أصل بعض مصادر المياه الجوفية في محافظة السليمانية حسب تصنيف شولر

غفور احمد مام رسول
جامعة السليمانية / كلية الزراعة
قسم علوم التربة و المياه

أكرم عثمان إسماعيل
جامعة صلاح الدين / كلية الزراعة
قسم علوم التربة و المياه

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة خلال السنة الهيدرولوجية ، للفترة من تشرين أول ١٩٩٨ لغاية ايلول ١٩٩٩ بهدف تحديد أصل مياه بعض الابار والعيون والكهاريز في محافظة السليمانية من خلال إجراء بعض تحليلات الكيميائية لعينات المياه خلال تلك الفترة . استخدمت لهذا الغرض مياه عشرون موقعا داخل وحول مدينة السليمانية تتضمن سبعة كهايزوثمانية عيونا وخمسة آبارا ارتوازيا وحدد اصل المياه حسب تصنيف شولر، واشارت النتائج حسب تصنيف شولر ان اصل جميع المياه هي مجموعة البيكاربونات.

المقدمة

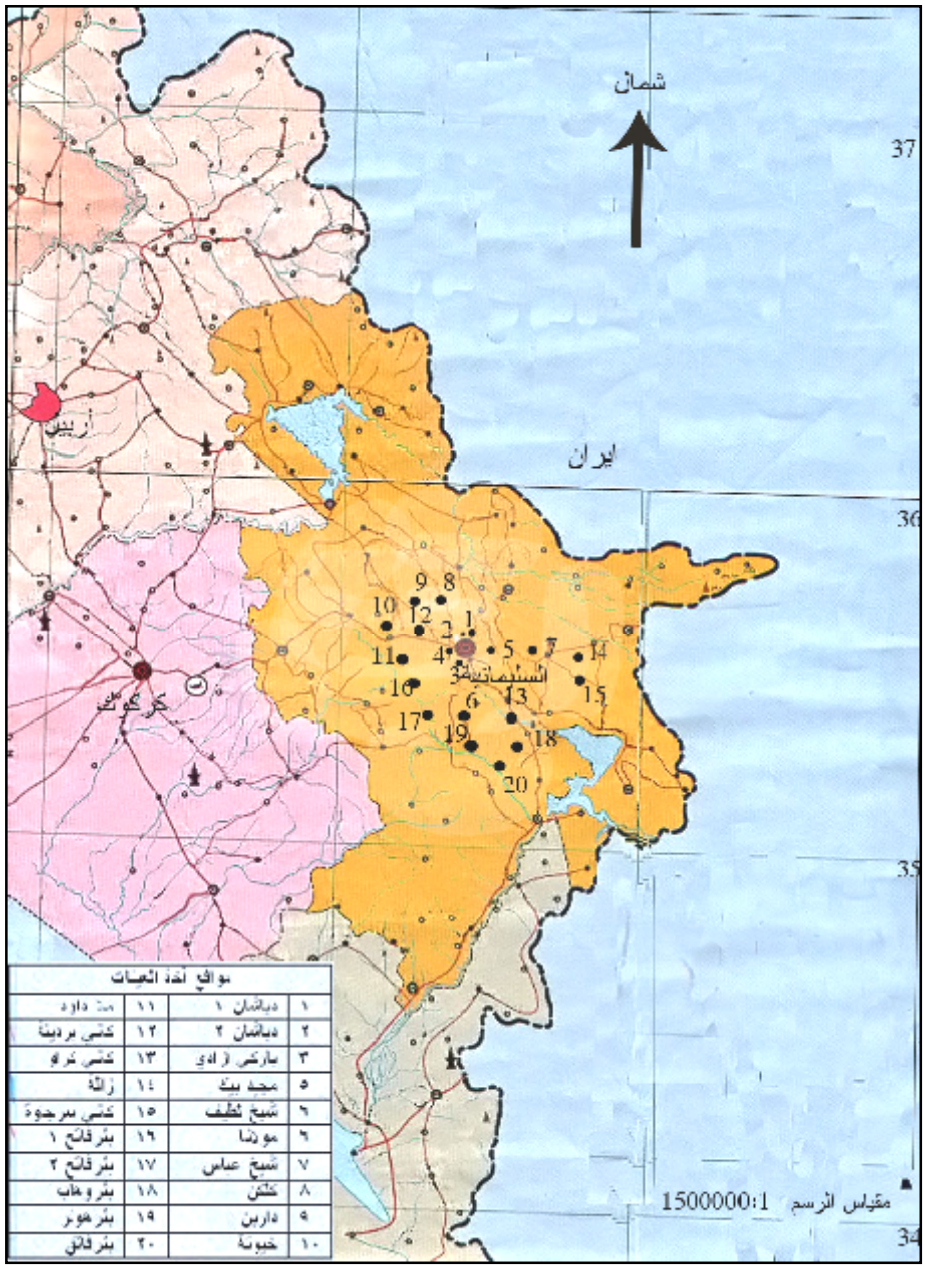
اهتمت الدراسات في العديد من بلدان العالم بنوعية المياه وتصنيفها للأغراض المختلفة وإن تحديد صلاحية المياه للأغراض الزراعية تعتمد ليس على كمية الأملاح الموجودة بل ايضا على نوعيتها أي نوعية الآيونات السائدة (Ayers و Westcot ، ١٩٨٥) بما أن التركيب المعدني للخزان المائي aquifer من العوامل المؤثرة على التركيب الكيميائي للمياه الجوفية (Al-Sayyab و أخرون،١٩٨٣) لذلك من الضرورى الإهتمام بتحديد أصل المياه الجوفية المستخدمة للأغراض الزراعية لمعرفة نوعية الأيونات السائدة فيها و العمليات الهايدرولوجية تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على التركيب الكيميائي لمياه الجوفية (Bender ،١٩٩٥). ومن خلال معرفة تركيز الايونات الموجبة و السالبة يمكن تحديد نوع الماء Type of water ان الاختلاف في جيو كيميائية الصخور المختلفة و التى تمر من خلالها المياه الجوفية تعد عاملا مهما في تحديد الانواع المختلفة للمياه,(باباشيخ ٢٠٠٠). توجد تصانيف عديدة للمياه في الأدبيات الجيولوجية ويعود ذلك إلى إختلاف المياه الجوفية حيث تعد طريقة شولر Schoeller's method طريقة ملائمة لدراسة water family للمياه ذات الأصل الجوي. أما طريقة سولن Sulin's method فتستخدم للمياه ذات أصل بحري Marine water و المياه ذات الأصل الجوي المترشح Meteoric water لذلك تم الإعتماد في هذه الدراسة على تصنيف شولر فقط.لذلك تهدف هذا البحث إلى تحديد Water family لبعض المياه الجوفية في محافظة السليمانية حسب تصنيف شولر.

مواد البحث وطرائقه

تم اختيار سبعة كهاريز و ثمانية عيونا و خمسة أبار ارتيوازيا لغرض الدراسة كما موضحة في الشكل (١). تم اخذ عينات المياه شهريا و لمدة سنة اعتبارا من تشرين الاول ١٩٩٨ و لغاية ايلول ١٩٩٩ وتمثل الجداول (١و٢و٣) بعض الصفات الكيميائية لهذه المياه . تم تقدير الايونات الموجبة والسالبة و درجة التفاعل و قيمة التوصيل الكـهربائي حسـب الطريقة الواردة في (APHA ،١٩٩٨) و كالاتى :

- الكاليسيوم و المغنسيوم:بالتسحيح مع الفرسنيت EDTA ذات ٠.١مولاري .
- الصوديوم و البوتاسيوم:باستعمال جهاز اللهب (Flame photometer) من نوع Corning 400
- الكاربونات والبيكاربونات : بالتسحيح مع حامض الهايدروكلوريك HCl ذات٠.٠١عياري.
- الكلوريدات بطريقة التسحيح مع $AgNO_3$ ذات٠.٠١عيارى.
- التوصيل الكهربائي (EC) : بواسطة جهاز EC meter من نوع Philips Model PW 9525.
- الكبريتات تم تقديرها بالتسحيح مع الفرسنيت EDTA ذات ٠.١مولاري كما ورد في(Jackson،١٩٥٨).

تأريخ تسلم البحث ٢٠٠٩/١/٢١ و قبوله ٢٠٠٩/٦/٢٥



شكل(١) خارطة مدينة السليمانية مع مواقع أخذ النماذج

الجدول (١): بعض الصفات الكيميائية للمياه الكهاريز

المواقع	pH	EC dS m^{-1}	الأيونات الموجبة و السالبة(مليمول/لتر)					
			Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}&K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	HCO_3^{-}
دباشان ١	٧.٣٤	٠.٣٣	١.١١	٠.٣٣	٠.٢٠	٠.١٠	٠.٤٣	٢.٦٣
دباشان ٢	٧.٤٧	٠.٣٧	١.٣٤	٠.٣٠	٠.١٩	٠.١١	٠.٥٤	٢.٩٥
باركي ازادي	٧.٢٣	٠.٦٧	٢.٣٤	٠.٥٠	٠.٣٢	٠.٤٧	٠.٩٤	٣.٨٥
مجيد بيك	٧.٣٦	٠.٥٤	١.٩٠	٠.٤٦	٠.٢٨	٠.٥١	٠.٧٣	٣.١٠
شيخ لطيف	٧.٢١	٠.٩١	٢.٨٧	٠.٧٦	٠.٥٣	١.٢٣	١.٠٠	٤.١٣
مولانا	٦.٩٧	٠.٩٤	٣.٣٦	٠.٥٦	٠.٧٩	٠.٩٨	١.٠٢	٥.٢٥
شيخ عباس	٦.٩٩	٠.٩٥	٣.٠٩	٠.٨٥	٠.٤٠	١.٥٠	٠.٩٢	٤.٦٨

الجدول (٢): بعض الصفات الكيميائية للمياه العيون

المواقع	pH	EC dS m^{-1}	الأيونات الموجبة و السالبة(مليمول/لتر)					
			Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}&K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	HCO_3^{-}
كلكن	٧.٤١	٠.٣٦	١.٣٩	٠.٣٠	٠.٢١	٠.١٣	٠.٥٥	٣.١٦
داربن	٧.٢٦	٠.٣٩	١.٤٧	٠.٣١	٠.٣١	٠.١٥	٠.٥٣	٣.٢٨
خيوتة	٧.٧٦	٠.٣٨	١.٣٦	٠.٣٣	٠.٢٢	٠.١٣	٠.٥٠	٣.٢٣
ملا داود	٧.٤٣	٠.٣٣	١.١٥	٠.٣١	٠.٢٠	٠.١٠	٠.٥٢	٢.٧١
كاني بردينة	٧.٢٦	٠.٤١	١.٥٥	٠.٢٨	٠.٢٠	٠.١٦	٠.٥٦	٣.٣٧
كاني كراو	٧.٢١	٠.٥٢	١.٧٢	٠.٨٦	٠.٢٠	٠.٣٢	٠.٤٠	٤.٢٧
زالة	٧.١٨	٠.٥٤	١.٨٨	٠.٤١	٠.٣٧	٠.٢٥	٠.٤٧	٤.٥٦
كاني سرجاوة	٧.٣٩	٠.٣٨	١.٣٨	٠.٣٥	٠.٢١	٠.١٤	٠.٣٨	٣.٢٩

الجدول(٣): بعض الصفات الكيميائية للمياه الأبار

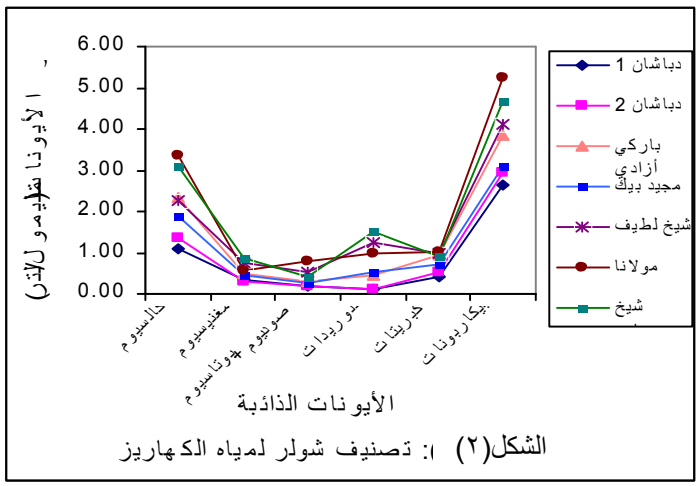
المواقع	pH	EC dS m^{-1}	الأيونات الموجبة و السالبة(مليمول/لتر)					
			Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}&K^{+}	Cl^{-}	SO_4^{2-}	HCO_3^{-}
فاتح ١	٧.١٦	٠.٥٥	١.٨٩	٠.٣٧	٠.٨٨	٠.٧٠	٠.٣٢	٤.٣٢
فاتح ٢	٧.٢٠	٠.٥٢	١.٧٨	٠.٤٠	٠.٢٥	٠.٢٧	٠.٤٢	٤.٢٦
وهاب	٧.١٥	٠.٥٩	٢.٠٥	٠.٤٢	٠.٢٩	٠.٤٢	٠.٣٤	٤.٢٢
هونر	٧.١٣	٠.٥٣	١.٨٢	٠.٤٧	٠.٢٤	٠.٢٩	٠.٣١	٤.٣٨
فائق	٧.٢٤	٠.٥١	١.٧٣	٠.٤٦	٠.٢٨	٠.٤٠	٠.٢٥	٤.٠٠

النتائج و المناقشة

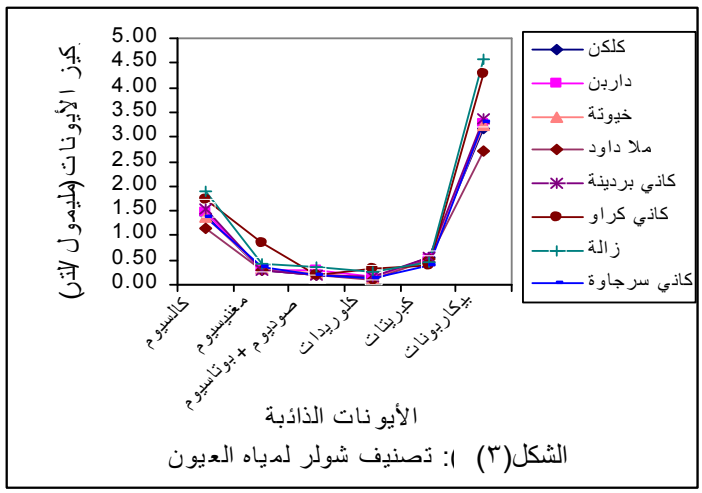
تعد الطريقة المقترحة من قبل شولر وسيلة جيدة لاظهار العلاقة بين تراكيز الايونات الموجبة والسالبة الرئيسة لنماذج المياه بوحدات مليمول /ليتر بواسطة مخطط شبه لوغاريتمي حيث تسقط الايونات الرئيسة على المحور السيني وبمسافات متساوية وبالـترتيب الاتي (HCO_3^{-} , SO_4^{2-} , Cl^{-} , Na^{+}&K^{+},Mg^{2+} , Ca^{2+}) و تمثل تراكيز هذه الايونات على المحور الصادي و عند تطبيق تصنيف شولر على النماذج المدروسة شكل (٣،٢ و٤) نجد ان المستقيم الذي يربط بين ايوني الصوديوم و الكلورايد يبدأ بالتناقص و يزاد باتجاه ايون البيكاربونات و من هنا نستنتج بان المجموعة البيكاربونات هي المجموعة المميزة لنماذج المائية المدروسة ,أي تعود جميع المياه المدروسةالى عائلة ($Ca\text{-}HCO_3$)كمافي الجدول (٤) حصل حمة سعيد (١٩٩٨) على نتائج مشابهة عند دراسته على ٣١ نموذجاً من المياه الجوفية في حوض وادي بستورة - محافظة أربيل ، حيث شملت ٢١بئراً و (٨عيون) . ان مصدر ايون البيكاربونات في المياه الجوفية في منطقة الدراسة هو الصخور الجيرية و الصخور الجيرية الدولوميتية و الدولستولية الموجودة في معظم تكاوين المنطقة . وتعد الكاربونات والبيكاربونات المصدر الاساسي لقلوية المياه الناتجة من ذوبان غاز CO_2 . يذوب غاز ثاني اوكسيد الكاربون في المياه السطحية أو المياه الامطار وتكون حامض الكاربونيك الذي يعمل على إذبة الصـخور الجيرية (Davis و Dewest ، ١٩٦٦) ويؤدي الى تكوين المياه من نوع البيكاربونات بفعل ذوبان تلك الصخور (Kronhe و Bergeron ، ١٩٨١). يتراوح تركيز ايون البيكاربونات في الميـاه الجوفية بـين(٠.٠١-٦.٥٦ مليمول/لتر) و في الصخور الكلسية الحاملة للمياه الى اكثر من (١٦.٤ مليمول/لتر) اما تركيز الكاربونات في المياه الجوفية فيكون اكثر من (٠.١٦ مليمول/لتر) (Kronhe وBergeron ،١٩٨١). ان وجود البيكاربونات و الكاربونات يعطي صفة قلوية حيث يكون الاس الهايدروجيني (pH) اكثر من (٧) (Herman و أخرون،١٩٨٤).

تراوحت تركيز البيكاربونات في المنطقة كما ياتي :

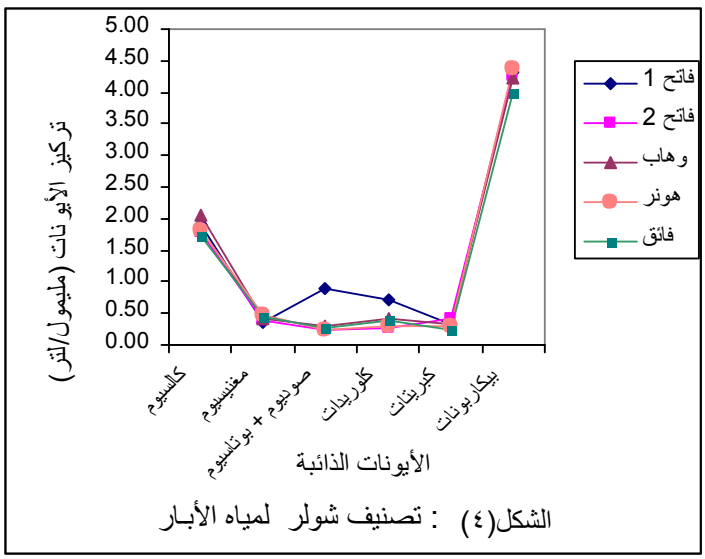
في الكهاريز بين ٢.٦٣- ٥.٢٥ مليمول/لتر وبمعدل ٣.٨٠ مليمول/لتر و في العيون بين ٢.٧١–٤.٥٦ مليمول/لتر وبمعدل ٣.٤٨مليمول/لتر اما في الابار الارتوازية بـين ٤.٠٠-٤.٣٨ مليمول /لتر وبمعدل ٤.٢٤ مليمول /لتر .



الشكل(٢) : تصنيف شولر لمياه الكهاريز



الشكل(٣) : تصنيف شولر لمياه العيون



الشكل(٤) : تصنيف شولر لمياه الأبار

الجدول (٤): نوعية المياه للمواقع المدروسة حسب تصنيف شولر

المواقع	النوع		العائلة	المجموعة
	الأنيونات	الكاتيونات		
دباشان ١	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
دباشان ٢	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
باركي أزادي	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
مجيد بيك	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg >Na	Ca-HCO_3	HCO_3
شيخ لطيف	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
مولانا	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
شيخ عباس	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
كلكن	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
داربن	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
خيوتة	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
ملا داود	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
كاني بردينة	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
كاني كراو	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
زالة	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
كاني سرجاوة	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
فاتح ١	$HCO_3 > Cl > SO_4$	Ca > Na > Mg	Ca-HCO_3	HCO_3
فاتح ٢	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
وهاب	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
هونر	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3
فائق	$HCO_3 > SO_4 > Cl$	Ca > Mg > Na	Ca-HCO_3	HCO_3

ORIGIN OF SOME GROUND WATER SOURCES IN SULAIMANI GOVERNORATE ACCORDING TO SCHOELLER'S CLASSIFICATION

Ghafoor A. Mam Rasul
Soil and Water Sci Dept.,College of Agric., Sulaimani Univ., Iraq

A. O. Esmail
Soil and Water Sci Dept., College of Agric., Salahaddin Univ., Iraq

ABSTRACT

This study was conducted during the hydrological year from October 1998 to September 1999, to determine water origin of some wells, springs, and karizes in Sulaimani governorate, water samples were analyzed chemically through this period. Water of twenty locations within and around Sulaimani city which include (7) karizes, (8) springs and (5) wells were taken and water origin was determined according to Schoeller' s classification. Results showed that the origin of all water is bicarbonates group.

المصادر

باباشيخ ، سردار محمد رضا (٢٠٠٠) هيدروجيوكيميائية مياه الكهوف والعيون في منطقة (سنكاو-جمجمال) محافظة السليمانية . رسالة ماجستر – جامعة بغداد –كلية العلوم –قسم علم الارض.

حمة سعيد مريوان أكرم (١٩٩٨) هيدرولوجية و هايدروجيوكيميائية حوض وادي بستورة- محافظة اربيل.رسالة الماجستير- جامعة بغداد- كلية العلوم- قسم علة الرض.

Ayers, R.S.,and D. W.Westcot (1985).Water quality for agriculture. Irrigation and Drainage paper (29) FAO, Rome, Italy.

Al- Sayyab, A., H.A.Hassan, M.S.Ayob, S.H.Taba, A. y. Salih and K.N. Faiz (1983) Ground aquifer system. Scientific research council.Teshnical report. 1.4.8.1.

American Public Health Association (APHA)(1998) Standard methods for the Examination of water and waste water. (20)th Ed. APHA Washington

Bender, H.(1995) .The impact of indirect recharge in Flatsemi-arid and aris areas – two case histories from South America. Natural Resources and Development.42:47 – 78 Fed. Repub. of Germany.

Jackson, M.L. (1958). Soil Chemical Analysis. Prentice Hall. Inc., London.

Davis , S.N.and R.J.Dewiest (1966).Hydrogeology. Jhon.Wiley and Sons. , Inc., New York.

Kronhe, N.C. and M.P. Bergeron (1981). Hydrochemical Facies in Montana. Jour. of Ground Water 19,(4):392-399.

Hamil , l. and F. G. Bell (1986) . Ground water Resource Development, Butter Worths, London, 344p .

Herman ,F.M., Shabtai R. and J. Wallach , (1984) . Encyctopedia of chemical technology, A Wiley Inter Sci. Pub . 3rd . ed . New York , Vol. 24 . 917 p.