مجلة الزراعة العراقية (البحثية) مجلد١٨ عدد١ ص ٢٠٠-٢٠٦ تشرين الثاني/٢٠١٣

التنبؤ بالكميات المجهزة من الشركة العامة للتجهيزات الزراعية لمنظومات الري الزراعية باستخدام اسلوب ARRSES

سامي غني خضير عطره

الملخص

على الرغم من قلة البحوث والدراسات التي تتطرق إلى موضوع التنبؤ بشكل عام (والتنبؤات المتعلقة بالقطاع الزراعي بشكل خاص) فهي مع ذلك لاتبتعد عن أنها تقديرات تقليدية بسيطة لم تتوصل إلى نتائج دقيقة لخلوها من الأساس العلمي الرصين في بنائها، والهدف من هذا البحث هو التنبؤ بحاجة العراق من منظومات الري الزراعية (منظومات الري بالرش الثابتة و المحورية و منظومات الري بالتنقيط) لمدة قادمة بإتباع الأسلوب الإحصائي الذي يدعى التمهيد الاسي الأحادي ذو الاستجابة التكييفية (ARRSES) **Adaptive-Response-Rate Single Exponential Smoothing** مستخدمين الأعداد السنوية المجهزة من منظومات الري للمزارعين في عموم العراق وللمدة من عام **1999** لغاية عام **2011**، إذ تم التنبؤ بالأعداد المطلوبة من هذه المنظومات لعام **2012** والتي بلغت **474** منظومة. علماً أن البيانات التي توصلنا منها إلى هذه النتيجة تتميز بعشوائية عالية جداً، إذ تنحصر الأعداد المجهزة من المنظومات بين **64** و**3266** منظومة وهذا مايجعل عملية التنبؤ يكتنفها الكثير من الصعوبة ولكن إتباعنا لإسلوب (ARRSES) يسهل عملية التنبؤ حيث أنه لايهمل أي من البيانات ويتعامل معها بموضوعية وحسب بعدها الزمني عن سنة التنبؤ.

ونستطيع بواسطة اسلوب التمهيد الاسي الاحادي ذو الاستجابة التكييفية **ARRSES** استخراج التنبؤ لشهر أو لفصل قادم أو لستة أشهر أو لسنة قادمة و هذه المدة القادمة تتناسب و طبيعة بيانات السلسلة الزمنية التي يتم الاعتماد عليها لأها شهرية أو فصلية أو نصف سنوية أو سنوية.

وأهم ما يميز أسلوب (ARRSES) انه يعطي للمشاهدات (القيم) الأحدث يعطيها وزناً (ترجيحاً) اكبر من المشاهدات السابقة لأن المشاهدات الأحدث تحمل معلومات أكثر واقعية عن الحالة تحت الدراسة ,كما إن هذا الأسلوب يمكنه تغيير قيمة α (ثابت قيمته بين الصفر والواحد) بطريقة متتابعة كلما دعت الحاجة إلى ذلك (أي كلما ظهر عدم ملائمة قيمة α لطبيعة البيانات المتوفرة) ولذلك سميت هذه الطريقة (تكييفية) لان قيمة α تتغير تلقائياً عندما يكون هناك تبدل في أنموذج البيانات والذي يتطلب قيمة مختلفة لـ α، إذ لاحظنا بأن قيم α قد تغيرت بين القيمتين **0.10** كحد أدنى والقيمة **1.00** كحد أعلى (٥).

المقدمة

تضطلع الشركة العامة للتجهيزات الزراعية (وهي إحدى الدوائر التابعة لوزارة الزراعة) بمهمة توفير وتسويق المستلزمات الزراعية كالأسمدة والنايلون الزراعي والآلات والمكائن ومنها منظومات الري الزراعية للقطاع الزراعي في العراق.

وزارة الزراعة – الشركة العامة للتجهيزات الزراعية– بغداد– العراق.

تاريخ تسلم البحث: شباط/٢٠١٢.
تاريخ قبول البحث: شباط/٢٠١٣.

ولاستخدام منظومات الري الزراعية مزايا عديدة منها: تقليل ضائعات المياه بشكل كبير مقارنة مع اسلوب الري التقليدي وإمكان إضافة المبيدات والأسمدة الكيميائية (مع المياه المستخدمة في منظومات الري) وضمان توزيعها بصورة متجانسة وكذلك عدم إعاقة العمليات الزراعية في الحقل والإسهام في توفير الأيدي العاملة ومزايا عديدة اخرى.

وفي هذا البحث تم التعامل مع موضوع التنبؤ بالاعتماد على الأساليب العلمية الإحصائية المستندة على نماذج السلاسل الزمنية, إذ تم اختيار اسلوب التمهيد الاسي الأحادي ذو الاستجابة التكييفية الذي ينسجم ونمط البيانات المتوفرة بصدد الحالة قيد الدراسة، وأن أساس طرق التمهيد هو ترجيح **Weighting** أو تمهيد **Smoothing** المشاهدات (القيم) الماضية في السلسلة الزمنية للحصول على تنبؤ جيد للمستقبل (٧).

تتلخص مشكلة البحث بعدم وجود توقع أو معرفة ولو لأشهر قليلة قادمة بمقدار الطلب على منظومات الري في عموم العراق مما قد يخلق حالة تكون عندها أرصدة منظومات الري المتوفرة فائضة عن الحاجة أو ان تكون تلك الأرصدة قليلة وعاجزة عن تلبية الحاجة الفعلية للمنظومات مما يخلق وضعية مرتبكة في كلا الحالتين وكل ذلك مرده إلى غياب التخطيط العلمي السليم للمستقبل.

هدف البحث هو التوصل إلى تنبؤات عن حاجة العراق من منظومات الري للمدد القادمة بالاعتماد على الاساليب العلمية الإحصائية الرصينة وبالتالي وضع نتائج هذا البحث امام انظار متخذي القرار والجهات التنفيذية للاستفادة منها عند ابرام عقود الاستيراد والتصنيع المحلي الخاصة بمنظومات الري وبرمجة مواعيد وصولها أو تصنيعها و كذلك توزيعها على المزارعين بما يتناسب والحاجة الفعلية لها في تحسين العمليات الزراعية.

من اجل التنبؤ بحاجة العراق من منظومات الري الزراعية لمدة قادمة اعتمد البحث في ذلك على الاسلوب الإحصائي الذي يدعى التمهيد الاسي الأحادي ذو الاستجابة التكييفية (**ARRSES**) -**Adaptive-Response Rate Single Exponential Smoothing** مستخدمين الأعداد السنوية المجهزة من المنظومات للمزارعين في عموم العراق للمدة من عام **1999** لغاية عام **2011** للوصول إلى التنبؤ بالأعداد المطلوبة من هذه المنظومات لعام **2012** (على اعتبار ان آخر سنة نملك بيانات عنها هي سنة **2011**) وإذا تم اعتماد البيانات الشهرية أو الفصلية (أي تصبح بيانات السلسلة الزمنية شهرية أو فصلية بدلاً من سنوية) عندها يمكن استخراج التنبؤ لشهر أو لفصل قادم بعد آخر شهر أو آخر فصل نملك بيانات عنه (٩).

المواد وطرائق البحث

يعتمد اسلوب التمهيد الاسي الأحادي ذو الاستجابة التكييفية (**ARRSES**) اساساً على اسلوب التمهيد الاسي الأحادي (**Single Exponential Smoothing**) الذي يحتسب بواسطته التنبؤ وفقاً للمعادلة (**1**) التالية و التي تمثل الصيغة العامة لحساب التنبؤ بموجب هذا الاسلوب (١٠):

$$F(t+1)= \alpha X(t) +(1- \alpha)F(t) \quad .....(1)$$

إذ ان :

t: الزمن (احدث زمن)

$X_{(t)}$: احدث مشاهدة (قيمة)

α : ثابت تقع قيمته بين الصفر و الواحد

$F(t)$: القيمة التنبؤية المناظرة للمشاهدة (القيمة) الأصلية $X(t)$ في احدث زمن **(t)**

$F_{(t+1)}$: القيمة التنبؤية المناظرة للمشاهدة (القيمة) الأصلية في الزمن القادم **(t+1)**

ولو تم التعويض عن **F(t)** بمكوناته و بعد ذلك التعويض عن **F(t-1)** بمكوناته أيضاً سنرى ان الأوزان أو الترجيحات (التي هي **α**، **α (1- α)**، **$\alpha(1-\alpha)^2$**،....الخ) التي تعطى للمشاهدات (القيم) تتناقص بشكل اسي كلما ابتعدت المشاهدات زمنياً ومن هنا جاءت تسمية هذا الاسلوب و اهميته، وكما نلاحظ ذلك في المعادلة (٢) التي تم فيها التعويض عن **F(t)** و**F(t-1)** بمكوناتهما (٨)، وكما يأتي:

$$F_{(t+1)}=\alpha X(t) +\alpha (1- \alpha)X(t-1)+ \alpha(1-\alpha)^2X(t-2)+\alpha(1-\alpha)^3X(t-3)+\alpha(1- \alpha)^4 X(t-4)+N-1$$
$$\alpha(1- \alpha)^5 X(t-5)+.....+ \alpha(1- \alpha) Xt-(N-1) \quad .....(2)$$

ولكن تبقى المعادلة **(1)** هي الصيغة العامة المعتمدة في تطبيق اسلوب التمهيد الاسي الاحادي للتنبؤ. ومن الأمور المهمة في اسلوب التمهيد الاسي الأحادي **(SES)** هو كيفية تحديد قيمة **α** المناسبة (٦)، والإجابة على ذلك تكون بأخذ قيم مختلفة إلى **α** (مثلاً **0.9, 0.5, 0.1**) ثم حساب متوسط مربعات الخطأ **Mean Squares (MSE)** مع كل قيمة يتم أخذها إلى **α** وكلما كان **(MSE)** اصغر دل ذلك على ان قيمة **α** التي أعطت تلك القيمة القليلة إلى **(MSE)** هي الأفضل من بقية قيم **α** (١١).

أما المعادلة الأساس لحساب التنبؤ وفقاً لإسلوب التمهيد الاسي الأحادي ذو الاستجابة التكييفية (**ARRSES**) فهي تشابه المعادلة **(1)** فيما عدا ان **α** قد تم تبديلها إلى **α(t)** (أي جعل قيمة **α** مرتبطة بالزمن).

$$F(t+1)=\alpha(t)X(t) + (1- \alpha(t))F(t) \quad (3)$$
$$\alpha(t+1) = \left| \frac{E(t)}{M(t)} \right| \quad (4)$$

$$Et=\beta e(t)+(1-\beta) E(t-1) \quad (5)$$
$$Mt=\beta \left| e(t) \right| + (1- \beta) M(t-1) \quad (6)$$
$$e(t)=Xt-Ft \quad (7)$$
$$\beta=0.4 \quad (8)$$

إذ ان:

e(t) : الخطأ (الفرق) بين القيمة الحقيقية و القيمة التنبؤية في الزمن.

β : ثابت تقع قيمته بين الصفر و الواحد.

E(t): الخطأ الممهد في الزمن **t**.

M(t): الخطأ الممهد المطلق في الزمن **t**.

وكما ذكرنا فان هذا الاسلوب يمكنه تغيير قيمة **α** بطريقة متتابعة كلما دعت الحاجة إلى ذلك (أي كلما ظهر عدم ملائمة قيمة **α** لطبيعة البيانات المتوفرة) ولذلك كانت هذه الطريقة تكييفية لان قيمة **α** تتغير أوتوماتيكياً عندما يكون هناك تبدل في أنموذج البيانات الذي يتطلب قيمة مختلفة لـ **α** (٤).

النتائج والمناقشة

الجدول **(1)** يبين الأعداد المجهزة من منظومات الري الزراعية إلى المزارعين حسب السنوات و للمدة من عام **1999** لغاية عام **2011** وقد مثلت بيانات هذا الجدول سلسلة زمنية تم الاعتماد عليها في استخراج نتائج التنبؤ.

أما الجدول (2) فيبين كيفية استخراج قيم التنبؤ إحصائياً عبر تطبيق المعادلة (3) وبالاستفادة من المعادلات 7،6،5,4 ومما يجب الإشارة اليه اننا استعملنا X1 كتنبؤ للمدة (2) أي اعتبرنا ان F2=X1 أي ان F2=148 وذلك لعدم توفر F1 (القيمة التنبؤية لعام 1999) لان القيمة الحقيقية لعام 1999 هي القيمة الأولى في السلسلة الزمنية.

وكذلك تم افتراض ان $\beta= \alpha 2=0.4$ (α ,β كا منهما ثابت تقع قيمته بين الصفر والواحد) (١).

ولتوضيح كيفية احتساب القيمة التنبؤية لعام 202 كيفية احتساب $F_3 = F_{(2+1)} = F_{(t+1)}$ (عندما نكون في العام 2000 أي عندما نكون في المدة الزمنية t=2) نطبق المعادلة رقم (3) آنفاً، كما يأتي:

$$F_{(t+1)} =F(_{2+1})=F_3= \alpha_{(2)}X_{(2)}+(1- \alpha_{(2)})\ F_2$$

$$F_{(3)}=0.4\ (1256)+(1-0.4)\ (148)$$

$$F_{(3)}=591.2$$

ولحساب $F_{(t+1)} =F_{(3+1)}=F_4$ فان الأمر يتطلب احتساب المعادلة (3) التي هي:

$$F4= \alpha_{(3)}X_{(3)}+(1- \alpha_{(3)})\ F_3$$

ولحساب المعادلة المذكورة آنفاً يتوجب احتساب قيمة $\alpha(3)$ عندما نكون في الزمن t = 2.

$$\alpha_{(t+1)} = \alpha_{(2+1)} = \alpha_{(3)}$$

$$\alpha_{(t+1)} = \left| \frac{E_{(t)}}{M_{(t)}} \right|$$

$$\alpha_{(t+1)}= \alpha_{(2+1)} = \alpha_{(3)} = \left| \frac{E_{(2)}}{M_{(2)}} \right|$$

$$E(t)=\beta e(t)+(1-\beta)\ E_{(t-1)}$$

$$E(2)=\beta e_{(2)}+(1-\beta)\ E_{(2-1)}$$

$$E(2)=\beta(X2-F2)+(1-\beta)\ E1$$

$$E(2)= 0.4\ (1256\ -148)+(1-\ 0.4)\ (0)$$

$$E(2)= 443.\ 2$$

$$M(t)=\beta \left| e(t) \right| + (1-\ \beta)\ M(t-1)$$

$$M(2)=\beta \left| e(2) \right| + (1-\ \beta)\ M(2-1)$$

$$M(2)=\beta \left| X2-F2 \right| + (1-\ \beta)\ M_{(1)}$$

$$M(2)=0.4 \left| 1256-148 \right| +(1-0.4)\ (0)$$

$$M(2)= 443.2$$

$$\alpha_{(3)}= \left| \frac{443.2}{443.2} \right| =1$$

$$F4=(1)3266+(1-1)591.2$$

$$F4=3266$$

وهكذا يتم التنبؤ لبقية القيم اللاحقة، أما التنبؤ بعدد منظومات الري لعام 2012 عندما نكون في العام 2011 أي عندما t =13 فيكون كما يأتي:

$$F_{(t+1)} =F(_{13+1})= F(_{14})= \alpha_{(13)}X_{(13)}+(1- \alpha_{(13)})\ F_{(13)}$$

وللحصول على $\alpha_{(13)}$ يتوجب ايجاد $E_{(12)}$ و $M_{(12)}$:

$$\alpha_{(13)} = \left| \frac{E_{(12)}}{M_{(12)}} \right|$$

$$E(t)=\beta e(t)+(1-\beta)\, E(t-1)$$

$$E_{(12)}=\beta e(12)+(1-\beta)\, E_{(11)}$$

203

$$E_{(12)}=0.4\,(315-1189.7)+0.6\,(-283.2)$$

$$E_{(12)}=-519.8$$

$$M_{(12)}=\beta \left| e(t) \right| + (1-\beta)\, M(t-1)$$

$$M_{(12)}=\beta \left| e_{(12)} \right| + (1-\beta)\, M_{(11)}$$

$$M_{(12)}=0.4\,\left|-874.7\right| + 0.6\,(592.5)$$

$$M_{(12)}=705.4$$

$$\alpha_{(13)} = \left| \frac{-519.8}{705.4} \right| = 0.737$$

إذن :

$$F_{(14)} = 0.737\,(368) + (1-0.737)\,771.6$$

$$F_{(14)} = 474$$

يتبين من خلال اعتماد الأساليب العلمية الإحصائية أن العدد المتنبأ به لعام 2012 هو 474 منظومة وهي نتيجة منطقية ومعبرة جداً، إذ إنها قريبة من الكميات المجهزة في السنتين الأخيرتين لأن هذا الأسلوب (ARRSES) يعطي للمشاهدات الأحدث ترجيحاً أكبر من ترجيح المشاهدات الأبعد ولكنه في الوقت نفسه لايهملها، إذ أثرت الكميات المجهزة العالية في السنوات الأبعد في نتيجة التنبؤ مما أدى إلى زيادتها بنسبة ليست بالكبيرة عن الكميات المجهزة في السنتين الأقرب لسنة التنبؤ. ويلاحظ من بيانات الجدول (1) أن القيم الأصلية (الأعداد المجهزة) تتميز بعشوائية عالية جداً، إذ تنحصر الأعداد المجهزة بين العدد 64 والعدد 3266 وهذا ما يجعل عملية التنبؤ بالعملية غير البسيطة ولكن اسلوب (ARRSES) يتميز بأنه لا يهمل أي من البيانات ولكنه يعطي للمشاهدات (القيم) الأحدث وزناً (ترجيحاً) اكبر من المشاهدات السابقة لها لان المشاهدات الأحدث (الحاضرة) تحمل معلومات أكثر واقعية عن الحالة قيد الدراسة (٢), وكذلك يمتاز هذا الأسلوب بتمكنه من تغيير قيم α بطريقة متتابعة (أوتوماتيكياً) كلما دعت الحاجة إلى ذلك أي كلما ظهر عدم ملائمة قيمة α لطبيعة البيانات المتوفرة في السلسلة الزمنية و فعلاً لاحظنا من خلال قيم α انها تغيرت بين حد أدنى 0.10 وحد أعلى بلغ 1.00 وهو أعلى قيمة ممكن ان تصل اليها α (٣)، وهكذا يمكن وضع نتائج هذا البحث أمام أنظار متخذي القرار للاستفادة منها عند إبرامهم لعقود استيراد و تصنيع منظومات الري الزراعية و برمجة مواعيد وصولها وانتاجها و توزيعها على الفلاحين.

المصادر

١- المشهداني ، محمود حسن وأمير حنا هرمز (1989). الإحصاء. جامعة بغداد – بيت الحكمة.

٢- حسين, لطفي وعبد السلام محمود عزت (1978). معدات مكننة المحاصيل الحقلية. كلية الزراعة– جامعة بغداد– بغداد، العراق.

3- محل، محمد عبد الرحمن وسامي غني خضير (2002). التحليل الاقتصادي والإحصائي لنمط التقلبات الموسمية لاستلام محصول الذرة الصفراء. مجلة الزراعة العراقية، 7 (5).

٤- حمدي، محمد مظلوم (1961). طرق الإحصاء. دار المعارف – جمهورية مصر العربية.

٥- خلف، عبد الحسين؛ حسن محمد عبد الغ 204 شاهو؛ محمد رضا عبد العظيم ومحمد عيسى شرف (1980). الإحصاء الزراعي– مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر– جامعة الموصل–الموصل، العراق.

٦- هيكل، عبد العزيز (1974). مبادئ الاساليب الإحصائية– دار النهضة العربية للطباعة و النشر – بيروت

7- **Engle, R.F. and S. Manganelli (2004). CAViaR: Conditional autoregressive value at risk by regression, quantiles. Journal of Business and Economic Statistics, 22: 367-381.**

8- **Hansson, J.; P. Jansson and M. Lof (2005). Business survey data: Do they help in forecasting GDP growth? International Journal of Forecasting, 21: 377- 389**

9- **SAS for Forecasting Time series part 1: Overview of Time series and Simple Models: Autoregression Charlie Hallahan, November 18, 2009.**

10- **Spyros Makridakis; S.C. (1883). Wheelwright and V.E. McGee Forecasting : Methods and Applications, Second edition.**

11- **Wei William W. S.; Department of statistics Temple university (1989). Time series Analysis univariate and multivariate methods.**

Iraqi J. Agric. Res. Vol.18 No.1 pp.200–206 Nov./2013

FORECASTING THE QU_ _ _ _TIES SUPPLIED FROM STATECOMPANY FOR AGRICULTURAL SUPPLIES FOR AGRICULTURAL IRRIGATION SYSTEMS BY USING (ARRSES) METHOD

S. G. K. Atrah

ABSTRACT

The studies and researches that have considered the object of forecast and especially the prospects of Agriculture sector ; despite of being less , They are simple and traditional estimates which do not reach to accurate results due to be free of stable scientific base.

The aim of this research is prospecting of Iraqi need to agricultural irrigation systems such as (solid, centre pivot and Drip system) for next time by using the statistical method called (Adaptive-Response-Rate Single Exponential Smoothing) (ARRSES) and mid annual supply of these irrigation systems for formers in all over the country from 1999 till 2011. As it is forecasted of required systems for 2012 that amounted (474) systems ,taking into consideration that the data we reach to this result is recognized with a very high random so this makes the supplied quantities of irrigation system limited to 64, 3266 system and this render the forecasting operation surrounded by many difficulties but , following (ARRSES) method to facilitate the forecasting operation in order not to neglect any data and deal with it objectively and according to time far from year of forecasting. We can forecast of next month, season, half year or year by using (ARRSES) in which this next time appropriate with the nature of dependable interval data .

ARRSES is characterized in giving the update notes (values) more probability than the previous ones. The reason is that the update notes have real information of (under process case). As well as, this method can change the variable α sequentially as required i.e.

When the variable (α) is not proper with the nature of available data which is called adaptitativeness due to auto change of variable (α) when there is change in data that required to another different value for (α) we recognized that the value of (α) has been changed between two values (0.10) as minimum and (1.00) as maximum.

Ministry of Agric.-State Co. for Agric. Supplies, Baghdad, Iraq.