قواعد للمساومة فى سوق محدودة وحاضرة للمياه

R.M.Saleth, J.B Braden, and W.Eheart*

ترجمة: محمود عبد الحى **

مقدمة :

يروج، منذ زمن طويل (Trelease 1961; Hartman and Seastone 1970) ، لأسواق حقوق المياه كى تحل خلافات مستخدميها وتحسن من كفاءة هذا الاستخدام . ولقد استقر الوعى بمكاسب الكفاءة الممكن الحصول عليها من تخصيص المياه من خلال السوق(Moore 1986 Burness and Quirk 1979 ; Eheart, Lyon, and Wong 1983) فتكاد كل دراسات أسواق المياه تتحدث

* R.Maria Saleth, John B. Braden, and J. Wayland Eheart : "Bargaining Rules For A Thin Spot Water Market" **Land Economics** , August 1991.

تعمل "ماريا صالث" أستاذا مساعدا بمعهد انديرا غاندى لبحوث التنمية فى بومباى بالهند ، أما "برادن" فيعمل أستاذا فى قسم الاقتصاد الزراعى بجامعة الينوى، ويعمل "ويلاند" أستاذا مساعدا فى قسم الهندسة المدنية بنفس الجامعة . وقد قدمت وزارة شئون الوطن بالحكومة الهندية التمويل الرئيسى لهذا البحث الذى حصل على تمويل اضافى من المشروع 0334 لمحطة التجارب الزراعية بجامعة الينوى ، ومن المشروعين EA-48 & WR-26 من ادارة الطاقة والموارد الطبيعية بإلينوى، ولايعتبر أى من هذه الجهات مسئولا عن محتويات البحث ، ويود المؤلفون أن يشكروا المحكم غير المعلوم لديهم لتعليقاته ومقترحاته المفيدة.

** أ.د.محمود عبدالحى. مستشار بمركز العلاقات الاقتصادية الدولية - معهد التخطيط القومى.

عن قابلية التحويل لحقوق المياه طويلة الأجل ،أى الحقوق الثابتة أو حقوق الملكية (Lyon 1986; Saliba, Bush, and Martin 1987; Crouter 1987 Eheart et al.1983)[1] وأيا كان الأمر،فان أسواق المياه - حاضرة كانت أم ريعية - يمكن أن تحسن الكفاءة عن طريق السماح بتعديلات فى تخصيص المياه تتفق مع الظروف المتغيرة وبدون الاخلال بنظام الحقوق الثابتة.

ان مبادلات الحقوق الثابتة والحقوق الحاضرة التى تنطوى على تغيير فى نقطة التحويل ربما ترتب آثارا على طرف ثالث حتى فى غياب مشاكل تخص عائد التدفق(Johnson, Grisser, and Werner 1981; Eheart et al.1983)[2] مثل هذه الآثار تضع حدودا معينة على النطاق الجغرافى لمبادلات المياه وتؤدى الى سوق محدود ، أى سوق يقل فيه العدد المحتمل من المشاركين. ولكن الأسواق المحدودة يمكن للمشاركين فيها أن يتحكموا فى أحوالها مما يؤدى الى انعدام الكفاءة، ومالم توضع قواعد مناسبة للمساومة بما يمنع هذا التحكم فانه لا يمكن تحقيق مكاسب الكفاءة من مبادلات المياه على نحو كامل .

وتستخدم الورقة الحالية نماذج للمساومة متعددة الأطراف مبنية على مدخل من نظرية الألعاب لتعيين قواعد مساومة تسهل العمل الكفء لسوق محدودة للمياة عبر بيئات متنوعة للمساومة . ويتم تعريف بيئة المساومة بواسطة سمات تنظيمية مثل حجم سوق المياه، ونظام حقوق المياه ، وتوزيع الحجوم المزرعية، ومستوى معلومات أطراف المساومة، ثم تترجم النماذج الى برامج محاكاة بالحاسب الآلى مبنية على بيانات تمثل الطلب على مياه الرى فى منطقة أمطار خور الغرانيق بكانكاكى كونتى بولاية الينوى Crane Creek Watershed of Kankakee County, Illinois.

ومن المحتمل أن تكون أسواق المياه المحدودة هى القاعدة وليس الاستثناء، خاصة فى غرب الولايات المتحدة حيث الكثير من جداول المياه ذات التدفقات غير الكافية مخصصة بالكامل أو بما يفوق طاقتها. فى ضوء هذه الحقيقة، من الضرورى بحث كيف تتأثر كفاءة سوق المياه المحدودة بقوى المساومة النسبية للمشاركين ، واقتراح قواعد لهذه المساومة تكون مناسبة لتحسين المكاسب الاجتماعية التى تتحقق فى الأسواق المحدودة للمياه.

٢- سوق محدودة للمياه :

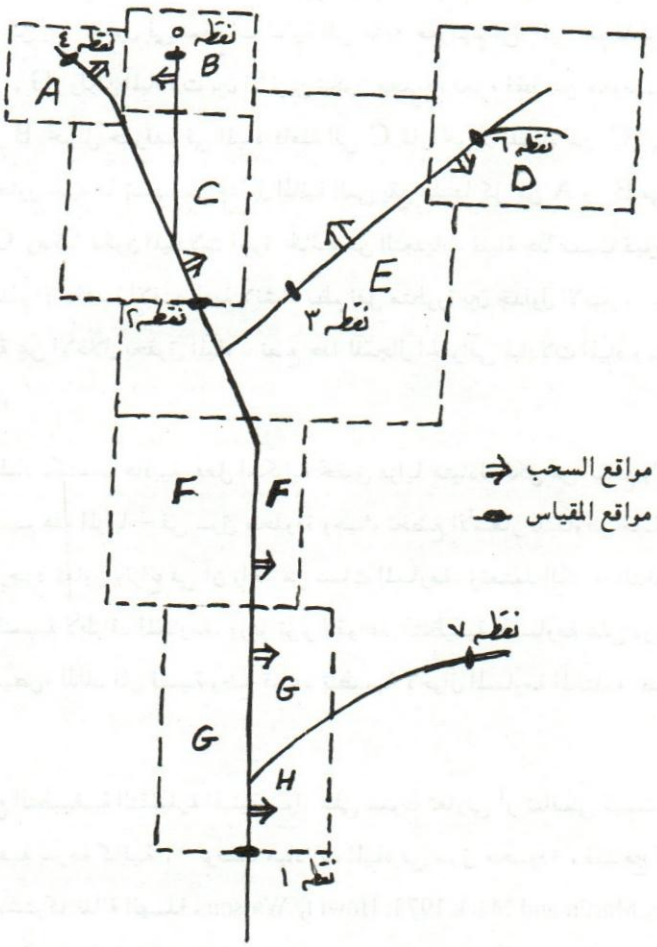
يصور شكل (١)منطقة أمطار صغيرة حيث يقتسم ثمان مزارعون - يرمز لهم بالأحرف من A

الى H- المجرى الرئيسى (الذى ينساب لأسفل فى الشكل ١) ويفرض :

١) وجود يقين بخصوص اجمالى المياه المتاحة للرى(٣).

٢) وجود تطبيق حازم لنظام لحقوق المياه يحدد المسحوبات الموسمية لكل مزارع.

٣) أن حقوق المياه تعرف من منظور الاستخدام الاستهلاكى consumptive use فإنه يمكن توضيح كيف تجعل قيود التدفق الملزمة بعض تحويلات المياه غير ممكنة .



شكل (١)

لتوضيح ذلك، اعتبر حالة تحويل المياه من A الى D فاذا كانت المياه المتاحة عند نقطة المقياس ٦ بالمجرى المائى كافية لتحمل ما يسحبه D أصلا زائدا الكمية المشتراه من A بالاضافة الى ما يسحبه E فان تحويل الماء لن يؤثر على حق E. ولكن اذا كان التدفق عند نقطة المقياس ٦ كاف فقط لتحمل حقوق D و E فقط فان تحويل المياه من A الىD سوف يجور على حق E الذى سيعارض هذا التحويل بالتأكيد. كذلك اذا كان التدفق عند النقطة ٦ مقيدا فان تحويلات المياه من A أو B أو C الى E تصبح غير ممكنة .

إن الذين يمكن لهم الدخول فى مبادلات ثنائية الى حدود حقوقهم فى المياه هم فقط المزارعين D و E و F و G ولكن المبادلات بين الآخرين تكون محدودة بجزء فقط من حقوقهم . فمثلا بينما يمكن لـ Aأو B تحويل حقوقهم فى المياه كاملة الى C فان تحويلا للمياه من C الى A أو B لايمكن أن يتجاوز نسبة ما تسهم به الجداول المائية التى يقع عليها كل من A و B فى تكوين حق المياه للمزارع C وهكذا تكون المبادلات الحرة الخالية من التعديات قليلة جدا بسبب قيود التدفق هذه . كما أن انعدام الامكانية الاقتصادية لانشاء نظم نقل متطورة بين جداول الأنهار، بالاضافة الى المثبطات الناتجة عن الاخلال بحقوق المياه ، تضع حدا للمجال الجغرافى لمبادلات المياه وينتج عنها سوقا محدوده للمياه .

إن تجارة المياه تكتسب جاذبية بفعل امكانية تحقيق مزايا متبادلة لكل من البائع والمشترى، ومع ذلك فان تقسيم هذه المزايا - فى سوق محدودة وحيث تخضع الأسعار للتفاوض حالة حالة - يولد نزاعا. ويعد وجود تعاون ونزاع فى آن واحد من سمات المساومة، وتعتمد الكفاءة التخصيصية جزئيا على القوى النسبية لأطراف المساومة، وربما تؤثر القواعد التنظيمية للمساومة على درجة الخلل فى عملية التخصيص، لذلك فان قضية وضع قواعد تنظيمية لأحوال المساومة المختلفة تصبح ذات أهمية خاصة.

إن المناهج التطبيقية التقليدية المبنية سواء على سلوك تعاونى أو تنافسى ليست ملائمة نظريا ،ولا هى واقعية بدرجة كافية ، لوصف مبادلات المياه فى سوق محدودة ، فمناهج البرمجة تفترض تعظيما مشتركا لدالة الهـدف,(Kelso, Martin and Mack 1973; Howitt, Watson and Adams 1980) ومن ثم فإنها تفترض تعاونا كاملا بين المشاركين. أما منهج المنافسة الكاملة

(Burness and Quirk 1979,1980; Moore 1986) ، ومناهج العطاءات التنافسية(Eheart et al. 1983; Lyon1986) فانها تفترض سلوكا مبنيا على أن السعر معطى وذلك ينطبق فقط فى حالة الأسواق الكبيرة للمياه .لذلك فان الورقة الحالية تستخدم نماذج المساومة متعددة الأطراف التى طورها "هارسانى Harsanyi" (١٩٨٦) اعتمادا على أعمال "زيوتن Zeuthen" (١٩٣٠)و "ناش Nash", (١٩٥٠) وفى ظل هذا المنهج تطرح مشكلة تخصيص المياه على أنها مباراة للمساومة متعددة الأطراف، ويتم التعرف على حل هذه المباراة من خلال تقييم سلسلة من المساومات ثنائية الأطراف.

٣- مناهج المساومة لسوق حاضرة للمياه :

لوصف طبيعة نماذج المساومة نقدم بعض افتراضات إضافية:٤) يكون عمل سوق المياه الحاضرة بالكاد قبل الموسم المحصولى . ٥) لايؤثر الرى الاضافى فى موسم واحد على طلب المياه فى المواسم التالية ٦). تحدث مبادلات المياه فى اطار مفاوضات متعددة الأطراف.٧) أن هناك عددا صغيرا نسبيا من الأطراف n مؤهلة لكى تكون داخل السوق (بمعنى أنها يمكن أن تتبادل المياه بدون آثار على طرف ثالث). وتجد السوق الحاضرة مبررها فى حاجة القائمين بالرى الى ضمان إتاحة مياه اضافية، تتجاوز المياه التى تغطيها حقوقهم الأساسية ، عند الحاجة اليها خلال الموسم التالى.

يمكن اقتسام الكسب الكلى من تجارة المياه بين الأطراف n بطرق متعددة كل منها تصفه مجموعة (متجه)من العائدات. لتكن $\Omega \subset R^n$ هى المجموعة التى تحتوى كل التوليفات الممكنة للعائدات، عندئذ توفى كل توليفه من Ω الشرط $\pi_1 + \pi_2 + \cdots + \pi_n \leq JM$ حيث: π_i ترمز الى العائد الذى يؤول الى الطرف i (i = 1, 1, 2,.... , n) و JM هى الكسب من التعظيم المشترك للعائد (لاحظ أن المساواة التامة فى هذه المتباينة توضح الحد الأعلى، أو حد "باريتو"(Ω)، وطالما أن عدم المتاجرة فى المياه احتمال قائم، فانΩتحتوى أيضا على نقطة الأصل التى تمثل عائد النزاع $c_i = 0$ (i = 1, 2, ..., n)، وعائد النزاع هذا هو فى الواقع أصغر تعظيم للحل فى النموذج ويمثل - فى اطار المساومة - نقطة تهديد عامة يستطيع أى طرف أن يلوح بها للآخر فى محاولة للحصول على نتيجة أفضل بالنسبة له .

وفى المساومات المباشرة متعددة الأطراف، يقترح كل طرف توليفة داخلΩعلى اعتبار أنها

هى وضع التوازن (Harsanyi 1986, 201)، وعندما يكون متجها معينا للعائد مقبولا لكل الأطراف فانه يصبح معبرا عن التوازن النهائى للمباراه . ومع ذلك فان كل طرف سوف يختار المتجة الذى يعطية أعلى نصيب ممكن ، مع ملاحظة أن تعظيم مكسب أحد الأطراف يقلل المكاسب المتاحة للآخرين . ويتمثل التحدى الحقيقى فى التعرف على توليفة التخصيصات والعائدات التى عندها لايمكن الحصول على مكاسب من مزيد من التجارة .

إن النمذجة الصريحة للمفاوضات المباشرة متعددة الأطراف معقدة من الناحية الرياضية، فنموذج المساومة متعددة الأطراف الذى اقترحه "ناش"(١٩٥٠) يقدم طريقة حل بموجبها يتم التعرف على توازن المساومة متعددة الأطراف من خلال تقييم متزامن لكل التوازنات الثنائية الممكنة. وتكمن الفكرة هنا فى أن أى توازن للمساومة متعددة الأطراف لايستجيب لمطلب التوازنات الثنائية لا يمكن أن يكون مستقرا نظرا لأنه سيوجد طرفان على الأقل يمكن لهما تحسين العائد الخاص بهما بالمساومة بينهما خارج توازن المساومة متعددة الأطراف (Harsanyi, 1986, 196) وبافتراض عدد الأطراف n فان العدد الإجمالى للمساومات الثنائية يكون n (n - 1)/2، ويمكن التعرف على توازن المساومة الثنائية بين طرفين، وليكونا i و j، بواسطة متجه العائد الممكن $\pi^* = \{\pi_i^*, \pi_j^*\}$ والذى يعظم ناتج دالة "ناش" $\Phi_{ij} = (\pi_i - C_i)(\pi_j - C_j)$ حيث π_h (h = i,j) هى العائد الذى يحصل عليه الطرف h من مساومة ناجحة، بينما C_h (h= i,j) هى العائد الذى يحصل عليه نفس الطرف اذا مافشلت المفاوضات ، ويمكن ملاحظة أن ناتج "دالة ناش" سوف يكون عند قيمته العظمى فقط عندما يتم اقتسام المكسب الكلى بالتساوى بين i و j [٤].

وبتقدير كل توازنات المساومة الثنائية فان التوازن الوحيد للمساومة متعددة الأطراف يكون معرفا بمتجه العائد $\pi^* = \{\pi_1^*, \pi_2^* \dots \pi_i^*, \pi_j^* \dots \pi_n^*\}$ الذى يعظم ناتج "دالة ناش" لعدد n من الأشخاص، و $\Phi = \Pi_{i \in N}(\pi_i - C_i)$ حيث Πترمز إلى معامل مضاعفة الناتج و N هى مجموعة الأطراف n.ويلاحظ أن القيم الناتجة π^* يجب أن تلبى معا شروط الدرجة الأولى لكل المساومات الثنائية حتى يمكن ضمان أن يكون توازن المساومة متعددة الأطراف مستقرا[٥] مثل هذا التوازن سيكون مماثلا لذلك الذى يمكن الوصول اليه بالسماح لكل الأطراف أن يتفاوضوا معا فى نفس الوقت (Nash 1950).

وبينما يعتبر منهج " ناش" جذابا بالبديهة وسليما من الناحية النظرية، فان النموذج يفترض ضمنا أنه عندما تكون هناك مساومة بين طرفين فان مقترحاتهما لن تؤثر على باقى الأطراف(أى(n-2) ويكون هذا القيد أساسيا كى يظل توازن المساومة متعددة الأطراف ثنائيا . وعلى أية حال فان هذه المساومة المقيدة ليست واقعية فى مبادلات المياه، فعلى سبيل المثال يمكن لصفقة بين i و j أن تمنع الأطراف الأخرى من الاختيارات التجارية للتعامل مع i و j. لذلك ، وبناء على القوى التساومية النسبية للأطراف، يمكن الحصول على توازن لايعظم ناتج دالة "ناش".

ولتجنب هذه الصعاب، نستخدم طريقة "زيوتن - هارسانى" التى تأخذ فى الاعتبار، على وجه التحديد،أثر القوى التساومية للأطراف على التوازن النهائى ,وهذا المنهج يتعرف على كل التوازنات الثنائية الممكنة باستخدام طريقة "زيوتن" (Zeuthen 1930, ch.4) وهى تعطى نفس حل "ناش"(Harsanyi 1986, 152-53) . وفى مجال تجارة المياه فان طريقة "زيوتن" لها تفسير يستحق الاهتمام ، فالطرف الذى سيقدم تنازلات (موافقابذلك على أن يحصل من مكاسب التجارة على نصيب أصغر) يكون هو أكثر من يتعرض لخسارة أكبر عائد ممكن - طبقا لمفهوم حد المخاطرة عند "زيوتن" -اذا لم تتم الصفقة[٦] , وعندما يتم بلوغ نواتج ذات قيمة حدية متساوية لن يكون هناك مزيد من التنازلات ويتم التوصل الى التوازن. وعلى الرغم من أن طريقة "زيوتن" طورت فى اطار ثنائى فقط، فان "هارسانى " (1986, 200-203) وسع مفهوم حالة المساومة الثنائية فى ظل سيطرة عنصر المخاطرة ليغطى الاطار متعدد الأطراف ، ومن ثم سوف نستخدم علاقة أطراف متعددة فى ظل سيطرة عنصر المخاطرة للتعرف على توازن المساومة متعددة الأطراف ، وتساعد هذه العلاقة أيضا فى التعرف على الطرف الذى بيده الحسم ، أى الطرف الذى يحدد النتيجة التوازنية ، وهو أيضا الطرف الذى يواجه أعلى حد للمخاطرة .

ونحتاج ، من أجل توفير البعد العملى لعملية المفاوضات ، الى بيان كل توليفات العائد الممكنة . وقد استخدمنا، لهذا الغرض، طريقة تقديم العروض من خلال المزايدات[٧] ، وتجمع هذه الطريقة بين طريقتى المزايدة التصاعدية (وهى انجليزية) والمزايدة التنازلية (وهى هولندية) (Cassady 1967, 56-63)، وفى ظل هذه الطريقة يبدأ المشترى (أو البائع) بأقل (أو أعلى)سعر مقبول للبائع (أوالمشترى) على أساس معلومات عامة عن توزيع دوال العائد، ثم تدريجيا يزيد (أو ينقص(المشترى (أو البائع)من السعر الذى يعرضه. وتحسب الكمية المتبادلة والعوائد التى يحصل

عليها الأطراف عند كل سعر معلن، وهكذا عندما يتم الوصول الى توازن فى المساومة يمكن لنا التعرف على متجه تخصيص المياه وعلى السعر الخاص بهذا المتجه التوازنى .

٤- قواعد المساومة والظروف المحيطة بها :

نهتم هنا بقدرة قواعد المساومة المختلفة على تحقيق نتائج ذات كفاءة اجتماعية فى ظل سوق محدودة وحاضرة للمياه ، كما نريد معرفة كيف تسرى هذه القواعد خلال ظروف بيئية مختلفة للمساومة ، ويوضح الجدول (١) قواعد وبيئات المساومة محل الاعتبار فى هذه الدراسة ,وتتألف كل من القواعد الأربعة الممكنة للمساومة من تزاوج بين مؤشر وميكانزم للتسوية .وتقوم كل قاعدة للمساومة عبر ١١٢ تصور لظروف بيئة المساومة ,وينتج كل تصور منها بالتوليف بين اختيار واحد من كل من الفئات الأربعة المبينة فى الجدول (١).

جدول (١)

قواعد مختارة للمساومة وبيئات المساومة

قواعد المساومة	
ميكانزمات المؤشر:	ميكانزمات التسويات:
*السعر فقط P=	*سعر المشترى B=
*السعر والكمية Q=	*سعر البائع S=
بيئات تساومية	
أحجام للسوق:	نظم لحقوق الملكية:
*١٤حجماللسوق تشمل من	*اقتسام متساوى ES=
*٣الى ١٦ طرف	*نظام أولويات PS=
توزيعات حجم المزرعة:	المعلومات:
*حجم متماثل IF=	*معلومات كاملة CI=
*حجم غير متماثل NF =	*معلومات غير كاملة II =

ويتعرف ميكانزم المؤشر لقاعدة المساومة على تركيبة تساومية من بين اثنتين (Harsanyi 1986, 180-186 and 196-211)، وفى المساومات البسيطة تتم المفاوضات كلها فى جلسة واحدة وتأخذ شكل اتفاق على سعر الوحدة ،كما تتم كل الصفقات الكمية على أساس السعر المتفق عليه، وفيما يلى سنرمز لطريقة المفاوضات الهيكلية هذه بالمؤشر السعرى (P). أما المساومات المعقدة فهى تستلزم عددا من الجلسات الواحدة تلو الأخرى، وفى كل جلسة تحدد الكمية على أساس حصة كلية سابقة على تحديد السعر، ويؤدى عدم الاتفاق على السعر بالنسبة للكمية المتفق عليها الى جلسة تالية تخفض فيها الكمية وفى ضوء ذلك يتم التفاوض على سعر جديد للحصة الكمية الأقل ... وهكذا. ويتحقق التوازن عندما يتم التوصل الى اتفاق على السعر والكمية ، وسنرمز ، فيما يلى، لهذا المدخل بالمؤشر السعرى/الكمى (Q).

فى ظل المؤشر P، يكون سعر التبادل مقيدا بنواتج القيمة الحدية للوحدة الأولى(٨). مع المؤشر Q، يكون سعر التبادل مقيدا بنواتج القيمة الحدية للوحدة الأخيرة من الكمية التى تم الاتفاق عليها . وتختلف آليات المؤشر أيضا فى معالجتها للكميات، فبعد الاتفاق على السعر يمكن اختيار أى كمية بواسطة الأطراف، وبالتالى تمثل الكميات متغيرا مستمرا فى ظل المؤشر P ولكن فى ظل المؤشر Q يجب التفاوض حول الكميات بزيادات منفصلة .

وتشبه قاعدتى المؤشرين P و Q اثنين من أنواع السوق الإثنى عشر التى تعرف عليها "شوبك"(Shubik1979) واثنتين من الآليات الثلاث التى استخدمها "سميث وآخرون Smith et al" (1982) فى اطار سوق تجريبى .وقد ذكر "كاسادى" (Cassady 1967, 154-55) مثالا عمليا للقاعدة P من سوق سمك القفندر halibut market، فى سياتل بغرب أميركا، حيث يزايد المشترون على السعر بالنسبة للرطل ثم يقررون الكميات بعد أن يتحدد السعر .أما القاعدة Qفانها تشبة أسلوب المزايدة على الوحدات الكاملة الذى يستخدم فى بيع وحدة صناعية كاملة ، أو التكوينات المشابهة لها ، حيث يؤدى الفشل فى بيع كامل الوحدة الى مزايدات تالية لبيع أجزائها (Cassady 1967, 156-61) .

إن آليات التسوية فى المساومات (أو المفاوضات) تحدد السعر الذى يجب عنده اتمام الصفقة، وهذه الآليات هى - بصفة أساسية - وسائل لحل خلافات الأطراف حول سعر التبادل النهائى. وتتمثل

البدائل محل الاعتبار فى سعر المزايدة من قبل المشترى (B)وسعر العرض من جانب البائع (S) فى ظل B(S)تتم الصفقة عند سعر المزايدة (العرض).وتشبه آليات B و S قواعد اعطاء الأولوية للعرض الأول من المشترى والبائع على التوالى، أى أنه عندما يكون للمشترى (أو البائع) الحق فى تحديد سعر الصفقة فان للبائع (أو المشترى) أن يقبله أو يرفضه ببساطة .

لنعتبر الآن بيئة المساومة :إن أهم خاصية فى هذه البيئة هى حجم سوق المياه (أى عدد المشاركين) ، والمسألة المهمة هنا هى الى أى مدى يتعين أن يكون سوق المياه كبيرا لكى يؤدى مدخل المساومة الى نتيجة تنافسية ، ويتم التعامل مع هذه المسألة هنا بالاهتمام بنماذج محاكاة لأطراف يتراوح عددها من ٣ الى ١٦ مع مقارنة النتائج بالتوازنات التنافسية المتعلقة بها .

وتتأثر بيئة المساومة أيضا بنظام حقوق المياه الثابتة ، وهنا نأخذ فى الاعتبار نوعين من هذا النظام ,وهما نظام الاقتسام المتساوى ، ونظام الأولويات. ويقترب النظامين - على التوالى - من نظامى حقوق المياه الثابتة المتلازمة والتخصيصية . وفى ظل نظام الاقتسام المتساوى يتم اقتسام التدفق المتاح (F) بالتساوى بين الأطراف ، ومن ثم يكون حق المياه للطرف i كالآتى :

$$Ri = (F / n), \quad i = 1, 2, \ldots\ldots n \qquad (1)$$

وفى ظل نظام الأولوية، يقنن تدفق المياه طبقا لأولويات محددة مقدما وتنعكس فى حقوق ملكية كل طرف، ويفترض أن أقصى ما يتمتع به طرف من حق فى المياه يتساوى مع الكمية التى يستطيع أن يستخدمها على نحو مفيد ، ولكن الحق الفعلى ، أو المتحصل عليه ، يعتمد على التدفق المتاح من المياه وعلى رتبة الأولوية التى تخص هذا الطرف. هنا نجد أن رتب الأولوية للأطراف تكون معينة تحكميا ، واذا استخدمنا الرمز Fi للدلالة على التدفق المتاح عند نقطة التحول فى مجرى الماء والرمز Ri للدلالة على حق المياه الثابت للطرف ذى الأولوية أ،فان حق المياه الفعلى لهذا الطرف R`i يصبح:

$$R`i = \max\{ 0, \min[Ri,Fi] \}, \quad i = 1, 2, \ldots, n \qquad (2)$$

لاحظ أنه فى ظل نظام الأولوية لا تحدد Ri فقط كمية المياه ولكن أيضا أولوياتها .

كما ستتأثر بيئة المساومة ، فى إطار للرى ، بتوزيع أحجام مزارع الأطراف لأن هذا التوزيع

يؤثر على كيفية مساهمة الأطراف فى الطلب والعرض المحتملين للمياه (لنرمز هنا للأحجام المتماثلة للمزارع بالرمز IF وللأحجام غير المتماثلة للمزارع بالرمز NF). ويحدد نظام حقوق المياه وتوزيع أحجام المزارع معا حق المياه المصرح به فعليا - على أساس الفدان - للطرف المفاوض، ويمكن للتباينات النسبية فى تلك الحقوق المصرح بها أن تؤدى الى بيئات مختلفة للمساومة، ومن ثم تؤدى الى نتائج مختلفة .

كذلك تتأثر طبيعة بيئة المساومة بمدى توافر المعلومات . فعلى وجه التحديد بينما تكون هناك معلومات كاملة ومعروفة عن أحجام المزارع والتدفق المتاح من المياه وحقوق المياه لكل فرد والأولوية التى يتمتع بها، فان المعلومات المتعلقة بقيمة المياه بالنسبة لكل طرف تظل لها خصوصيتها، بمعنى أن كل طرف يعلم جيدا دالة هذه القيمة الخاصة به ولكنه لايعلم شيئا عن الدوال الخاصة بالأطراف الآخرين ، وللتعامل مع حالة المعلومات غير الكاملة نستخدم منهج "بايزيان Bayesian" الذى طوره "هارسانى" ١٩٦٧و ١٩٨. فكل طرف يرى الطرف الآخر كواحد بين مجموعة أنواع محتملة من الأطراف أو العملاء فى منهج "بايزيان"، وباعتبار أن الأطراف يتوافر لديها توزيع احتمالى موضوعى (عملى) عن الأنواع المحتملة من الأطراف الأخرى ، فان كل طرف يستطيع أن يشتق توزيعا ذاتيا (مشروطا) لأنواع المجموعات التى يساومها (Saleth 1989, 131-34) .

ويتمثل الإختلاف الأساسى بين المعلومات الكاملة والمعلومات غير الكاملة فى أنه فى الحالة الأولى يكون للأطراف مصفوفة عائد وحيدة ومشتركة بينهم ، ولكن فى الحالة الثانية يكون لكل طرف مصفوفة العائد الخاصة به والمبنية على توقعاته الذاتية عن الأطراف التى يواجهها . ولحساب مصفوفة العائد المتوقعة يقوم كل طرف بلعب مباراة مزاد مع كل عميل فى منهج "بايزيان" ، وفى كل مباراة يكون اللاعب على علم بمصفوفة العائد ولكنه لايعلم أى مباراة فى منهج "بايزيان" تصف الموقف الراهن، وطالما أن التوزيع الموضوعى يعطى احتمال وقوع كل مباراة فى منهج "بايزيان" فان اللاعب يستطيع اشتقاق مصفوفة العائد التى يتوقعها بأخذ توقع كل مصفوفات العائد المرتبطة بمباريات منهج "بايزيان" وتكون هذه المصفوفة خاصة بكل لاعب لأن كل جانب من العائد (وتمثله خانة فى المصفوفة) يعتمد على معلوماته الخاصة ، أى على دالة القيمة الخاصة به.

٤- دوال طلب وعرض المياه :

لقد تم تقدير الدوال التى تربط غلة الحبوب بالتزود بمقادير مياه مختلفة فى ضوء ظروف التربة والمناخ السائدة فى "منطقة أمطار خور الغرانيق بكانكاكى كونتى بولاية الينوى" ، ودوال الغلة هذه تعتبر بمثابة دوال ضمنية للطلب والعرض من جانب الأطراف فى سوق المياه .

واذا ما كانت كل المدخلات بخلاف المياه لاتمثل قيدا فان غلة الفدان الفعلية (Y)ترتبط بالكمية الكلية الراهنة للرشح والتبخر (ET) خلال الموسم المحصولى ، وتكون هذه الكمية (ET) دالة فى ما هو متاح من رطوبة بالتربة والذى يعتمد بدوره على الترسيب الموسمى بالاضافة الى طاقة التربة على حفظ المياه .فاذا كانت ET عند حد أقصى (حيث يرمز لها عندئذ بالرمز *ET) فإن غلة الفدان (Y)تصبح عندئذ (*Y).ومن ثم فان الفرق الذى يلاحظ بين Y و *Yفى موسم محصولى يوضح الخسارة فى الغلة والناجمة عن العجز الموسمى نتيجة الرشح والتبخر (ET* - ET)،هذه الخسارة يمكن تقليلها أو تجنبها باستخدام مياه الرى لاستكمال مياه الترسيب.

وبينما تكون الكمية القصوى للرشح والتبخر *ET عامة على مستوى الإقليم فإن الكمية الفعلية لهذا الرشح والتبخر ET تختلف بين المزارع تبعا لخصائص تربة كل منها ولاختلافات المناخ الضئيلة على مستوى المزرعة ويمكن حساب كل من ET الخاصة بكل مزرعة و *ET العامة على أساس بيانات المناخ والتربة . واذا كانت *Y المرتبطة بـ *ET معطاه، بالاضافة الى سلسلة زمنية من بيانات الترسيب الفعلية والغلات الملحوظة فى كل مزرعة، يصبح من الممكن تقدير دالة الغلة على مستوى مزرعة نمطية فى اطار الرى التكميلى، مثل هذه الدالة تربط مابين الغلة الاضافية المكتسبة (y) ومياه الرى المستخدمة ، مع ملاحظة أن y تكون صفرا اذا لم تستخدم مياه الرى هذه. فى ضوء ذلك نصل الى دالة الغلة التالية:

$$y = bW - cW^2, \quad b,c > 0 \qquad (3)$$

حيث : Yهى ما أمكن تجنبه من خسارة فى غلة الحبوب (معبرا عنها بالوحدة بوشل/فدان نتيجة للرى)و Wهى مياه الرى المستخدمة معبرا عنها ببوصات غمر لسطح الفدان ،و b و c هما معلمتان . ويفترض أن الدالة (3)تأخذ شكلا مقعرا لأن y تقترب من حد أقصى (Y* - Y) ويلاحظ أن استخدام مياه أكثر من اللازم يمكن أن يؤثر عكسيا على الغلة.

وقد تم ، باستخدام نموذج المعادلة (٣)، تقدير دوال للغلة على أساس بيانات ٣٤ مزرعة تقع فى منطقة أمطار خور الغرانيق بكنكاكى كونتى بولاية الينوى (Saleth 1989)[٩] .وتم الحصول على بيانات الغلة السنوية للفترة ١٩٧١-٨٦ ومعالم نوعية التربة للمزارع الداخلة فى العينة من السجلات المحفوظة بواسطة نظام الينوى لأعمال وادارة المزارع Illinois Farm Business and Farm Management، كما تم الحصول على البيانات الخاصة بالمناخ وسقوط الأمطار من "مسح المياه بولاية الينوى Illinois State Water Survey. وباستخدام المعلومات المناخية حسبت *ET للفترة ١٩٧١-٨٦ بإعادة معايرة طريقة "بلانى - كريدل "الخاصة بالفاو FAO Blaney- Criddle Method (Doorenbos and Pruitt 1977)، وحسبت ET على أساس الرطوبة المتاحة فى كل مزرعة كما تحددها خصائص تربتها وبيانات سقوط الأمطار ، وتم تحويل عجوزات - *ET(ET إلى مكافئاتها المائية بافتراض كفاءة الرى بنسبة ٦٠ فى المائة .

وتستدعى عمليات المحاكاه للسوق تشخيصا محددا لأنواع اللاعبين فى هذا السوق وبناء على الشكل الدالى للمعادلة (٣) يمكن تشخيص نوع اللاعب بزوج معين من المعاملات bو(-1)c وبتقدير دوال الغلة لمزارع العينة الأربعة والثلاثين ، أمكن تعيين أنواع اللاعبين واحتمالات حدوثها فى منطقة الدراسة على النحو التالى :تم أولا تجميع القيم المقدرة لكل من bو c فى أربع فئات لكل منها ثم بويت تبويبا مزدوجا للحصول على الجدول التكرارى لكل من الأنواع الستة عشر للاعبين[١١]، وحيث أنه كانت هناك خمس خلايا فارغة فى الجدول التكرارى (مما يعنى أن هناك أنواع معينة من اللاعبين من غير المحتمل وجودها فى منطقة الدراسة)فان احتمالات الحدوث حسبت فقط للأحد عشر نوعا المتبقية للاعبين[١٢]، ويوضح الجدول ٢ انواع اللاعبين والاحتمالات الخاصة بها .وقد كان التوزيع الاحتمالى لأنواع اللاعبين هو أساس تكوين التوقعات بواسطة اللاعبين فى ظل المعلومات غير الكاملة .

جدول (٢)

أنواع اللاعبين واحتمالاتها

نوع اللاعب	معاملات الغلة		الاحتمال
	b	c	
١	٩,٦٣	,٦٥	٠,١٤٣
٢	٩,٦٣	١,٣٣	٠,٠٥٧
٣	١٥,٦٦	,٦٥	٠,٠٥٩
٤	١٥,٦٦	١,٣٣	٠,٢٦٤
٥	١٥,٦٦	١,٨٦	٠,٠٨٨
٦	١٥,٦٦	٢,٤٦	٠,٠٢٩
٧	١٨,٨١	١,٣٣	٠,٠٩٠
٨	١٨,٨١	١,٨٦	٠,٠٣٠
٩	١٨,٨١	٢,٤٦	٠,٠٦٠
١٠	٢٢,٢٨	١,٨٦	٠,٠٦٠
١١	٢٢,٢٨	٢,٤٦	٠,١٢٠

ويبين جدول ٣ معاملات دالة الغلة والأحجام المفترضة للمزارع بالاضافة الى التدفق الكلى فى ظل أحجام مختلفة للسوق وشروط الحجم للمزرعة. لاحظ أن التدفق الكلى، فى جدول ٣ ، يتغير مع حجم السوق ومع التوزيع الخاص بحجم المزرعة ، وذلك للتقليل الى أدنى حد من التعقيدات فى تقييم بيئات المساومة (خاصة فيما يتعلق بتأثيرات حجم السوق على المكسب المشترك)والتى تطرأ عندما يكون العرض الكلى (F) ثابتا، ولهذا فان العرض الكلى للمياه حدد على أساس السماح بغمر مساحة الفدان بارتفاع ثلاث بوصات لكل فدان أرض فى جميع الأحوال .

جدول (٣)

المعاملات المقدرة لدالة الغلة وأحجام المزارع

والتدفقات الكلية المفترضة فى عمليات المحاكاه لسوق المياه

حجم السوق (أ) (لاعبين)	معاملات الغلة		حجم المزرعة (بالفدادين) (ب)		التدفق الكلى بوصة / فدان (جـ)	
	b	c	IF	NF	IF	NF
١	٩,٦٣	٠,٦٥	١٧٠	١٠٠	–	–
٢	٩,٦٣	١,٣٣	١٧٠	١٤٠	–	–
٣	١٥,٦٦	٠,٦٥	١٧٠	٢١٠	١٥٣٠	١٥٣٠
٤	١٥,٦٦	١,٣٣	١٧٠	٩٠	٢٠٤٠	١٦٢٠
٥	١٥,٦٦	١,٨٦	١٧٠	١٨٥	٢٥٥٠	٢١٧٥
٦	١٥,٦٦	٢,٤٦	١٧٠	١٠٥	٣٠٦٠	٢٤٩٠
٧	١٨,٨١	١,٣٣	١٧٠	١٧٠	٣٥٧٠	٣٠٠٠
٨	١٨,٨١	١,٨٦	١٧٠	٢٧٠	٤٠٨٠	٣٨١٠
٩	١٨,٨١	٢,٤٦	١٧٠	١١٠	٤٥٩٠	٤١٤٠
١٠	٢٢,٢٨	١,٨٦	١٧٠	٢٩٠	٥١٠٠	٥٠١٠
١١	٢٢,٢٨	٢,٤٦	١٧٠	٢٠٠	٥٦١٠	٥٦١٠
١٢	١٥,٦٦	١,٣٣	١٧٠	٩٠	٦١٢٠	٥٨٨٠
١٣	٩,٦٣	٠,٦٥	١٧٠	١٠٠	٦٦٣٠	٦١٨٠
١٤	٢٢,٢٨	٢,٤٦	١٧٠	٢٠٠	٧١٤٠	٦٧٨٠
١٥	١٥,٦٦	١,٣٣	١٧٠	٩٠	٧٦٥٠	٧٠٥٠
١٦	١٨,٨١	٢,٤٦	١٧٠	١١٠	٦١٨٠	٧٣٨٠

(أ) زيد حجم السوق بإضافة اللاعبين الواحد تلو الآخر من أعلى لأسفل القائمة ، والأحد عشر لاعبا الأوائل هم الأنواع الأساسية للاعبين بينما الخمسة الباقين سحبوا عشوائيا من الأنواع الأصلية .

(ب) ترمز كل من IF و NF الى أحجام مماثلة وأحجام غير مماثلة للمزارع على التوالى

(ج) التدفق الكلى يساوى غمر ثلاث بوصات/ مسطح الفدان لكل فدان من الأرض(*) وحيث أن أصغر حجم مفترض للسوق هنا يتمثل فى ثلاثة لاعبين فإن التدفق للاعبين الأول والثانى لم يظهرا هنا فى القائمة .

(*) لايفهم من ذلك تساوى التدفق الكلى المطلوب لكل فدان بحكم ثبات مساحة الفدان فاختلاف درجة الرطوبة فى التربة، حيث يوجد ، من مزرعة لأخرى لايجعل هذا التدفق متساويا دائما (المترجم).

وقد تم اشتقاق قيم عرض المياه وعطاءاتها ، لغرض عمليات المحاكاة التساومية ،من دوال الغلة ، وتم التعرف على أسعار توازن المساومة الثنائية بين كل زوج ممكن ومكون من مشترى-بائع، ثم سمح لكل طرف أن يقترح سعرا توازنيا للمساومة الثنائية باعتباره سعرا لتوازن المساومة متعددة الأطراف، وبناء على العائدات المرتبطة بهذه الاقتراحات حسبت حدود المخاطرة متعددة الأطراف للاعبين ، هنا يكون سعر التوازن للمساومة متعددة الأطراف فى سوق المياه هو سعر التوازن للمساومة الثنائية والمقترح بواسطة الطرف ذى أعلى حد للمخاطرة (اللاعب الحاسم). ونظرا لأن مصفوفات العائد للأطراف تختلف باختلاف بيئات المساومة وقواعدها فى كل من هذه البيئات فان ناتج عمليات السوق ربما يختلف هو الآخر ، وتستخدم الكفاءة النسبية لهذا الناتج فى تقييم قواعد المساومة وبيئاتها.

٥-النتائج وتحليلها :

يلخص الجدول (٤) أداء قواعد المساومة المطبقة فى ظل بيئات المساومة المختلفة ، ويقتصر هذا الملخص على خمسة أحجام للسوق تغطى المدى الذى يشمله تحليل الدراسة , أما النتائج التفصيلية فهى متاحة لدى المؤلفين ، وتوصف النتائج بواسطة المكسب الكلى المشترك وفاقد الكفاءة (أى النسبة المئوية للانحراف عن اجمالى المكسب الممكن الحصول عليه فى ظروف تنافسية) المستنتج بواسطة قواعد أفضل بديل تال , وقاعدة الأفضل هنا هى تلك التى تؤدى - من بين القواعد محل الاعتبار - الى أقل خسارة فى الكفاءة ، وفى بعض البيئات قد تكون هناك أكثر من قاعدة تعطى الأداء الأفضل . ويستخدم فاقد الكفاءة كمقياس نسبى لفاعلية قواعد المساومة فى تحييد السلوك الاستراتيجى للأطراف وما يترتب عليه من تشويه للسوق فى ظل بيئة تساومية معينة. ويتراوح فاقد الكفاءة تبعا لقواعد "الأفضل" بين صفر و ٢٩,٩٧ فى المائة عندما يكون حجم المزرعة أصغر من ٩ ، ولكن هذا المدى ينخفض الى "صفر - ٠,٨ - ٦" فى المائة عندما يكون حجم المزرعة أكبر من ٩ . أما المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى لمجموع فاقد الكفاءة المترتب على قواعد الأفضل فيبلغان ٥,٢٧ و ٨,٤٧ فى المائة على التوالى .

ويظهر الشكلان ٢أ و ٢ب فاقد الكفاءة المترتب على قواعد أفضل بديل تال فى ظل ES و PS على التوالى، ويشير الشكلان بوضوح الى أن الأسواق الصغيرة أكثر عرضة للتشوهات المرتبطة بالمساومة، فالتشوهات بصفة عامة تكون أكبر فى ظل ES و NF و CI عنها فى ظل PS و IF و II(الاختصارات معرفة فى الجدول ١). ومع تزايد حجم المزرعة يقترب أداء سوق المياه أكثر فأكثر

من النتيجة التنافسية التى يمكن الحصول عليهافى كل البيئات(١٣)،ففى ظل بيئات مرتبطة بـ PS نجد أن حجما للسوق أكبر من ٨ يحقق نتائجا قريبة من الوضع التنافسى ،حيث فى هذه البيئات يتم الاقتراب من النتيجة التنافسية فقط مع وجود ١٣ مشاركا أو أكثر . ويوضح الشكلان أن تشوهات السوق تزداد بالفعل عندما يتراوح حجم السوق بين ٤ و ٧ أطراف.

جدول(٤)

أداء قواعد المساومة فى ظل بيئات مختلفة للمساومة(أ)

نظام حقوق المياه	حجم المزرعة	مستوى المعلومات	حجـم الســوق (لاعبين)				
			٣	٦	٩	١٢	١٦
ES	IF	CI	٥٥٢٠,٩٤ {٢,٩٤} "ب" P(B)" S(p)	٥٧٧٢,٤٥ {١٩,٧١} P(B)	٨٦٢٤,١٨ {١,٢٥ } P(B)	٩٥٥٢,٢٧ {٣,٠٣} (B)P P(S)	١٠٠١٢,٥٨ {٠,٦٣} P(s).Q(p)
		II	٤٩٣٦,٣٨ {١٣,٢٢} P(B) Q(B)	٧١٨٩,١٧ {٠} P(B) Q(B)	٨٦٢٤,١٨ {١,٢٥} "ج" All	٩٥٥٢,٢٧ {٣,٠٣} P(B) Q(B),Q(S)	١٠٠١٢,٥٨ {٠,٦٣} All
	NF	CI	٧٦٢٨,٣٥ {٢٦,١٩} Q(B) Q(S)	١٠٤١٧,٥٨ {١٢,١٠} Q(B)	١٦٤٨٩,٦٦ {٠} P(B) Q(S)	٢٤٤٤٦,٠٧ {٣,٦٧} P(S)	٣٣٢٠٤,٩٠ {٠} P(B) Q(B),Q(S)

تابع جدول(٤)

أداء قواعد المساومة فى ظل بيئات مختلفة للمساومة(أ)

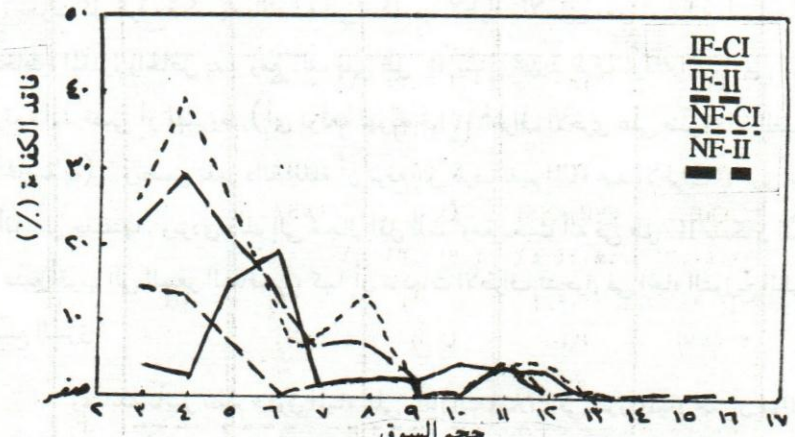
نظام حقوق المياه	حجم المزرعة	مستوى المعلومات	حجم السوق (لاعبين) ٣	٦	٩	١٢	١٦
PS	IF	II	٧٩٥٥,٨٦ {٢٣,٠٢} Q(B) Q(S)	١٠٢٢٨,٧٥ {١٣,٦٩} Q(B) Q(S)	١٦٤٨٩,٦٦ {٠} P(B) Q(B),Q(S)	٢٥٣٧٨,٣٨ {٠} P(B) Q(B)	٣٣٢٠٤,٩٠ {٠} P(B) Q(B),Q(S)
		CI	١٧٦٠٠,٤٦ {٤,٤٨} Q(B)	٢٠٧٣٨,٣٦ {٠,٠٩} Q(S)	٤٦٢١٤,٤٦ {٠,٢٤} P(B) P(S)	٦٢٢٤٠,٣٢ {٠,٥٠} Q(S)	٧٣٣٣٧,٤٤ {٠,٠١} Q(B)
	NF	II	١٧٤٤٧,٢٩ {١٢,٦٩} P(S)	٢٠٧٥٧,٠٤ {.} P(B) P(S),Q(S)	٤٦٢١٤,٤٦ {٠,٢٤} P(B) P(S)	٦٢٠٨٤,٦٨ {٠,٥٧} All	٧٣٢٤٣,٣٥ {٠,١٤} P(B)
		CI	١٤٣٠١,٧٩ {٥,٣٢} P(S)	١٣٥٧٨,١٧ {٢٥,٢٢} P(S)	٤٥٣٦٦,٥٥ {٠,٥١} Q(S)	٦٥٧١٣,٩١ {٠,٠٣} P(B) P(S)	٧٥٤٥٩,٤٤ {٠,٠٦} P(B)
		II	١٤٥١١,٧٩ {١١,٤١} Q(B) Q(S)	١٤٠٨٨,٢٢ {٢٢,٤١} All	٤٤٧٦٢,٨٢ {٠,٥٣} P(S)	٦٥٧١٣,٩١ {٠,٠٣} All	٧٥٥٠٥,٤٦ {.} P(B) Q(B),Q(S)

(أ) تحتوى كل خانة فى الجدول ، بالتوالى ، على المكسب الكلى المشترك بالدولار، والنسبة المئوية لفاقد الكفاءة، وقاعدة (أو قواعد) المساومة التى عملت على نحو أفضل . ورموز الاختصارات معرفة فى الجدول (١).

(ب) يرمز لقاعدة المساومة بواسطة ميكانزم المؤشر بينما ميكانزم التسوية وضع رمزه بين قوسين .

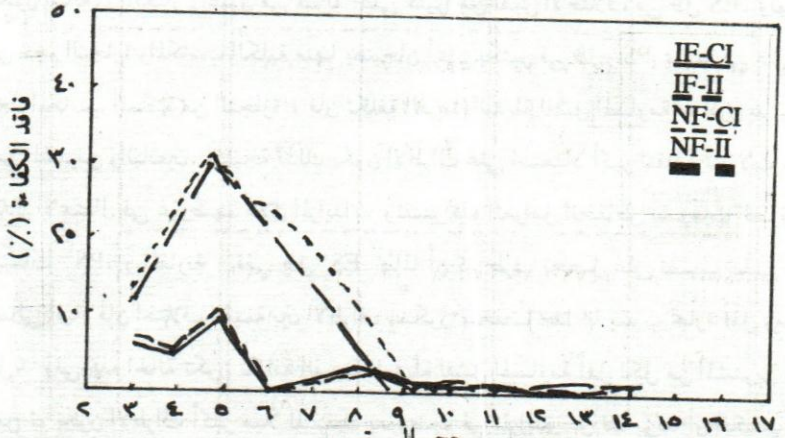
(ج) ترمز All لكل القواعد الأربعة التى عملت بنفس المستوى الجيد ،ومن ثم تصبح القواعد قليلة الأهمية .

نظام المشاركة المتساوية



شكل ٢أ

نظام قائم على أولويات



شكل ٢ب

وبصفة عامة تكون تشوهات السوق ، المقاسة بفواقد الكفاءة الموقعة على الشكل (٢)، أقل عندما تكون المعلومات غير كاملة (II) عنها عندما تكون المعلومات كاملة (CI) وذلك لكل البيئات باستثناء حالة ES-IF وحالة PS-IF خاصة عندما يكون اللاعبون أقل من خمسة . وفى ظل CI يعرف كل طرف مكسبه بالنسبة الى مكاسب الأطراف الأخرى ومن ثم يمكنه المساومة حتى حد المخاطرة المعلوم والخاص به ، ومع ذلك ففى ظل II ينبنى تحديد طرف لموقفه التساومى النسبى على توقعه الشخصى أو المشروط (أى توقعه لهوية أنواع الأطراف الأخرى على ضوء دالة القيمة المعلومة والخاصة به). ويضمن تقعر دالة الغلة أن توقع كل طرف لقيم المياه عند الأطراف الأخرى سوف يكون بأقل من حقيقتها، ويؤدى ذلك إلى مجال أقل للمساومة بحيث أنه فى ظل II سيكون السعر المتفق عليه أقرب الى السعر التنافسى، كما أن توقعات الأطراف تتحول فى اتجاه التوزيع الطبيعى كلما اتسع السوق .

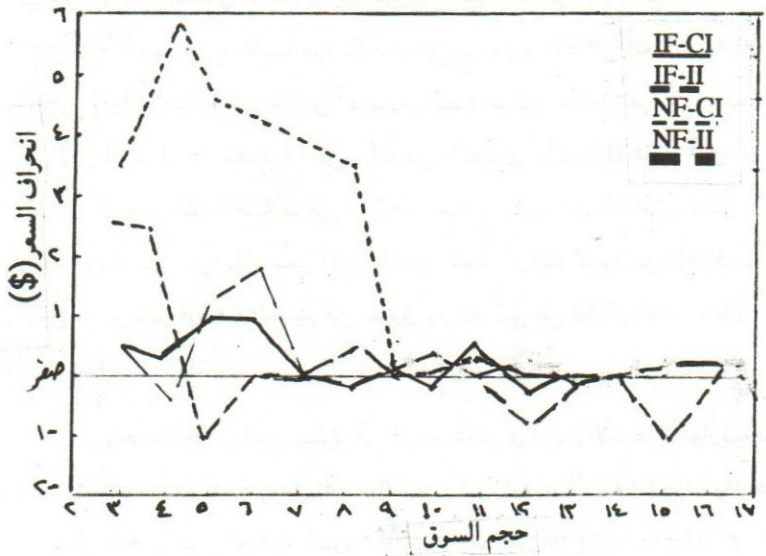
وبمتابعة تأثير نظام حقوق المياه على ناتج التعاملات فى سوق المياه نجد أن فواقد الكفاءة تكون بصفة عامة أقل ، والمكاسب تكون بصفة عامة أعلى، فى ظل PS عنها فى ظل ES. فبينما، فى ظل PS ، يحصل بعض الأطراف على حقوقهم المائية كاملة لايحصل آخرون على شىء ، وبالتالى يصبح الاختلاف بين السعر الذى يكون المشترون الصغار راغبون فى دفعه والسعر الذى يكون البائعون الكبار راغبون فى قبوله أعلى كثيرا من نفس الاختلاف فى ظل ES، ولهذا فان كلا من حجم التجارة والمكاسب الكلية منها يصبحان أعلى بكثير فى ظل PS عنهما فى ظل ES.ونظرا لحجم المكاسب الممكنة من التجارة ، فان تكلفة الفرصة البديلة لفشل المساومة ستكون عالية جدا لكل من المشترين والبائعين، ونتيجة لذلك يكون الأطراف على استعداد أكبر لتقديم تنازلات متبادلة من خلال الاعتدال فى عروضهم خلال المزايدا، وتفسر هذه العوامل انخفاض تشوهات السوق عامة فى البيئات PS. وبالمقارنة ,ففى ظل ES طالما أن كل طرف يحصل على نصيب نسبى متساو من اجمالى المياه فإن اختلاف القيمة بين الأطراف سيكون منخفضا جدا مما يسبب تجارة أقل ومكسبا كليا أقل، وفى هذه الحالة تكون تكلفة الفرصة البديلة لفشل المساومة أقل لكل من المشترين والبائعين ، ومن ثم يكون الأطراف أكثر ميلا للتمسك بعروضهم فى المزايدة .وذلك يؤكد أن الكسب الممكن هو مؤثر هام على سلوك أطراف المساومة .

وبتوجيه الاهتمام الى تأثير التوزيع الخاص بحجم المزرعة على ناتج التعامل فى سوق المياه ،

نجد أن فواقد الكفاءة تكون بصفة عامة أقل فى ظل IF عنها فى ظل ، ولكن المكاسب تكون بصفة عامة أعلى فى ظل NF عنها فى ظل , IF ورغم ذلك فإن الكسب الفعلى من التجارة يكون أعلى فى ظل NF ويتضمن الاختلاف بين ظروف الطلب والعرض - والناتج عن الأحجام غير المتساوية للمزارع - أنصبة غير متناسبة من الكسب الكلى. ويشير ذلك إلى أنه بالنسبة للأطراف ذوى أحجام المزارع ودوال القيمة التى تتضمن أنصبة منخفضة ستكون تكلفة الفرصة البديلة لفقد صفقة مواتية أقل (أى أن هناك حد مخاطرة أعلى)مما فى حالة ذوى الأنصبة الأعلى (أى أن هناك حد مخاطرة أقل). مثل هذا الاختلاف فى تكاليف الفرص البديلة بين المساومين يمكن الأطراف ذوى حدود المخاطرة الأعلى من املاء سعر أكثر ملاءمة بطلب تنازلات كبيرة من الأطراف ذوى حدود المخاطرة الأقل ، ويظهر قوة هذا التأثير فى السوق بدرجة أكبر فى ظل البينات ES و CI عنها فى ظل البينات الأخرى NF .

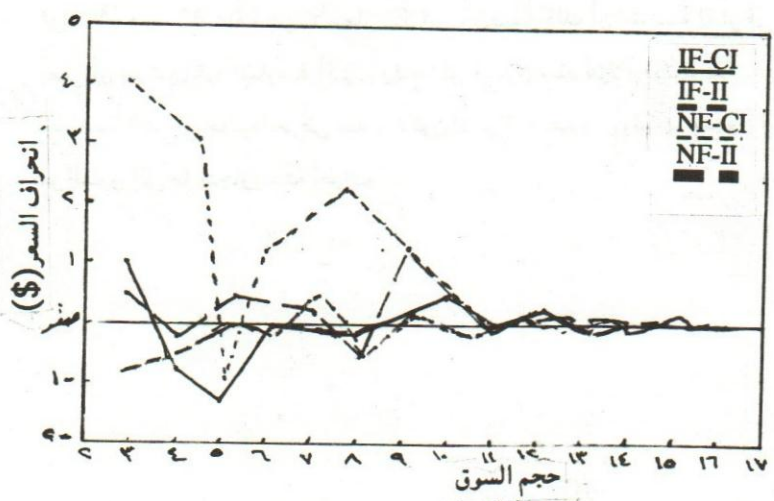
ولمعرفة الجانب الذى يسود فى السوق يمكن أن نقارن الأسعار التوازنية للمساومة , (BE) والتى تولدها قواعد أفضل بديل تال ، بالأسعار التوازنية التنافسية (CE)، وقد حسبت هذه الأخيرة باعتبارها تحقق شرط تصفية السوق , The clearing market condition أى باعتبارها الأسعار التى عندها يتساوى اجمالى عرض المياه مع اجمالى الطلب عليها ,ويصور الشكلان (٣أ)و (٣ب) انحرافات الأسعار BE عن الأسعار CE فى ES و PS على التوالى . وفى أصغر أسواق ES تزيد الأسعار BE عامة عن الأسعار CE، ويتضمن ذلك أن المنافسة أكثر فى جانب الطلب ، مما يعنى أن للبائعين قوة تساومية أكبر ، وكلما كبر السوق يفقد هؤلاء قوتهم هذه . وفى ظل PS تكون المنافسة أكثر فى جانب العرض عندما تكون الأسواق صغيرة ,ولكنها تتحول الى جانب الطلب مع نمو السوق إلى ما يتجاوز ستة أطراف .

نظام المشاركة المتساوية



شكل (٣أ)

نظام قائم على الأولويات



شكل (٣ب)

وفى ظل كل من ES و PS تقلل المعلومات غير الكاملة من القوة التساومية لمجموعة اللاعبين المسيطرة، ومن الواضح أيضا، فى الشكلين (٣أ) و (٣ب) أن انحرافات الأسعار تكون أعلى مبدئيا فى ظل PS، ويتمثل أحد أسباب ذلك - على نحو ما شرح أعلاه - فى انخفاض تكلفة الفرصة البديلة المتوقعة، وهناك سبب آخر يتمثل فى حقيقة أن كل طرف يحصل على مياه فى ظل ES ومن ثم فان أى طرف يمكن أن يكون فى جانب العرض أو فى جانب الطلب تبعا لدالة القيمة الخاصة به ، ومع ذلك ففى ظل نظام لحقوق المياه مبنى على أولويات يكون الجانب الذى يتعين على كل طرف أن ينتمى اليه فى السوق محددا مقدما . ويمكن السيطرة على السوق إما من جانب بائع كبير أو من جانب مشتر كبير، ولكن طالما أن تدفق المياه الكلى والمتاح للرى يتم تعديله فى عمليات المحاكاة الخاصة بالمساومة بما يتفق مع حجم السوق (تبعا لقاعدة غمر مسطح الفدان بارتفاع ٣ بوصة ولكل فدان أرض) فان الرغبة فى احتكار البيع (أو احتكار الشراء) تتضاءل مع الحجم المتزايد للسوق.

وعلى الرغم من أن خصوصيات بيئة المساومة تفرز تأثيرات مختلفة على السلوك التساومى للأطراف ،فان التأثيرات المشتركة لهذه الخصوصيات هى التى تحدد الناتج النهائى لعمليات السوق وخصائص كفاءة هذا الناتج ، فمثلا على الرغم من أن المعلومات غير الكاملة تلعب دورا إيجابيا فإن هذا التأثير يظهر أكثر ، خاصة فى ظل PS، عندما يكون سوق المياه أكبر، ويعود ذلك الى أن الحجم المتزايد للسوق لايؤدى فقط الى منافسة أكبر فى سوق المياه ولكن أيضا الى تقارب اتجاهات توقعات الأطراف . وبالمثل ، بينما يكون فاقد الكفاءة مرتفعا فى ظل NF فإن حجم هذا الفاقد يكون أقل فى ظل PS عنه فى ظل ES، وهذه النتيجة أيضا يتم الحصول عليها بصفة عامة فى الأسواق الصغرى ذات المعلومات الكاملة ، وهكذا فإن السمات الأخرى لبيئة المساومة تصبح أقل اتصالا بالقضايا المثارة كلما كبر حجم السوق.

وعلى أساس عمليات المحاكاة الخاصة بسوق المياه فى ظل ١١٢ بيئة تساومية يمكن لنا تقييم مدى حسن أداء القواعد الأربعة فى ظل تنوع بيئات المساومة ، وتتمثل معايير الأداء فى :أ) عدد البيئات التى فى ظلها تعمل كل قاعدة على النحو الأفضل ،ب) المتوسط الحسابى العام لفاقد الكفاءة المرتبط بكل قاعدة . وتشير النتائج الى أن اختيار ميكانزم لمؤشر يؤدى الى اختلاف فى ٤٩٪ من البيئات ، أما اختيار ميكانزم لتسوية فيؤدى الى اختلاف فى ٣٦٪ من هذه البيئات .

وتختلف النتائج عبر بيئات المساومة ، فيتم تحقيق ناتج أفضل مع المؤشر P فى ٨٦٪ من الحالات وتنخفض هذه النسبة الى ٦٥٪ فقط مع المؤشر Q، ويعمل ميكانزمى التسوية B و S على النحو الأفضل فى ٦٠٪ و ٥٣٪ من البيئات على التوالى .

وبالاستناد الى المتوسط العام لفاقد الكفاءة ، نجد أن القاعدة P (B) تعمل على نحو أفضل من القواعد المناظرة لها ، فالمتوسط العام لفاقد الكفاءة المرتبط بهذه القاعدة يبلغ ٧.٥٧٪. ومع ذلك فإن جاذبية قاعدة معينة تعتمد على نوع البيئة محل الاعتبار ، وهكذا فعندما يكون حجم السوق أقل من ٧ أطراف تعمل القاعدة Q (B) على النحو الأفضل، ولكن عندما يزيد حجم السوق عن ٧ أطراف فإن القاعدة P (B) تعمل على النحو الأفضل ، وتفرز القاعدة Q (B) أقل متوسط لفاقد الكفاءة فى ظل كل البيئات المرتبطة بـ ES فيما عدا الحالة IF-CI. وفى ظل البيئات المرتبطة بـ PS تعمل القاعدة P(B) على النحو الأفضل فى الحالتين IF-II و NF-CI، وفى باقى الحالات تفرز القاعدة Q (B) أقل متوسط لفاقد الكفاءة. ويشير التحليل المشترك الى أنه عبر بيئات المساومة يكون مؤشر السعر مع ميكانزم التسوية على أساس سعر المشترى هى أكثر القواعد قوة فى الأداء ، كما يشير هذا التحليل أيضا إلى أن اختيار ميكانزم التسوية أكثر أهمية من اختيار ميكانزم المؤشر، ويعود ذلك إلى أن ميكانزم التسوية أكثر عرضة للمناورة باعتباره سعر التسوية الذى يحدد كيفية اقتسام الكسب الكلى من تجارة المياه بين المساومين فى ضوء كل من المؤشرين السعرى والسعرى /الكمى.

٧- نتائج :

يكون اختيار قاعدة (أو قواعد) ملائمة للمساومة أكثر أهمية عندما يكون سوق المياه الحاضرة صغيرا إلى حدود ١٢ مشاركا فى ظل نظام الإقتسام المتساوى و ٨ مشاركين فى حالة النظام المبنى على أولويات . وعندما يتزايد حجم السوق فإن نتائج أفضل بديل تال تتجه الى الإقتراب من النتيجة التنافسية فى ظل كل بيئات المساومة ، أى تتناقص أهمية اختيار قاعدة المنافسة فى ظل كل نظم حقوق المياه ، وتوزيعات حجم المزرعة ، وشروط المعلومات . ففى سوق كبيرة للمياه يغطى النظام السلوكى الذى تدفع إلية المنافسة على التأثيرات السلوكية ليس فقط لقواعد المساومة ولكن أيضا للجوانب الأخرى الخاصة ببيئات المساومة .

وعندما يكون سوق المياه صغيرا تلعب المعلومات غير الكاملة دورا مشجعا على زيادة الكفاءة من خلال تقليل حوافز المساومة على أساس استراتيجى، ويفسر ذلك بأن تقعر دوال الغلة ينحو بالمساومين - فى ظل عدم اليقين - الى أن تكون عروضهم معتدلة . وأيا كان الأمر ، فإن هذا التأثير يكون أكثر وضوحا فى سوق محدودة مع وجود نظام مبنى على الأولويات عنه فى ظل نظام الاقتسام المتساوى لأن تكلفة الفرصة البديلة لفشل المساومة تكون أعلى فى الحالة الأولى عنها فى الحالة الأخيرة . وتشير نتائج المحاكاة بوضوح الى أن مدى المناورة فى السوق يكون دالة فى حجم المكسب الممكن من التجارة بالاضافة الى الأنصبة النسبية للأفراد كما يتوقعونها ، أى أن اقتسام مكسب قليل يخلق نزاعا أكبر مما يخلقه اقتسام مكسب أكبر .

وبناء على عمليات محاكاه شملت ١١٢ بيئة لسوق المياه وجد أن قاعدة المساومة المبنية على السعر كميكانزم للمؤشر ، وعلى عطاء المشترى كميكانزم للتسوية ، هى أكثر القواعد صحة بين البدائل التى تم بحثها ، فقد عملت هذه القاعدة على النحو الأفضل فى ٧٩٪ من الحالات التى غطتها الدراسة.

وتخضع النتائج التى تم الحصول عليها فى هذه الدراسة لعدد من الحدود مثل افتراضات عرض ثابت - أو معين - للمياه ، والحقوق الأساسية الجامدة، والأولويات المحددة مقدما . ويلاحظ أن مقارنات الأداء تجريبية وخاصة بالحالات المؤسسية والمعلوماتية المفترضة فى الدراسة ، ويجب تقييم درجة صحة وفعالية القواعد بأخذ مدى أوسع لبيئات المساومة مما يسمح باختلاف مستويات عرض المياه ، وتوزيعات الحجم للمزرعة ، وأنماط الأولويات. وقواعد المساومة التى ترشحها هذه الدراسة ما هى إلا قليل من قواعد كثيرة ممكنة كما أنها لاتتناول كل بيئات المساومة ، بالاضافة الى أنه من الضرورى فحص امكانيات التبادل المتكرر ، أو المستمر ، للمياه خلال موسم نمو المحاصيل .

وتشير الدراسة الحالية -على الرغم من الحدود المشار اليها أعلاه- إلى حقيقة أن المحدودية يحتمل أن تكون هى السمة المشتركة لأسواق المياه عندما توجد قيود محددة للتدفق ، وتقلل قابلية الأسواق المحدودة للتعرض لتشوهات السوق المرتبطة بالمساومة من الكسب الاجتماعى الناتج عن مبادلات المياه، وتشير نتائج المحاكاة بوضوح الى أن التصميم الذكى لقواعد المساومة يمكن أن يقلل من الفواقد الاجتماعية التى تعود إلى سلوك استراتيجى فى المساومة داخل سوق محدودة للمياه .

"الهوامش"

(١) تعتبر الدراسة الوصفية التطبيقية لأندرسون (١٦٩١)عن الأسواق الريعية للمياه فى حوض جنوب البلات بكولورادو استثناء مما هو مذكور هنا.

(٢) تنبع مشكلة عائد التدفق من تعريف حقوق المياه على أساس التحويلات بدلا من الاستخدام الاستهلاكى .

(٣) يحدد التدفق المتاح متطلبات التدفق داخل جدول المياه من اجمالى تدفق الجدول فى أى موسم محصولى معين ، ومن المفترض أن تدفق الجدول يمكن التنبؤ به بدقة .

(٤) تكون العوائد التى يحصل عليها الأطراف متساوية فقط فى ظل تحويل خطى موجب لجداول المنفعة الخاصة بأطراف المباراة (Shubik 1984, 190-91) . وطالما أننا نفترض حيدة الأطراف بالنسب للمخاطرة، حيث أنهم يقتسمون مكسبا نقديا محدد المقدار , فان جداول المنفعة للأطراف تكون متساوية بالفعل ومن ثم فان وجود مثل دالة التحويل هذه يكون هامشيا.

(٥) يضمن تحدب فضاء العائد تلبية شروط الدرجة الثانية لتوازن المساومة متعددة الأطراف (انظر Harsanyi 1986, 197).

(٦) لتعريف حدود المخاطرة للأطراف فى إطار مساومة ثنائية ، اعتبر أن $\pi^i = \{\pi^i_i , \pi^i_j\}$ و $\pi^{ف} = \{\pi^{ف}_i , \pi^{ف}_j\}$ هى العرض الذى يقدمه كل من الطرفين i و j على التوالى ، حينئذ فان حد المخاطرة للطرف r_i يحسب بالصيغة $[(\pi^i_i - \pi^{ف}_i)/\pi^i_i]$ وبنفس الطريقة ستحسب r_j بالصيغة $[(\pi^{ف}_j - \pi^i_j)/\pi^{ف}_j]$. أى أن حد المخاطرة للطرف (i أو j) هو نسبة فرصتين بديلتين: (١)نفقة الفرصة البديلة للطرف (i أو j) عندما يقبل الاتفاق بشروط (j أو i) وهذه تمثل البسط. (٢) نفقة الفرصة البديلة لفشل الوصول الى اتفاق، وهذه تمثل المقام . وطالما أن هذه الأخيرة تمثل أعلى مخاطرة (أى أكبر احتمال للنزاع) يقبل طرف أن يواجهها للحصول على اتفاق بشروطه هو، فيمكن النظر اليها كمقياس لقوته التساومية . واذا ما كانت $r_i > r_j$ فان ذلك يعنى أن حد المخاطرة π^i_i يفوق حد المخاطرة $\pi^{ف}_j$ ولذلك يتعين على الطرف j أن يقدم تنازلا، وعندما تكون $r_i = r_j = 0$ يمكن التوصل الى توازن للمساومة .وللتفاصيل انظر فى Zeuthen .1930, ch.4 and Harsanyi 1986, 149-52

(٧) اجراء المزايده هو طريقة تستخدم فقط للحصول على توزيعات العائد فى مباراة مساومة لاتتضمن أى اعتبارات استراتيجية .

(٨) يحتوى المدى المحدد باختلاف قيمة الوحدة الأولى بالنسبة للأطراف على كل الأسعار الممكنة سواء من جانبهم كمشترين أو كبائعين ، ويفترض هنا أن الأطراف لن يجدوا فائدة للمساومة على كميات تقل عن مياه بارتفاع بوصة/ مسطح الفدان لكل فدان. ولا يتضمن هذا الافتراض،أو تبنى أى من وحدات القياس ،أى انتقاص من درجة عمومية التحليل ويمكن استبداله بأى كمية صغيرة من المياه .

(٩) أظهرت كل الدوال الأربع والثلاثون معامل تحديد R2 أكبر من ٨٥ . ٠ كما اختلفت معاملاتها b و c عن الصفر اختلافا معنويا .

(١٠) إن كل توليفة من قيم المعاملين b و c تحدد دالة معينة للقيمة، ومن ثم نوع معين من اللاعبين، والتوليفات المختلفة تعكس الاختلافات بين المزارع فى خصائص التربة والغلة الممكنة والادارة .

(١١) جميع المزارع الواقعة داخل كل خانة فى الجدول المزدوج تميز بدالة القيمة المعرفة بواسطة النقاط الوسطى لفئات b و c .

(١٢) نظرا لأنه تم اكتشاف أن المعاملين b و c ليسا مستقلين فقد حسب الاحتمال الخاص بنوع من اللاعبين - وليكن معرفا بـ b` و c` - كالتالى: Prob(b`,c`) = Prob(b`).Prob(c` b`)

(١٣) بناء على تحليلات - ليست مدونة هنا ولكنها متاحة لدى المؤلفين - لايبدو أن الترتيب الذى بموجبه يضاف أنواع اللاعبين يؤثر على النتائج الخاصة بتأثيرات زيادة المشاركة فى السوق .

"المراجع"

Anderson, R.L.1961."The Irrigation Rental Water Marrket: A Case Study." **Agricultural Economics Research**, 13(2):54-58.

Burness, H.S., and J.P.Quirk.1979."Water Rights and the Efficient Allocation of Resoces." **American Economic Review** 69 (1) : 25-37.

----. 1980. " Economic Aspects of Appropriative Water Rights,"**Journal of Environmental Economics and Management** 7 (4): 372-88.

Cassady, R.1967.Auction and Auctioneering. Berkeley: University of California Press. Crouter, J.P. 1987. "Hedonic Estimation Applied to a Water Rights Market." **Land Economics** 63 (3):259-71.

Doorenbos,J., and W.O.Pruitt. 1977. **Guidelines for predicting Crop Water Requirement** . Irrigation and Drainage Paper 24,Food and Agriculture Organization, Rome.

Eheart, J. W., R. M. Lyon, and B. D. C. Wong. 1983. **Alternative Structures for Water Rights Markets: Overview and Hypotheticl Case Study**. Research Report 174,Water Resources Center, University of Illinois, Urbana.

Harsanyi, J.C. 1967-68. " Games with Incomplete Information Played by Bayesian Players-I,II,&III." **Management Scince** 14(3,5,7):159-82,320-34,&486-502.

----. 1986. **Rational Behavior and Bargaining Equilibrium in Games and Social Situations**. New York: Cambridge University Press.

Hartman, L.M., and D.Seastone. 190. **Water Transfers: Economic Efficiency and Alternative Institutions**. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Howitt, R.E.,W.Watson, and R.Adams. 1980." A Reexamination of Price Elasticities for Irrigation Water." **Water Resources Research** 16(4):623-28.

Hohnson, R.N.M.Gisser, and M. Werner. 1981. " The Definition of Surface Water Rights and Transferability." **Journal of Law and Economics** 24(2):273-88.

Kelso,M.M., W.E.Martin, and L.E.Mack. 1973. **Water Supplies and Economic Growth in an Arid Environment.** Tucson: University of Arizona Press.

Lyon, R.M. 1986."Equilibrium Properties of Auctions and Alternative Procedures for Allocating Transferable Permits." **Journal of Environmental Economics and Management** 13(2):129-52.

Moore. M.R. 1986. **Economic Approaches to Western Surface Water Allocation.** Ph.D. diss. University of Michigan , Ann Arbor.

Nash,J.1950."Bargaining Problem." **Econometrica** 18(2): 155-62.

Saleth, R.M.1989. **Rules for Water Allocation in a Small Watershed: A Game Theoretic Approach.** Ph. D. diss. University of Illinois, Urbana.

Saliba. B.C., D.B. Bush, and W.E.Martin 1987.**Water Marketing in the Southwest: Can Market Price be Used to Evaluate Water Supply Augmenting Projects?** General Technical Report RAM-144,**USDA**, Forest Service , Fort Collins, CO.

Shubik, M. 197."On the Number of Types of Markets with Trade in Money: Theory and Possible Exoerimentation." In **Research in Experimental Economics,** ed.V.L.Smith, 339-60.Greenwich, CT:JAI Press.

----. 1984. **Game Theory in the Social Sciences**. Cambridge : The MIT Press.

Smith, V.L.,A.W.William, W.K.Bratton, Market Institutions: Double Auction Vs. Sealed Bid-Offer Auction." **American Economic Review** 72(1):58-77.

Trelease. F. 1961. " Water Law and Economic Transfers of Water." **Journal of Farm Economics** 43(5):1147-52.

Zeuthen, F.1930. **Problems of Monopoly and Economic** Welfare. London : Routledge & Kegan Paul.