/ 10 / 2017)

□ ملخّص □

إن معرفة التوزع الزمني للهطول يساعد إلى حد بعيد في إدارة واستثمار الموارد المائية على الأخص في المجال الزراعي. ولدراسة التوزع الفصلي للهطول في المنطقة الوسطى من سورية تم الحصول من الجهات الرسمية على بيانات الهطول اليومية في ست محطات للأرصاد الجوية. ونظراً لعدد البيانات الكبير كان لا بد من الاستعانة ببرنامج حاسوبي صُمم خصيصاً لهذا الغرض، كانت الغاية منه تشكيل السلاسل الفصلية للهطول حسب تقسيمات ثلاث، تقسيمي الفصول العادي والتراثي، وتقسيم فصل الشتاء إلى أربعين وخمسين الشتاء والسعودات. وبناء على السلاسل الزمنية لتواريخ بداية ونهاية موسم الهطول، ومنتصفه، تبيّن أن موسم الهطول يبدأ وسطياً في 16 تشرين أول، وينتهي وسطياً في 6 أيار، وإن منتصف الموسم وسطياً هو في 22 كانون الثاني. كما تبين من دراسة السلاسل الفصلية للهطول أن نسبة الهطول في فصل الخريف 19% من الهطول السنوي حسب التقسيم العادي و30.2% حسب التقسيم التراثي، ونسبة الهطول في فصل الشتاء حوالي 54% من الهطول السنوي حسب التقسيم العادي والتراثي للفصول، ونسبة الهطول في فصل الربيع 16.1% من الهطول السنوي حسب التقسيم التراثي، وحوالي26% حسب التقسيم العادي، وأن نسبة الهطول في فصل الصيف لا تتجاوز 1% من الهطول السنوي حسب التقسيم العادي والتراثي. وإن التكرار النسبي لرية النصف من تشرين أول حوالي 69.4%، وأقل تكرار نسبي هو لرية الصليب حوالي8.7%، وإن التكرار النسبي لريتي الـ17 من آذار والرابع من نيسان حوالي 53%.

الكلمات المفتاحية: الهطول، التوزع الزمني للهطول، أربعين الشتاء، خمسين الشتاء، فصول السنة التراثية، فصول السنة العادية، الريات حسب التراث.

* أستاذ – قسم هندسة وادارة الموارد المائية– كلية الهندسة المدنية– جامعة البعث– سورية

مقدمة

إن الهطول هو المصدر الأساس للمياه على اليابسة. وتخضع كمية الهطول والتوزع الجغرافي لها (من مكان لآخر) على اليابسة لعدة عوامل هي (درجة خط العرض التي تقع عليها المنطقة، والبعد عن المحيطات، والارتفاع عن سطح البحر، والتضاريس الأرضية، واتجاه الرياح). تحدث أكبر كمية للهطول في منطقة خط الاستواء، وأقل كمية للهطول في منطقة القطبين، كما تنقص كمية الهطول بالابتعاد عن المحيطات والبحار، وتقل كمية الهطول في المناطق الجبلية المرتفعة حيث تكون أقل كمية للهطول عند القمم العالية، وأكبر كمية له على السفوح المقابلة لاتجاه الرياح السائدة [1]. أما توزع الهطول الزمني في منطقة معينة فيقصد به التفاوت السنوي في كمية المطر بين عام وآخر، وبين فصل وآخر، وبين شهر وآخر، وبين سعود وآخر، وأيضاً التغير في غزارة الهطول مع الزمن خلال العاصفة المطرية المفردة. إن مصطلح العام الهيدرولوجي الذي تتوافق بدايته مع أقل كمية للمخزون المائي على اليابسة وهو انعكاس للتوزع الزمني للهطول في السنة، يبدأ في منطقة شرق البحر المتوسط حسب بعض المراجع مع بداية تشرين أول وينتهي مع نهاية شهر أيلول من العام التالي. وتقسم السنة كما هو معلوم إلى أربعة فصول: فصل الشتاء (كانون أول، كانون ثاني، شباط)، وفصل الربيع (آذار، نيسان، أيار)، وفصل الصيف (حزيران، تموز، آب)، وفصل الخريف(أيلول، تشرين أول، تشرين ثاني). إن هذا التوزيع المتساوي لفصول السنة، ليس دقيقاً هيدرولوجياً من أجل جميع المناطق، حيث أنه في المناطق الاستوائية لا يمكن التمييز بين الفصول، وفي مناطق الخطوط العرضية المتوسطة يكون فصلا الربيع والخريف فصلان انتقاليان قصيران نسبياً. وإذا كانت الدراسات الهيدرولوجية تستند إلى تشكيل سلاسل زمنية للهطول السنوي، والشهري، واليومي الأعظمي، فإنه من المفيد العودة إلى التراث حيث كان الناس قديماً يعتمدون على ملاحظاتهم وعلى خبراتهم المتوارثة، للتنبؤ بأحوال الطقس للاستفادة منها في نشاطاتهم المختلفة، الزراعية منها على وجه الخصوص. وهذا يقود إلى الحديث عن فصل الشتاء حسب التقسيم التراثي الذي يبدأ في 21 كانون أول وينتهي في 21 آذار متضمناً أربعين (مربعانية) وخمسينية الشتاء(السعودات)، وهي تختلف من حيث البداية والنهاية عن فصل الشتاء حسب التقسيم العادي. فما هي حقيقة هذا الموروث التاريخي المنتشر على وجه الخصوص في بلاد الشام (سورية، والأردن، وفلسطين، ولبنان).

يُقسم أهل بلاد الشام فصل الشتاء الذي يستمر وفق التقويم الشعبي 90 يوماً، إلى أربعين الشتاء 40 يوماً (المربعانية)، وخمسين الشتاء 50 يوماً (الخمسينية).

تبدأ المربعانية في 21 كانون أول وتعتبر بداية الشتاء حسب التقسيم التراثي، وتنتهي في 30 كانون الثاني. ويقال أنه تسقط كمية كبيرة من الهطول في المربعانية ويذكر في الأمثال الشعبية (فحول الشتويه بالمربعانية)، كما تشهد هذه الفترة تساقطاً محدوداً للثلوج في بعض المناطق مع إمكانية أن يكون هذا التساقط شاملاً. وما يميز المربعانية أنها في الغالب تشهد هطول كميات كبيرة من المطر، وحسب بعض الإحصائيات فان كميات الأمطار التي تتساقط فيها تتراوح ما بين (30%–40%) من كميات الهطول خلال فصل الشتاء. وأما خمسينية الشتاء فتبدأ في 31 كانون ثاني وتنتهي بتاريخ 21 آذار، وتقسم إلى أربعة أقسام متساوية أو سعودات كل منها اثنا عشر يوماً ونصف اليوم. وتعود تسمية السعودات الأربعة سعد ذابح، سعد بلع، سعد السعود، سعد الخبايا، نسبة إلى شخص يدعى سعد، نسجت حوله الكثير من الحكايا التي كانت تروى في المساءات الباردة في هذه الفترة من السنة، وأخذت الناس تتناقلها جيلاً عن جيل وفيها دلالات عن المناخ.

سعد ذبح: من31 كانون الثاني إلى 12 شباط وهي فترة تتسم بالبرد الشديد فيقول المثل "سعد دبح، كلبه ما نبح، وفلّاحه ما فلح، وراعيه ما سرح ".

سعد بلع: من 12–24 شباط وهو كناية عن الأرض في تلك الفترة تبتلع ما يسقط عليها من أمطار، وتبدأ درجة الحرارة بالارتفاع.

سعد السعود: 25 شباط إلى 9 آذار حيث يبدأ الدفء وتزداد درجة الحرارة ويقول المثل "في سعد السعود تدب الماوية بالعود" إشارة على النشاط الفيزيولوجي للنبات.

سعد الخبايا: 9 آذار– 21 آذار يقول المثل: "في سعد الخبايا بتطلع من الأرض الخبايا" وتبدأ ذوات الدم البارد بالحركة مثل الأفاعي وغيرها.

المستقرضات: مدتها سبعة أيام، الأربعة أيام الأخيرة من شهر شباط والثلاثة أيام الأولى من شهر آذار حسب التقويم الميلادي الشرقي وتسمى أيضاً (بمستقرضات الروم) وهي تتوافق مع سعد الخبايا. ويقول المثل الشعبي: "إذا تأخر المطر عليك بالمستقرضات"، ويُذكر أيضاً في المثل الشعبي: "بالمستقرضات عند جارك لا تبات" دليل شدة البرد والمطر الغزير.

كما تقدم لنا المعلومات التراثية مواعيد المطرات التراثية (الريات) قبل موسم الشتاء وهي رية الصليب في الرابع عشر من شهر أيلول، ورية النصف من تشرين أول حسب التقويم الشرقي أي في الثامن والعشرين من شهر تشرين أول[2]. أما المطرات بعد موسم الشتاء فهي رية السابع عشر من آذار حسب التقويم الشرقي أي في الثلاثين منه حسب التقويم الغربي، ورية الرابع من نيسان حسب التقويم الشرقي أي في السابع عشر منه حسب التقويم الميلادي الغربي[3]. وتأتي أهمية رية النصف من تشرين الأول كونها تتوافق مع فترة بذار القمح والشعير والواقع ما بين 15 تشرين أول و15 تشرين ثاني وكثيراً ما يتريث الفلاحون في بذار حبوبهم لما بعد رية النصف من تشرين أول. أما ريتي الـ 17 آذار والرابع من نيسان فهي تتوافق مع مرحلة الطور الفينولوجي اللبني للحبوب أولى مراحل النضج (لبني، شمعي، نضج تام)، حيث تمد هذه المطرة حقول القمح بالمياه اللازمة لامتلاء السنابل بالحبوب واكتنازها [4].

الجدول(1) ملخص تقسيمات فصل الشتاء حسب التراث الشعبي

التسمية		الفترة	الوصف
المربعينية	الإكليل	21 كانون أول–30 كانون ثاني	كمية أمطار كبيرة، ودرجات حرارة منخفضة ورياح شديدة وباردة.
	القلب		
	الشولة		
الخمسينية	سعد ذابح	31 كانون ثاني–12شباط	برد شديد وعواصف
	سعد بلع	12 شباط– 24شباط	ما يسقط من مطر تبلعه الأرض
	سعد السعود	25 شباط– 9 آذار	تحسن في درجات
	سعد الخبايا	9 آذار– 21 آذار	تخرج الحيوانات ذات الدم البارد من مخابئها
	مستقرضات الروم (العجايز)	9 آذار–16 آذار	أمطار غزيرة وسيول وبرد

نتيجة لاعتماد مساحات واسعة من الأراضي الزراعية على الأمطار، فلقد انصب اهتمام الباحثين على دراسة الأمطار، والبحث عن طرائق جديدة في تحليل بيانات المطر وتقييم تأثيرها على الزراعة. ومن بين هذه الطرائق الطريقة المركبة لسلسلة ماركوف، وتابع توزيع غما والتي تتميز بالبساطة والفعالية في توليد بيانات المطر من أجل ظروف مختلفة [5,6]. ولكن تحديد البارامترات يحتاج إلى سلسلة طويلة وهذا يحد من استخدام هذه الطريقة لمحاكاة المطر. وقدمت دراسة هندية [7] تحليلاً إحصائياً لسلاسل المطر اليومية (الشهرية، والفصلية، والسنوية) لخمس عشرة محطة هندية تعبر عن اختلاف واسع في أنظمة الهطول، باستخدام بيانات للفترة من 1901 إلى 1980. تركزت الدراسة على تحويل منحني توزع المطر إلى المنحني الطبيعي. كما نفذت دراسة نماذج المطر المكاني والزماني[8] بناء على بيانات المطر من 14 محطة قياس في جبال الأنديز الغربية في الإكوادور. وتناولت دراسات أخرى في مناطق شرقي البحر المتوسط [9] التغير الزماني والمكاني في نماذج التوزيع التكراري، حيث يحدث الهطول في هذه المنطقة في الفترة الممتدة من أيلول إلى نيسان. وإن 70% من الهطول السنوي يحدث خلال شهر كانون الأول، وكانون الثاني، وشباط. وتكون الاختلافات في المطر الزمانية والمكانية خلال الفصل الانتقالي هي الأعلى، وهذا يؤثر بشكل كبير على الموارد المائية وعمليات إدارة المياه. إن التوزع المكاني والزماني للمطر له أهمية ليس فقط في حالة الهطول اليومية والشهرية والسنوية وإنما أيضاً من أجل المطرات المنفردة حيث أن التحديد الدقيق لتوزع شدة المطر، وخصوصاً في حالة التشتت الكبير مكانياً وزمانياً لها، ضروري في معظم الدراسات الهيدرولوجية للمناطق السكنية، مثل تخطيط هذه المناطق أو محاكاة العواصف من أجل التحكم الجيد بشبكات الصرف الصحي[10]. وتقدم دراسة في منطقة غرب البحر المتوسط تحليلاً إحصائياً للهطول اليومي والشهري، حيث تم فحص التوزع المكاني المحتمل للهطول اليومي الأعظم في كاتلونيا[11] من أجل عدة فترات للتكرار.

ودرس التوزع المكاني والزماني للعواصف الرعدية في حوض والنت غولتش التجريبي (Walnut Gulch Experimental Watershed) [12]، حيث تم الاستنتاج الاصطناعي للعواصف المطرية الرعدية، باستخدام برامج حاسوبية بناء على بيانات سابقة في المحطات، والتي تعتمد على تحديد بارامترات ثلاث: البعد عن مركز العاصفة، وارتفاع المطر، وأبعاد الخلايا المختارة. وتمت مقارنة البيانات الاصطناعية بالنسبة للعواصف المركزية وخريطة خطوط تساوي الهطول، مع بيانات شبكة المقاييس الكثيفة في والنت غولتش. وتمت نمذجة حدوث الأمطار اليومية والساعية للعواصف الرعدية الموسمية. ولكن يبقى السؤال حول إمكانية نقل النموذج إلى مناطق ومواقع أخرى دون إجابة.

كما درست نماذج المطر اليومي في منطقة البحر المتوسط حسب مستويات الشدة العظمى في منطقة فالنسيا– أسبانيا[13]. وقد كانت الغاية من الدراسة التعرف على نماذج التوزع المكاني للأمطار الغزيرة في منطقة فالنسيا. تحصل أكبر غزارة للأمطار في منطقة البحر المتوسط، مع هطول يومي يصل إلى (800mm). إن توزع المطر السنوي يتألف من فترات جافة جداً في الصيف وفصل رطب في الخريف والشتاء. يختلف الهطول جوهرياً من عام لآخر، ويمكن أن يتبع الفترة الجافة جداً أمطار غزيرة جداً خلال 24 ساعة فقط يمكن أن تزيد كميتها على الهطول السنوي الوسطي. ويختلف توزع المطر السنوي الوسطي المكاني في هذه المنطقة بشكل معقد أيضاً. وحتى في مساحة صغيرة نسبياً تختلف قيمة وسطي الهطول السنوي بين (250mm) في المناطق الجافة في الجنوب و(880mm) في منطقة رطبة نسبياً في الشمال حول خليج فالنسيا. ويميل الهطول في منطقة فالنسيا إلى التركز في عدد قليل من الأيام نسبياً، مع مساهمة كبيرة تنتج عن فترات قليلة للهطول.

كما قدمت دراسة تحليلية في القسم الشرقي من حوض البحر المتوسط عن تغير الهطول الزمني [14]. يعتمد التوزع المكاني للهطول الموسمي على المدة الزمنية المختارة. بينما الوسطي الشهري يقدم نموذجاً جيبياً بقمة واحدة، والقيم الوسطية لفترات أقصر هي توابع أكثر تعقيداً. يحدث 65% من الهطول السنوي خلال الأشهر من كانون أول إلى شباط، وخلال أشهر الصيف (من حزيران إلى آب) لا يحدث هطول. ويتناقص طول موسم المطر كلما اتجهنا جنوباً، وهناك وجهة نظر أن بداية موسم المطر هي التاريخ الذي يقابل فترة وسطية لكمية مطر تراكمية تعادل (5mm)، وكذلك الأمر بالنسبة لنهاية موسم المطر. إن نموذج توزع المطر السنوي على أساس شهري هو بسيط، ويزداد المطر حتى كانون الثاني ثم يتناقص بعدها. وإن أشهر منتصف الموسم هي كانون الثاني وشباط. ويكون معدل الهطول التراكمي حتى شباط على الأغلب ثلثي الهطول السنوي. يحدث 15% من الهطول السنوي في كل من الخريف والربيع. وإن منتصف الموسم المطري هو التاريخ الذي يقابل 50% من الهطول التراكمي. كما إنه يمكن دراسة توزع الهطول على أساس عشري (كل عشرة أيام) أو كل عشرين يوماً. وهناك مفهوم آخر له أهميته هو دراسة التوزع المطري على أساس فترات المطر وفترات الجفاف. وفترة المطر هي مجموعة الأيام المطيرة المتتابعة، وفترة الجفاف هي الفترة بين فترتي مطر. ويعرف اليوم الماطر بأنه اليوم الذي يحصل فيه مطر لا يقل عن (0.1mm). ودورة المطر هي مجموع فترة المطر وفترة جفاف متتاليتين. كما إن فترة المطر هي أقصر في بداية موسم المطر وأطول في منتصف الموسم. إن العامل الآخر المهم هو عدد فترات المطر في السنة، حيث أنه حدد في نهاية القرن التاسع عشر أن عدد فترات الهطول في السنة بلغت 23 فترة في القدس، ومن النادر أن يزيد طول فترة المطر عن 8 أيام.

أهمية البحث وأهدافه

تكمن أهمية البحث بتوفير معلومات عن التوزع الفصلي للهطول خلال السنة للجهات المهتمة بإدارة المياه، وهذا يساعد في إدارة واستثمار الأرض الزراعية البعلية والأراضي التي تعتمد نظام الري التكميلي، ويهدف البحث إلى:

-تحديد التوزع الفصلي للهطول حسب التقسيم العادي والتراثي (مهم على وجه الخصوص في الزراعات البعلية).

-تحديد توزع الهطول خلال فصل الشتاء أربعين وخمسين الشتاء والسعودات (أكبر نسبة من الهطول السنوي).

-تحديد التكرار النسبي للريات(المطرات التراثية) خارج فصل الشتاء، وتحديد عدد أيام الهطول الوسطية في كل محطة، وعدد فترات الهطول والطول الوسطي لها.

طرائق البحث ومواده

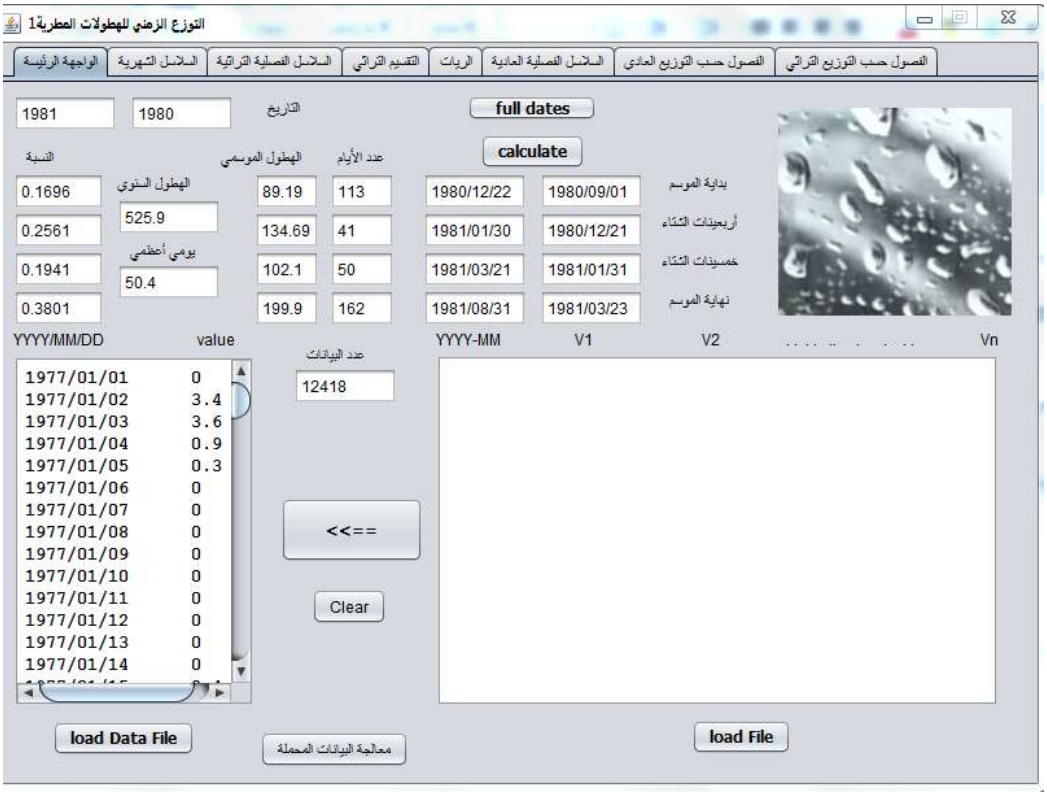
توزع الهطول الفصلي العادي والتراثي

لدراسة التوزع الفصلي للهطول في المنطقة الوسطى من سورية تم الحصول على بيانات الهطول اليومية في محطات النبك، حمص، الرستن، حماه – المطار، السلمية، وإدلب للأرصاد الجوية، حيث تم الحصول على بيانات لفترة زمنية طويلة نسبياً تتراوح بين 20 و40 سنة تقريباً. وبناءً على تسجيلات الهطولات اليومية تم تشكيل سلاسل زمنية للهطول في فصل الخريف، والشتاء، والربيع، والصيف حسب التقسيم التراثي والعادي كما في الجدول (2). وباعتبار أن كم البيانات اليومية كبير جداً فإنه من الصعوبة بمكان القيام بتشكيل السلاسل يدوياً، لذا تم استخدام برنامج التوزع الزمني للهطول المصمم خصيصاً لهذه الغاية.

الجدول(2) السلاسل الزمنية للهطول الفصلي حسب التقسيم العادي والتراثي

السلسلة الزمنية	الفترة حسب التقسيم العادي	الفترة حسب التقسيم التراثي
لفصل الخريف	9/1 – 11/30	9/21 – 12/20
لفصل الشتاء	12/1 – 28 أو 29/ 2	12/21 – 3/21
لفصل الربيع	3/1 – 5/31	3/22 – 6/20
لفضل الصيف	6/1 – 8/31	6/21 – 9/20

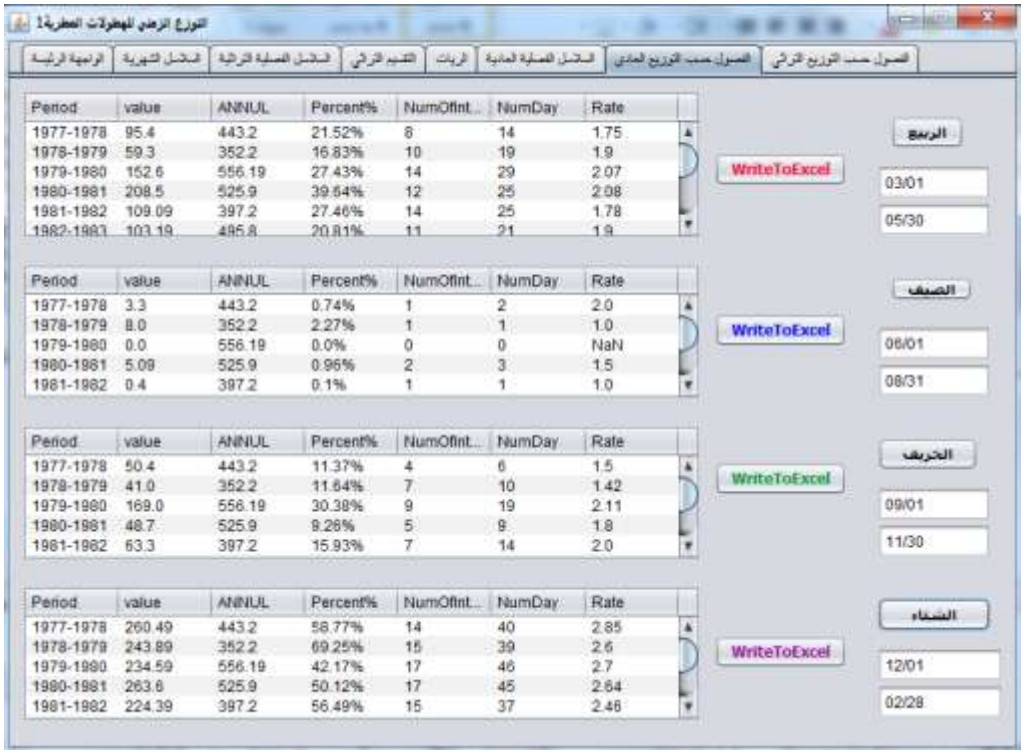
ويبين الشكل(1) واجهة البرنامج لإدخال البيانات ومعالجتها، والحساب لسنة يتم اختيارها، للتأكد من صحة البيانات والمعالجة لها. كما يظهر الشكل الحسابات للعام 1980–1981 في محطة حمص للأرصاد الجوية. وتُظهر هذه الصفحة أيضاً بيانات الهطول اليومي المدخلة في محطة حمص للأرصاد الجوية وعددها البالغ 12480 قيمة، والقيمة المحسوبة للهطول السنوي، والهطول اليومي الأعظمي، وعدد أيام أربعين وخمسين الشتاء، وبداية ونهاية الموسم وقيم الهطول خلالها، ونسبته من الهطول السنوي في السنة المحددة.



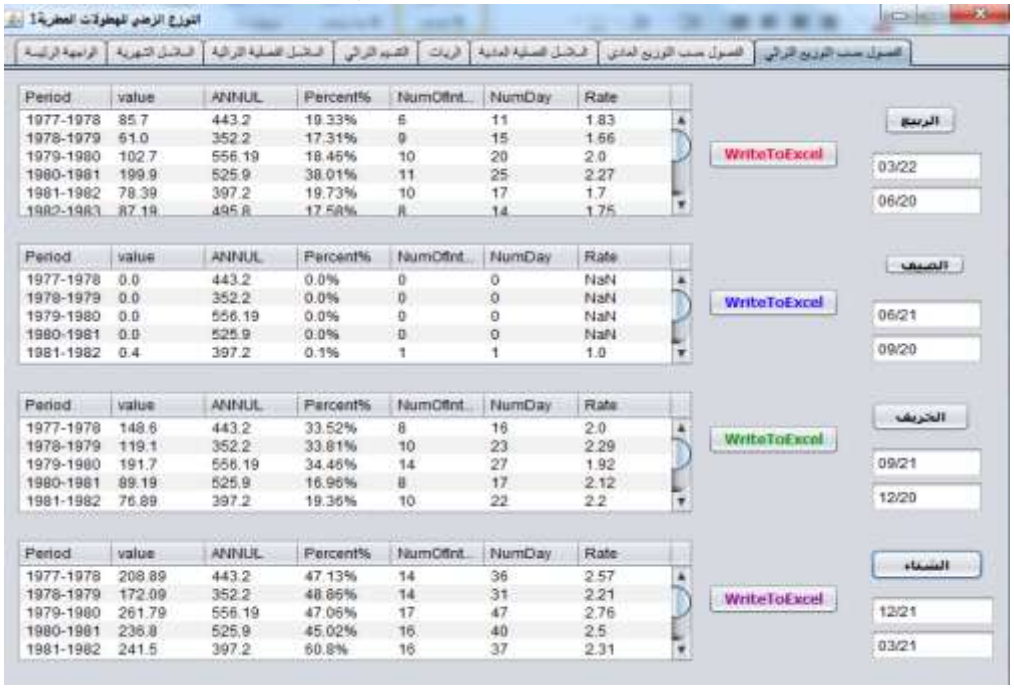
الشكل(1) الصفحة الأولى الواجهة الرئيسة لإدخال البيانات اليومية مع الحسابات لسنة محددة

ويظهر الشكل(2) صفحة البرنامج لتشكيل سلاسل الهطول الفصلية حسب التوزيع العادي لفصول السنة الخريف والشتاء والربيع والصيف. وتشمل الصفحة على حساب كميات الهطول الفصلية في كل سنة من سنوات السلسلة، والهطول السنوي، ونسبة الهطول الفصلي من السنوي، وعدد فترات الهطول المتتالية، وعدد أيام الهطول، وفترة الهطول الوسطية.

ويبين الشكل(3) واجهة البرنامج لتحديد السلاسل الفصلية للهطول حسب التقسيم التراثي لفصول السنة والتي تختلف عن التوزع العادي للفصول من حيث بداية ونهاية كل فصل من الفصول كما ورد في الجدول(2). وتظهر الصفحة حسابات قيم الهطول الفصلية التراثية، والسنوية، ونسبة الهطول الفصلية من السنوية، وعدد فترات الهطول، وعدد أيام الهطول ، وفترة الهطول الوسطية في كل فصل.



الشكل (2) واجهة تشكيل السلاسل الزمنية للهطول الفصلي حسب التقسيم العادي



الشكل(3) واجهة البرنامج لتشكيل سلاسل زمنية للهطول الفصلي حسب التقسيم التراثي

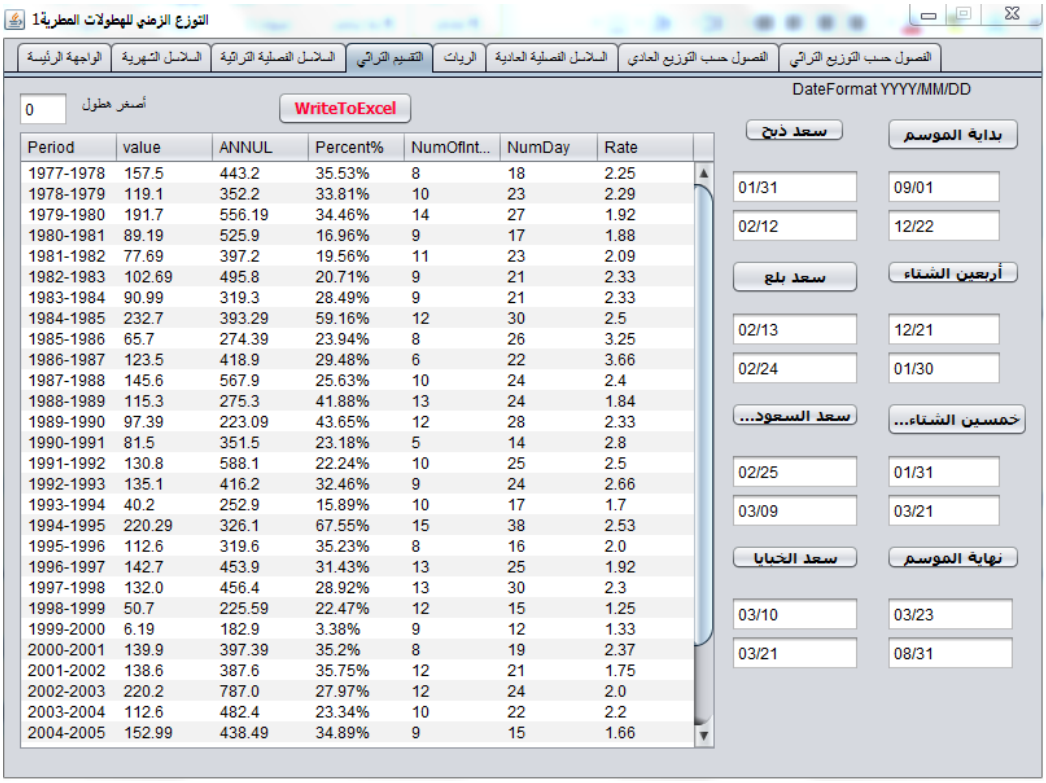
توزع موسم الهطول تبعاً لتقسيمات فصل الشتاء

أما تقسيم موسم الهطول بناء على تقسيمات فصل الشتاء فتشمل بداية الموسم(الفترة التي تسبق فصل الشتاء وتبدأ في بداية شهر أيلول)، وأربعين وخمسين الشتاء، وسلاسل السعودات الأربعة، ونهاية الموسم(الفترة التي تلي فصل الشتاء وتنتهي مع نهاية شهر آب) كما هو مبين في الجدول(3).

الجدول(3) السلاسل الزمنية للهطول في أقسام فصل الشتاء وبداية الموسم ونهايته

السلسلة الزمنية	الفترة
لبداية الموسم	12/20-9/1
لأربعين الشتاء	1/30-12/21
لخمسين الشتاء	3/21-1/31
لسعد ذبح	2/12- 1/ 31
لسعد بلع	2/24 – 2/13
لسعد السعود	3/9 – 2/25
لسعد الخبايا	3/21- 3/10
لنهاية الموسم	8/31-3/22

ويُظهر الشكل (4) واجهة البرنامج لتشكيل سلاسل زمنية للهطول في أربعين وخمسين الشتاء والسعودات حسب التقسيم التراثي لموسم الهطول.

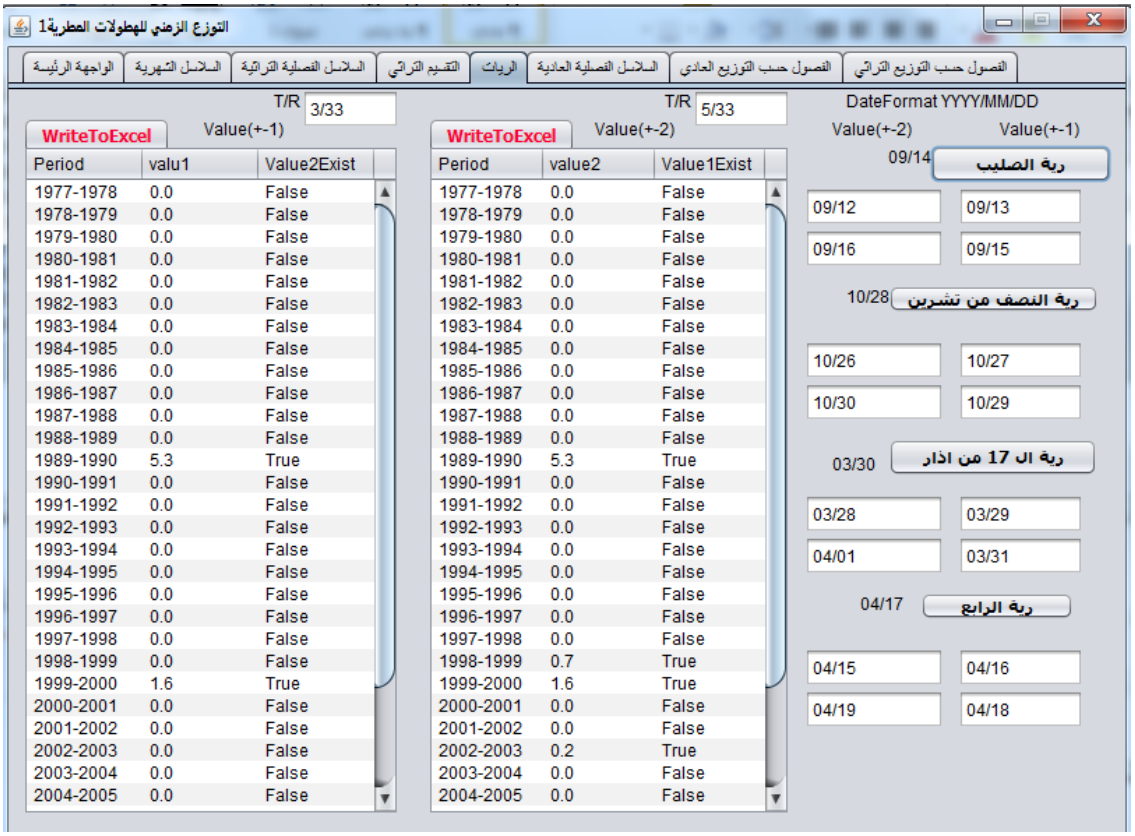


الشكل(4) صفحة تشكيل السلاسل حسب التقسيم التراثي لموسم الهطول

وتشمل الحسابات تحديد كميات الهطول خلال الفترة المدروسة (بداية الموسم أربعين الشتاء، خمسين الشتاء، نهاية الموسم)، والهطول السنوي، ونسبة الهطول خلال الفترة من الهطول السنوي، وعدد أيام الهطول خلالها، وعدد فترات الهطول، وفترة الهطول الوسطية (أيام الهطول المتتالية)، إضافة إلى الهطول خلال السعودات. ويمكن تصدير السلاسل المشكلة إلى برنامج إكسل ليتم معالجتها لاحقاً. وبذلك يتشكل لدينا 8 سلاسل زمنية للهطول حسب هذا التقسيم

الريات التراثية خارج فصل الشتاء

إن المطرات التراثية التي تحدث خارج فصل الشتاء (أربعين وخمسين الشتاء) لها أهمية وأثر كبيرين في الزراعات المطرية على وجه الخصوص، وهذه المطرات هي رية الصليب، ورية النصف من تشرين أول، ورية الـ 17 من آذار، ورية الرابع من نيسان حسب التقويم الميلادي الشرقي. وإن لهذه المطرات أهمية كبيرة في الزراعة. ويوضح الشكل(5) صفحة الريات من البرنامج التي يتم فيها تشكيل سلاسل زمنية للمطرات خارج فصل الشتاء.



الشكل(5) السلاسل الزمنية للريات خارج فصل الشتاء حسب التقسيم التراثي للهطول

حيث يظهر الشكل قيم الهطول خلال الريات ومؤشر حدوث هذه الرية (True) أو عدم حدوثها (False) من أجل مجالين للرية (تاريخ الرية ±1 يوم)، و(تاريخ الرية ± 2 يوم).

النتائج والمناقشة

استناداً إلى السلاسل التي تم تشكيلها بواسطة برنامج التوزع الزمني للهطول تم تحديد بداية موسم المطر الوسطي وهو التاريخ الذي يوافق بداية موسم المطر مع إهمال كمية هطول تراكمية تعادل (5mm) في بداية الموسم،

وكذلك الأمر بالنسبة لتاريخ نهاية موسم الهطول الذي يوافق نهاية الموسم مع إهمال كمية هطول تراكمية مقدارها (5mm) في نهاية موسم الهطول. أما تاريخ منتصف موسم الهطول وهو التاريخ الذي يوافق هطولاً تراكمياً مقداره 50% من الهطول السنوي. وبأخذ القيمة الوسطية لتاريخ بداية، ومنتصف، ونهاية الموسم لسنوات الدراسة، تم تحديد التواريخ الوسطية لها في المحطات المدروسة. كما تم تحديد طول الموسم وعدد أيام المطر، وطول فترة المطر الوسطية وهي مبينة في الجدول(4).

الجدول(4) بداية ونهاية ومنتصف موسم الهطول في محطات المنطقة الوسطى في سورية

المحطة	بداية الموسم	نهاية الموسم	منتصف الموسم	طول الموسم (days)	عدد أيام المطر (days)	طول فترة المطر الوسطية (days)
النبك	25 تشرين أول	1 أيار	22 كانون الثاني	184.4	39.3	1.58
حمص	15 تشرين أول	6 أيار	22 كانون الثاني	203.5	69.4	2.33
الرستن	15 تشرين أول	4 أيار	22 كانون الثاني	197.3	65.3	2.3
حماه	19 تشرين أول	6 أيار	26 كانون الثاني	201.1	71.3	2.38
السلمية	17 تشرين أول	8 أيار	29 كانون الثاني	200.0	63.5	2.19
ادلب	12 تشرين أول	13 أيار	18 كانون الثاني	211.1	78.9	2.48

نجد من الجدول(4) أن تاريخ بداية الموسم المطري الوسطية تتراوح بين 12 تشرين أول في محطة إدلب و25 تشرين أول في محطة النبك. أما نهاية الموسم فتتراوح بين 1 أيار في محطة النبك و13 أيار في محطة إدلب، أما منتصف موسم الهطول هو بين 18 كانون الثاني في محطة إدلب و29 كانون الثاني في محطة السلمية. ويتراوح عدد أيام الهطول بين 39 يوماً في محطة النبك و79 يوماً في محطة إدلب. كما يتراوح الطول الوسطي لفترات الهطول بين1.58 يوم في محطة النبك و2.48 يوم في محطة إدلب للأرصاد الجوية. ويلاحظ ابتعاد القيم الخاصة بمحطة النبك عن بقية المحطات.

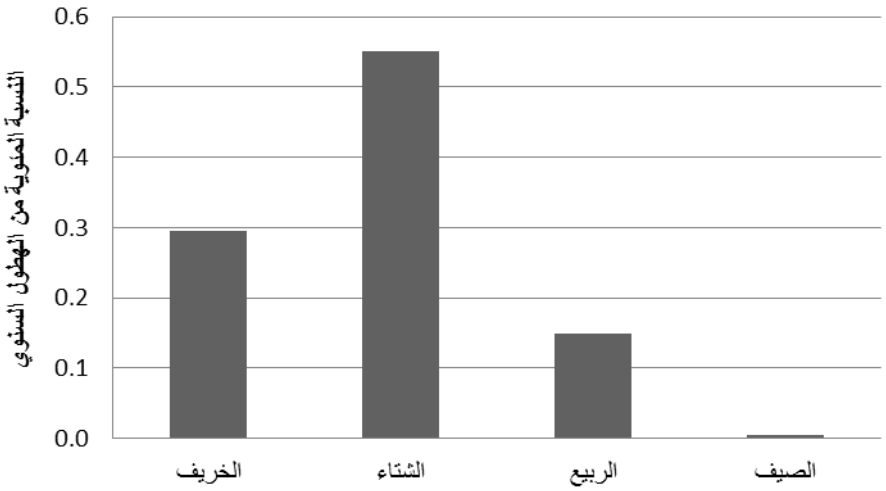
أفضت دراسة توزع الهطول الفصلي حسب التقسيم العادي والتراثي إلى تحديد النسب المئوية للهطول الفصلي من الهطول السنوي وهي مبينة في الجدول(5).

الجدول(5) النسبة المئوية للهطول الفصلي من الهطول السنوي حسب التقسيم التراثي والعادي للفصول

المحطة	الخريف		الشتاء		الربيع		الصيف	
	تراثي	عادي	تراثي	عادي	تراثي	عادي	تراثي	عادي
النبك	32.9	24.9	44.4	44.0	22.0	29.3	1.0	1.4
حمص	29.5	19.0	55.1	57.5	14.9	22.5	0.5	0.6
الرستن	31.1	19.6	53.5	54.2	14.5	25.2	0.9	0.8
حماه المطار	31.6	18.7	51.6	54.0	16.1	26.1	0.6	0.9
السلمية	28.4	17.7	52.3	52.3	18.8	28.9	0.7	0.9
إدلب	30.1	18.7	53.2	55.0	16.4	25.6	0.3	0.5

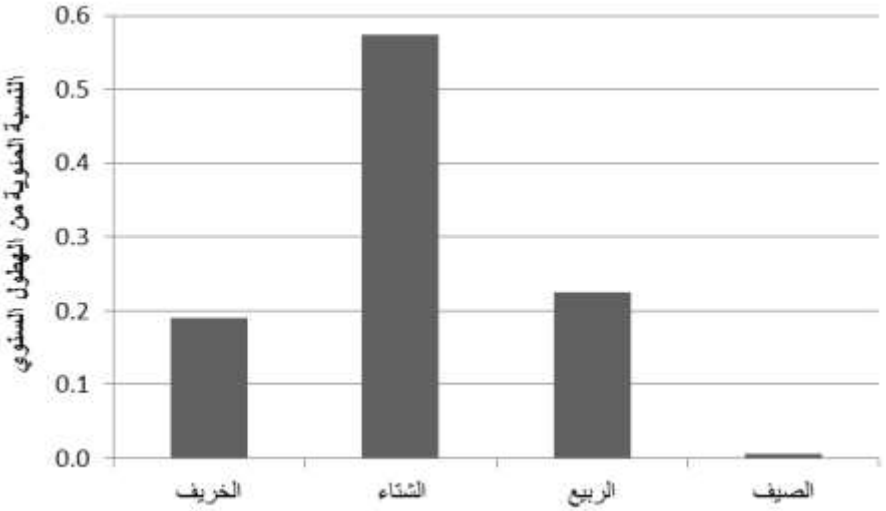
ونلاحظ من الجدول(5) تمايز نسبة الهطول خلال الفترات المختلفة من الهطول السنوي في محطة النبك للأرصاد الجوية في مختلف الفصول عن بقية المحطات. وإن القيم الوسطية لنسبة الهطول في فصل الخريف من

الهطول السنوي (دون محطة النبك) حسب التقسيم التراثي 30.2%، في حين أنها 19% من أجل التقسيم العادي. وإن نسبة الهطول الوسطية من الهطول السنوي من أجل فصل الشتاء حسب التقسيم التراثي هي 53.1%، وحسب التقسيم العادي 54.6%. وإن نسبة الهطول في فصل الربيع من الهطول السنوي حسب التقسيم التراثي هي 16.1%، وحسب التقسيم العادي هي 25.7%. أما في فصل الصيف حسب التقسيم التراثي فإن نسبة الهطول من الهطول السنوي هي0.6%، وحسب التقسيم العادي 0.7%. وكما هو واضح من الجدول(5) إن الهطول في فصل الشتاء حسب التقسيم العادي والتراثي حوالي 54% من الهطول السنوي في مختلف المحطات باستثناء محطة النبك، وإن الهطول في فصل الصيف أقل من 1% من أجل مختلف المحطات باستثناء محطة النبك أيضاً. ويبين الشكل (6) نموذجاً بيانياً لتوزع الهطول الفصلي حسب التقسيم التراثي في محطة حمص للأرصاد الجوية.



الشكل(6) التوزع الفصلي للهطول في محطة حمص حسب التقسيم التراثي

كما يبين الشكل(7) نموذجاً من التوزع الفصلي للهطول حسب التقسيم العادي في محطة حمص للأرصاد الجوية.



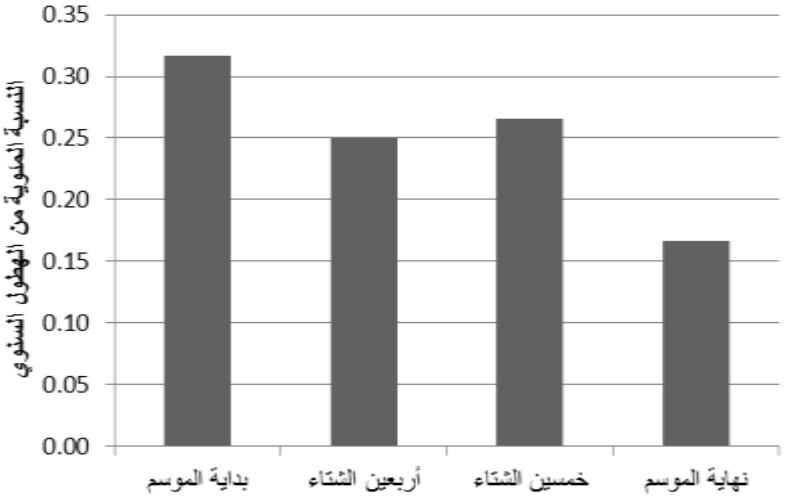
الشكل(7) التوزع الفصلي للهطول في محطة حمص للأرصاد الجوية حسب التقسيم العادي

وبدراسة الهطول حسب تقسيم موسم الهطول إلى أربعين وخمسين الشتاء وما قبلهما بداية الموسم اعتباراً من 9/1، وما بعدهما نهاية الموسم حتى8/31، وتقسيمات خمسين الشتاء إلى السعودات وتشكل سلاسل زمنية لكل منها. يمكن تحديد النسب المئوية لبداية الموسم وأربعين وخمسين الشتاء من الهطول السنوي، والنسب المئوية للهطول في السعودات من الهطول في خمسين الشتاء، كما في الجدول(6).

الجدول(6) توزع النسب المئوية للهطول على بداية الموسم ونهايته وأربعين وخمسين الشتاء والسعودات

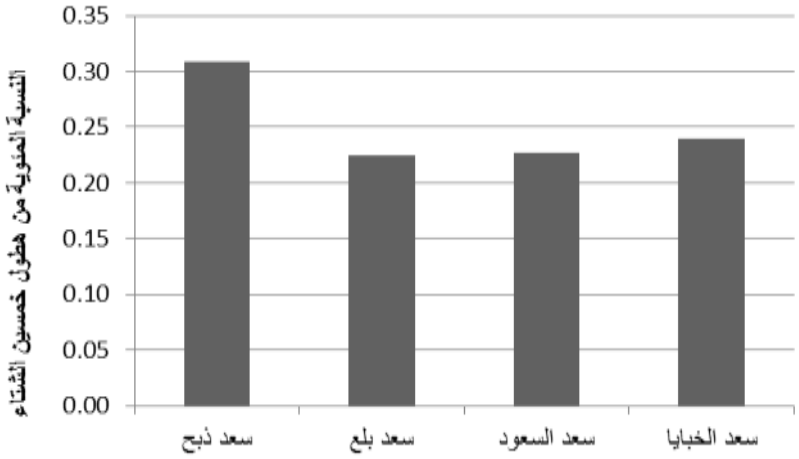
المحطة	بداية موسم	أربعين الشتاء	خمسين الشتاء	سعد ذبح	سعد بلع	سعد السعود	سعد الخبايا	نهاية موسم
النبك	0.33	0.21	0.23	0.32	0.23	0.19	0.25	0.23
حمص	0.31	0.28	0.27	0.35	0.25	0.17	0.23	0.14
الرستن	0.32	0.28	0.26	0.30	0.25	0.15	0.31	0.14
حماه	0.32	0.25	0.27	0.31	0.22	0.23	0.24	0.17
السلمية	0.28	0.24	0.28	0.33	0.22	0.18	0.28	0.19
إدلب	0.30	0.26	0.27	0.33	0.23	0.19	0.24	0.16

يتبين من الجدول (6) أن وسطي نسبة الهطول في فترة بداية الموسم هي 30.2% من الهطول السنوي، ووسطي نسبة الهطول في أربعين الشتاء 26.3%، وفي خمسين الشتاء 26.9%، وفي نهاية الموسم 16.1%. أما توزع الهطول على السعودات فكانت في سعد ذبح 32.4% من الهطول في خمسين الشتاء، وفي سعد بلع كانت 23.4%، وفي سعد السعود 18.4%، وفي سعد الخبايا 25.8%. أي أن أكبر نسبة للهطول تحدث في سعد ذبح ثم في سعد الخبايا الذي يتوافق مع المستقرضات أو العجائز. ويبين الشكل(8) توزع الهطول على بداية الموسم وأربعين وخمسين الشتاء ونهاية الموسم في محطة حماه المطار.



الشكل(8) توزع الهطول السنوي التراثي كنسبة من الهطول السنوي في محطة حماه المطار للأرصاد الجوية.

ويبن الشكل(9) توزع الهطول في السعودات كنسبة مئوية من الهطول في خمسين الشتاء في محطة حماه للأرصاد الجوية.



الشكل(9) توزع الهطول في السعودات كنسبة مئوية من الهطول في خمسين الشتاء في محطة حماه.

يظهر الشكل(9) أن أكبر نسبة للهطول من خمسين الشتاء تحدث في سعد ذبح ثم سعد الخبايا وأقل نسبة تحدث في سعد السعود.

وإن تحديد التكرار النسبي للريات التراثية خارج فصل الشتاء في المحطات المدروسة أفضت إلى النتائج المبينة في الجدول(7).

الجدول (7) التكرار النسبي للريات في المجالين تاريخ الرية ±1 يوم، وتاريخ الرية ±2 يوم

المحطة		المجال	رية الصليب	رية نصف ت1	رية الـ17 آذار	رية الرابع
النبك		±1	0.0	27.3	34.1	27.3
		±2	2.3	34.1	45.5	36.4
حمص		±1	9.1	57.6	39.4	42.4
		±2	15.15	78.8	57.6	48.5
الرستن		±1	11.8	58.8	47.1	23.5
		±2	11.8	70.6	52.9	35.3
حماه مطار		±1	0	46.9	31.25	50.0
		±2	0	56.3	43.8	56.3
السلمية		±1	2.4	53.7	39.0	51.2
		±2	4.9	70.7	51.2	56.1
إدلب		±1	5.9	47.1	38.2	50.0
		±2	11.8	70.6	61.8	64.7
وسطي المجال	مع النبك	±1	4.9	48.6	38.2	40.7
	دون النبك	±1	5.8	52.8	39.0	43.4
وسطي المجال	مع النبك	±2	7.7	63.5	52.1	49.6
	دون النبك	±2	8.7	69.4	53.5	52.2

كما هو مبين في الجدول(7) فإن وسطي التكرار النسبي لرية الصليب (دون محطة النبك) في المجال (تاريخ الرية ±2 يوم) هو 8.7%، وإن وسطي التكرار النسبي لرية النصف من تشرين أول في المجال (تاريخ الرية ±2 يوم) هو 69.4%. والتكرار النسبي الوسطي لرية الـ17 من آذار في المجال (تاريخ الرية ±2 يوم) هو 53.5%. والتكرار النسبي لرية الرابع من أجل المجال (تاريخ الرية ± 2 يوم) هو 52.2%.

الاستنتاجات والتوصيات

إن دراسة التوزع الزمني لهطول على العموم والفصلي على الخصوص له أهمية كبيرة في مختلف مناحي الحياة الاقتصادية، وهذا يستدعي الاهتمام ليس بكمية الهطول السنوية فقط وإنما بتوزعها الفصلي. وبناء على دراسة التوزع الفصلي للهطول في محطات المنطقة الوسطى من سورية (النبك، حمص، الرستن، حماه–المطار، السلمية، إدلب) تم التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

1- إن تاريخ بداية موسم الهطول في المنطقة الوسطى (باستثناء محطة النبك) هو وسطياً يوافق 16 تشرين أول. والتاريخ الوسطي لنهاية موسم الهطول في المنطقة الوسطى (باستثناء محطة النبك) هو 6 أيار. كما إن تاريخ منتصف موسم الهطول في المنطقة الوسطى هو وسطياً 22 كانون الثاني.

2- إن طول موسم الهطول في المحطات المدروسة، مع استثناء محطة النبك كونها تشذ عن بقية المحطات، يتراوح بين 200 يوماً في محطة السلمية و211 يوماً في محطة إدلب، وإن عدد أيام الهطول يتراوح بين 63 يوماً في محطة السلمية و79 يوماً في محطة إدلب، وطول فترة الهطول الوسطية بين 2.2 يوماً في محطة السلمية و2.5 يوماً في محطة إدلب.

3- إن نسبة الهطول في فصل الخريف30.2% من الهطول السنوي حسب التقسيم التراثي و19% حسب التقسيم العادي، ونسبة الهطول في فصل الشتاء حوالي 54% من الهطول السنوي حسب التقسيم العادي والتراثي، ونسبة الهطول في فصل الربيع 16.1% من الهطول السنوي حسب التقسيم التراثي، وحوالي26% حسب التقسيم العادي، وأن نسبة الهطول في فصل الصيف لا تتجاوز 1% من الهطول السنوي حسب التقسيم العادي والتراثي.

4- إن التوزع الزمني للهطول حسب التقسيم لأربعين وخمسين الشتاء وما قبلهما (بداية الموسم) وما بعدهما (نهاية الموسم) (باستثناء محطة النبك) هو وسطياً في بداية الموسم 30.7%، وفي أربعين الشتاء26.3% ، وفي خمسينية الشتاء 26.9% من الهطول السنوي، أما في نهاية الموسم فهو 16.1% من الهطول السنوي.

5- إن توزع الهطول على السعودات هو 32.4% وسطياً من كمية الهطول في خمسين الشتاء في سعد ذبح، وفي سعد الخبايا 25.8%، وأقل نسبة للهطول في سعد السعود 18.4% من الهطول في خمسينية الشتاء.

6- إن أقل تكرار نسبي للريات من أجل مجال (تاريخ الرية ±2 يوم) هو لرية الصليب 8.7%، وأكبر تكرار نسبي لرية النصف من تشرين أول 69.4%، أما التكرار النسبي لرية الـ 17 من آذار ورية الرابع من نيسان هو حوالي 53%.

7- يوصى باستكمال دراسة التوزيع الفصلي للهطول في مناطق النشاط الزراعية الأخرى في سورية مثل المناطق الجنوبية والساحلية ومناطق الفرات والجزيرة لما لذلك من أهمية في إدارة المياه في القطاع الزراعي.

المراجع

1-سليمان، أمين. الهيدرولوجيا(1)، مديرية الكتب والمطبوعات جامعة البعث كلية الهندسة المدنية، 2005، 272.

2-عبد الكريم، داليا. رية "الربيع" ورية "الرابع" ورية "الحصيدة"... بين الحقيقة والأسطورة، الجماهير 27 أيار، 2009.

3-حسن، بهجت. ريات في الوجدان الشعبي، جريدة الوحدة الأربعاء 26 شباط العدد 8224، 2014.

4-مهنا، أحمد؛ حياص، بشار. انتاج محاصيل الحبوب والبقول، القسم النظري، مديرية الكتب والمطبوعات، منشورات جامعة البعث، كلية الهندسة الزراعية،2007، 406.

5- GENG, S; PENNING DE VRIES, F; SUPIT, I. A simple method for generating daily rainfall data, Agricultural and Forest Meteorology, Volume 36,Issue 4, Elsevier Ltd. 1986, 363-376.

6- BUISHAND, T., A., Some remarks on the use of daily rainfall models, Journal of Hydrology, Volume36,Issue 3-4, Elsevier B.V., 1978, 295-308.

7- Ananthakrishnan, R., Soman,M.K. Statistical distribution of daily rainfall and its association with the coefficient of variation of rainfall series, International Journal of Climatology, Volume 9, Issue 5, 1989, 485–500.

8- BUYTAERT, W., CELLERI, R; WILLEMS, P; DE BIÈVRE, B; WYSEURE, W. Spatial and temporal rainfall variability in mountainous areas: A case study from the south Ecuadorian Andes, Journal of Hydrology, Volume 329, Issues 3–4, 2006, 413–421.

9- BEN-GIE, T., BITAN, A; MANES, A; ALPERT, P; RUBIN, S. Special and Temporal Changes in rainfall frequency Distribution Patterns in Palestine, Theoretical and Applied Climatology, Austria, 1998, pages 177-190.

10- REDAÑO, A; LORENTE J. Modeling the spatial and temporal distribution of rainfall intensity at local scale, Theoretical and Applied Climatology, Volume47, Issue 1, 1993, 25-32.

11- LANA, X; BURGUE˜NO, A; MART´INEZ, M.D; SERRA, C. A review of statistical analyses on monthly and daily rainfall in Catalonia, Journal of Weather & Climate of the Western Mediterranean, 2009, pages 15-30.

12- OSBORN, H. B; LANE, L. J; KAGAN, R. S. Stochastic models of spatial and temporal distribution of thunderstorm rainfall, Symposium on Statistical Hydrology, Tucson, AZ. USDA Misc. Pub. #1275, 1974 .

13- PEN˜ARROCHA, D; ESTRELA, M. J; MILLA´ N, M. Classification of daily rainfall patterns in a Mediterranean area with extreme intensity levels: The Valencia region, International Journal of Climatology, 2002, 677-695.

14- GOLDREICH, Y. Temporal variations of rainfall in Palestine, Climate Research, V5, 1995, 167-179.