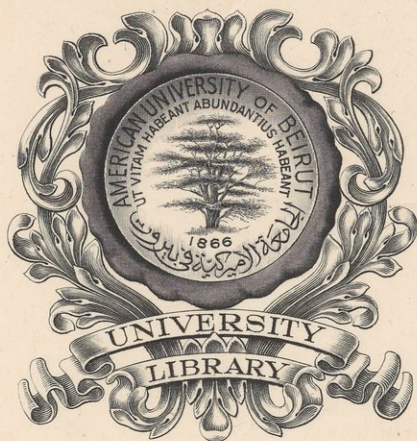


العراق

مدبره الرى العامه

الرى فى العراق ومصر

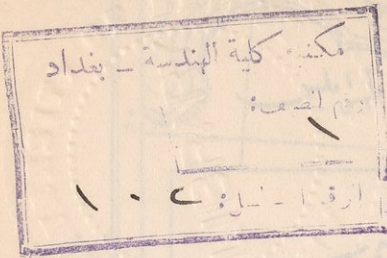
AMERICAN
UNIVERSITY OF
BEIRUT



تجليد صالح الدقر

تلفون ٢٢٢٩٧٧

626.8
I 65rA
C.1



الحكومة العراقية

مُديريّة البريّات العامّة

البريّ في العراق ومصر

للمسترحى . دى . أتكينسون ، مدير البريّ العام .

B.A., M. Inst. C.E.

: ٥ : —

محاضرة أقيمت في جمعية العلوم الطبيعية والرياضية

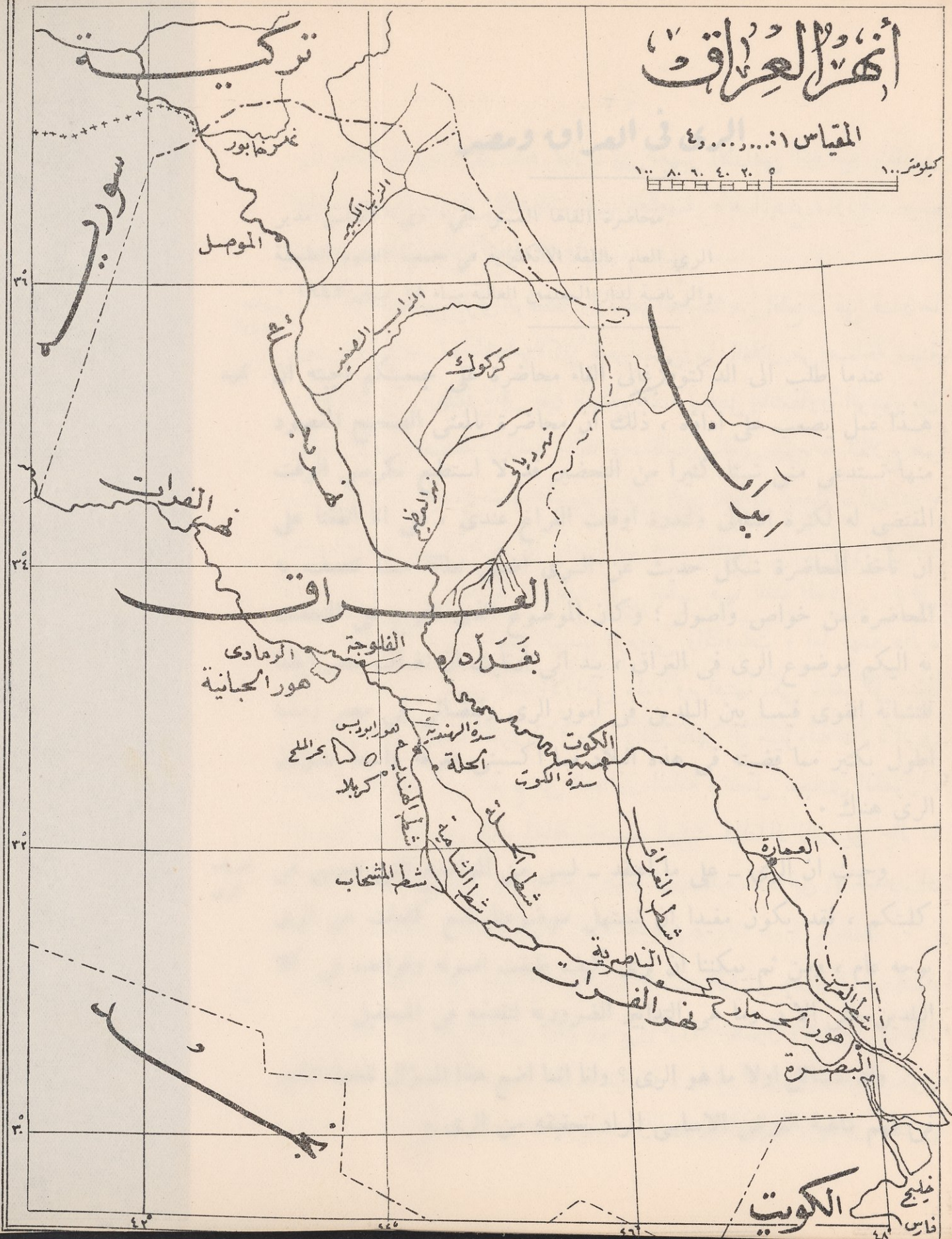
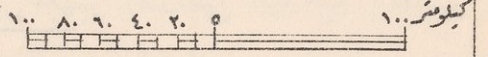
لدار المعلمين العالية مساء ١٨ نيسان ١٩٤٢

مطبعة الحكومة - بغداد

١٩٤٢

اتحاد العراق

المقياس ١:٠٠٠,٠٠٠



اتحاد العراق



الرى فى العراق ومصر

محاضرة القاها المستر جى . دى . اتكنسن مدير
الرى العام باللغة الانكليزية فى جمعية العلوم الطبيعية
والرياضية لدار المعلمين العالية مساء ١٨ نيسان ١٩٤٢ .

عندما طلب الى الدكتور جرجى القاء محاضرة على جمعيتكم اجبته ان تمهد
هكذا عمل يصعب على اداؤه ، ذلك ان محاضرة بالمعنى الصحيح المقصود
منها تستدعى منى شيئاً كثيراً من التحضير قد لا يستطيع تكريس الوقت
المقتضى له لكثرة اشغالى ولندرة اوقات الفراغ عندى ، على انا اتفقنا على
ان تأخذ المحاضرة شكل حديث عن الرى اضيق نطاقا مما تتصف به
المحاضرة من خواص واصول ؛ وكان الموضوع الذى اقترح على التحدث
به اليكم موضوع الرى فى العراق ، بيد انى ارتأيت ان تضاف مصر ايضا
للتشابه القوى فيما بين البلدين فى امور الرى ولقضائى فى مصر زمنا
اطول بكثير مما قضيته فى هذه البلاد مما اكسبنى معرفة واسعة بشؤون
الرى هناك .

تعريف
الرى
وحيث ان الرى - على ما اعتقد - ليس من المواضيع التى تدرس فى
كليتكم ، فقد يكون مفيدا ان نستهل موضوعنا بوضع كلمات عن الرى
بوجه عام ، ومن ثم يمكننا ان نرى كيف طبقت اصوله وقواعده فى كلا
البلدين حتى الآن وما هى التدابير الضرورية لتقدمه فى المستقبل .
وقد نتسائل اولاً ما هو الرى ؟ وانا انما اضع هذا السؤال للخطأ الكبير
فى فهم ماهية الغرض الاساسى المراد تحقيقه من الرى .

يمكن تحديد الري بأنه عبارة عن تجهيز الاراضى الزراعية بالمقادير اللازمة من المياه فى الاوقات التى تتطلبها حالة الزرع ، وذلك حيث لا توجد هناك امطار كافية للارواء .

اهداف الري اكثر مهندسى الري توفيقا واوفرهم نجاحا من افلح - على قدر ما يختص الامر به - فى انتاج اكبر قدر ممكن من الغلال من مساحة معينة من الاراضى ، وطبعى ان خير النتائج انما تحصل بالتعاون الوثيق بين مصلحة الري ومصلحة الزراعة والفلاح ؛ فالدور الذى يقوم به الفلاح هو زرعه حاصلات جيدة حسب المشورة الفنية التى تقدمها له دائرة الزراعة ، وهذه الدائرة هى الاخرى لها دورها فى تعيين مقادير المياه المطلوبة لمختلف المساحات والغلال وتحديد الاوقات التى تطلب فيها تلك المقادير ، تدخل فى ذلك امور كثيرة كمدة الموسم الزراعى والمناوبات . اما مهمة دائرة الري فتتخصص فى تجهيز تلك الاراضى بالمياه ومراقبتها لكى يأخذ كل منفذ من منافذ الري نصيبه المقرر له ؛ ومن ذلك يظهر ان مسؤولية دائرة الري تنتهى فى المنافذ التى تتفرع من الجداول العامة وتتصل بمجارى الحقول ، فاذا جهزت المياه فى هذه المنافذ بحسب الوقت والمقدار المقررين جاز لنا ان نعزو كل فشل فى انتاج غلال جيدة الى رداءة الاراضى او البذور او عقم الطرق الزراعية المتبعة او الآفات الطبيعية .

وهناك عامل آخر سأذكره على حدة لاهميته الكبرى وسأذكر عنه اشياء اخرى بصدد الري فى العراق، ذلك هو بزل المياه : تعلمون ولا ريب ان هناك مياهها جوفية فى معظم السهول القابلة للزراعة ، وهذه السهول - حيثما يكون ارواؤها ممكنا - منخفضة على الاكثر بحيث ان مستوى تلك المياه قريب الى مستوى

بزل
المياه

سطح الارض، فاذا استعملت مياه الري في مثل هذه الاراضي آل الامر الى رفع مستوى المياه الجوفية ، واذا ما انعدمت الوسائل لسحب هذه المياه الزائدة غدت الارض مشبعة بالمياه وظهرت الاملاح على سطحها وكانت النتيجة خراب الاراضي وعدم صلاحها للزراعة ؛ فالعلاج لهذه الحالة اذن هو بزل المياه على ان يكون البزل - طبيعيا كان او اصطناعيا - وافيا بالغرض والا تعذرت المحافظة على خصوبة الارض . وعلى هذا فكل مشروع لاعمار الاراضي بواسطة الري يجب ان يشمل نظاما للبازل الاصطناعية في حالة انعدام البزل الطبيعي ، وهو منعدم في اغلب الحالات .

واذا ذهبنا ابعد في درس مسألة تجمع المياه ، رأينا انه ليس من ^{مناسيب} _{المياه} المستحسن جعل مناسيب المياه في الجداول أعلى مما هو ضروري للسيطرة على معظم المساحة ، اما الاراضي العالية التي يشملها مشروع الري والتي لا يمكن اروائها سحبا فينبغي اسقاؤها بالآلات الرافعة كالمضخات والنواعير وما اشبهها .

ان لهذه المسألة اهمية كبيرة بحيث ان بعض الثقة في الري اقترح تصميم انجداول على اساس تنظيمها بمنسوب اوطأ من مستوى سطح الارض على ان ينحصر ارواء الاراضي بالآلات الرافعة ، وبذلك يبطل استعمال الري السحيق ؛ ومن بين الذين اقترحوا الاخذ بهذه الطريقة - على ما اعتقد - المرحوم السر ويليم ويلكو كس الذي كانت له ، كما تتذكرون ، صلة وثيقة واحاطة تامة بشؤون الري في العراق وذلك حين بدأ بتنظيمه على الاسس العلمية ، وكان هو الذي قام بانشاء سدة الهندية .

وهنا اقول ان من المستحسن ، عند تصميم الجداول ، ان تكون مناسيب المياه نحو ٢٥ سنتمترا فوق معدل مستوى الارض وان تكون مناسيب النزول نحو ١٨٥٠ متر تحت معدل مستوى الارض .

ومما اورده عن تعريف الري ومهمة المهندسين قد يخال للمرء لاول الهيدروليكا والاختبار على النماذج وهلة ان الامر بسيط جدا ، على اننا لو تعقبنا القضية مبتدئين من منفذ الحقول الى مصدر المياه لرأينا عندئذ ان الامر ليس من البساطة والسهولة كما يظن ، ذلك لان انشاء نظام ري كامل امر كثير التعقيد يستدعى مراقبة وتناسقا دقيقين في كل المراحل التي يجتازها ؛ وليس هذا فحسب بل انه يتطلب في المهندس معرفة واسعة وخبرة تامة في اعمال الانشاء والهيدروليكا ، ^(١) لاسيما هذه الاخيرة لان الهيدروليكا ليست علما مستندا الى قواعد ثابتة . وهنا نواجه المشكلة التي تنحصر بتغير المعامل ^(٢) (بضم الميم الاولى وكسر الثانية) ، فكثير من القواعد التي نستعملها قائم على التجربة المحضة وكثير من المشاكل تحل باستعمال نماذج تطبق نتائجها مباشرة من دون الرجوع الى القواعد ، ومن الامثلة الاخيرة لذلك تصميم جدول مدخل الرمادي لبحيرة الجبانية ، واريكم في هذه المناسبة صورة فوتوغرافية للنموذج الذي استعملناه للقيام بسلسلة من الاختبارات اللازمة لايجاد احسن الاشكال لمدخل الجدول السالف الذكر ^(٣) .

(١) علم السوائل المتحركة (Hydraulics) .

(٢) Variable Constant

(٣) عرضت هذه الصور بواسطة الفانوس السحري ، راجع رسم رقم (١) .

وانا اذ احدثكم عن موضوع النماذج اقول ان طائفة كبيرة من مشاكل
الرى على اختلاف انواعها يمكن تسويتها بل قد سويت فعلا عن طريق
استعمال النماذج ، والآن ترون بعض صور اخرى للاختبارات النموذجية
التي صادف وجودها عندي الآن ، وهذه الصور تختص باختبارات مماثلة
للاولى وقد يكون اطلاعكم عليها مفيدا (١) .

ليس فى نيتى الاستمرار اكثر مما فعلت فى التحدث عن مسألة
الاختبارات النموذجية والتبع الهيدروليكي وان كنت قد انفقت وقتا طويلا
فى دراسة وتتبع هذه الناحية المهمة من الرى ، انما اتيت على ذكرها باعتبارها
ناحية اخرى هامة جدا من نواحى اعمال مهندس الرى . واقول بهذا الصدد
ان التصميم لاعمال الرى الهامة يجب ان تفحص على نماذج ؛ ولقد اصبحت
ذلك مألوفاً الآن ، فمثال ذلك السد الذى اعيد انشاؤه على نهر دىالى فى
جبل حمرين حيث فحص التصميم الذى كنت اقترحته لهذا السد فى مختبر
التجارب عندنا قبل ان اقتنع بملائمته ، وهناك امثلة كثيرة اخرى استطيع
الاستشهاد بها ، غير انى اذكر مثالا بارزا تتجلى فيه فوائد الاختبارات
النموذجية وهو انه امكن توفير مبلغ من المال لا يقل عن (١٥٠) الف دينار
بنتيجة اختبارات نموذجية اجريت على تصميم احد السدود الكبيرة (Dam)
بما فيه تصميم ارضية السدة فى المؤخر .

(١) راجع رسم رقم (٢) ورسم رقم (٣) حيث يبين هذان الرسمان مأخذى ترعتي الفاروقية
والطارف المتفرعتين من امام قناطر نجع حمادي في مصر الاول حسب التصميم الاصلية
والثاني حسب التصميم المنفذ بعد ان اجريت على التصميم الاولى تجارب نموذجية .

انظر ايضا رسم رقم (٤) وهو يبين قسما من مختبر المباحث الهيدروليكية في القناطر الخيرية
بمصر وكذلك رسم رقم (٥) الذي يبين الانموذج المصغر لسد جبل الاولياء بمصر .

واكثر ما تستعمل النماذج فى المعايرة (Calibration) اى فى استخلاص قاعدة التصريف للنواظم والسدود الغاطسة وغيرها من المنشآت التى تستخدم لمراقبة المياه وتوزيعها ، وبذلك يتسنى توزيع المياه بكميات مضبوطة على اساس ذرعة التصريف بدلا من توزيعها حسب الطريقة القديمة التى لا يعول على صحتها ، واعنى بها طريقة الاعتماد على المناسيب ؛ ولا بد من الاشارة فى هذا الصدد الى ان طريقة المعايرة تصبح فى غاية الاهمية فى بلد كالعراق تقل تجهيزاته المائية عما يحتاجه لاسقاء مجموع مساحة اراضيه القابلة للزراعة والصالحة للارواء .

النوموغراف لقد اشتغلت انا والدكتور غالى فى التبع الهيدرولىكى ، والدكتور غالى غزير الاطلاع على هذه الناحية من نواحى اعمال مهندسى الرى وبوسعه ان يذكر لكم عنها اشياء اكثر مما يسمح لى الوقت فى هذا المساء ، على انى اريكم فى لوحة النوموغراف (Nomograph) ^(١) التى اعرضها عليكم الآن كيف نقوم بتطبيق نتائج المعايرة فيه ^(٢) .

الايراد المائى لقد سبق ان ذكرت ان التجهيزات المائية المتيسرة فى العراق ليست كافية لتأمين ارواء مجموع مساحة اراضيه القابلة للزراعة ، وذلك حتى لو تم استغلال جميع المواقع الممكنة لانشاء خزانات عليها استغلالا كاملا فى السنين المقبلة ؛ ومصر من هذه الناحية تختلف عن العراق ، ذلك ان مجموع

(١) يقصد بالنوموغراف الشكل الذى يبين علاقة المتغيرات (Variables) المجتمعة فى قاعدة واحدة بعضها ببعض كعلاقة تصريف الناطم بارتفاع الفتحة وعمق الماء والضغط (Head) .

(٢) راجع لوحة رقم (١) وفيها نوموغراف معايرة مستدير ذو ثلاث متغيرات لناظم فماشينة الانبوى فى مصر . كذلك لوحة رقم (٢) وفيها نوموغراف معايرة ذو اربع متغيرات لناظم جامجاره على رياح توفيقى فى مصر ايضا .

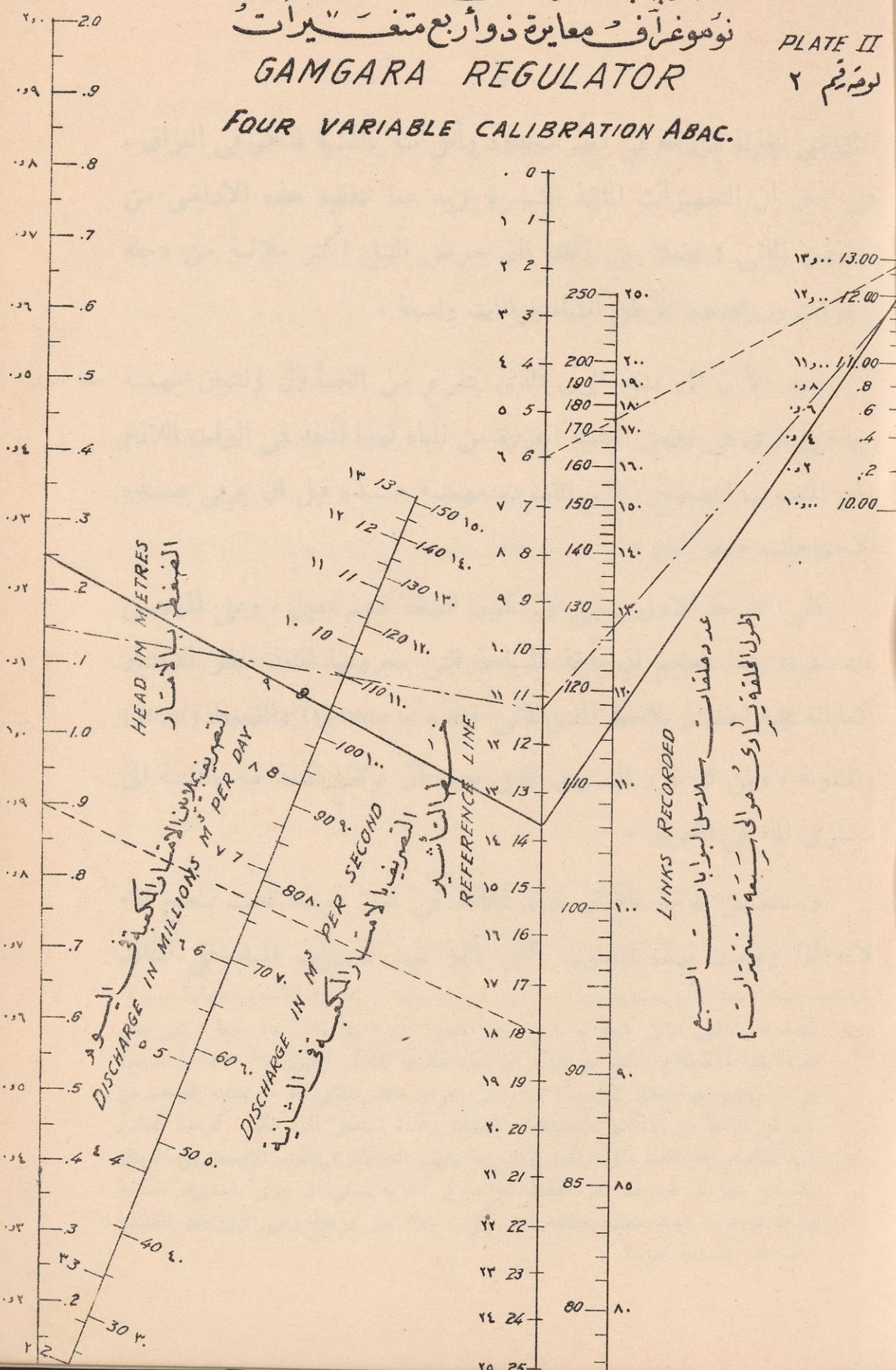
ناظم جامة على راج توفيق
نوموغراف معايرة ذوا ربع متغيرات

GANGARA REGULATOR

FOUR VARIABLE CALIBRATION ABAC.

PLATE II

نوموغراف ٢



الاراضى القابلة للزراعة فى مصر محدود وأقل منه بالنسبة لما هو فى العراق ، على حين ان التجهيزات المائية المتيسرة تزيد عما تتطلبه هذه الاراضى من التجهيز المائى ؛ فضلا عن ذلك فان حوض النيل اكثر ملائمة من دجلة والفرات وروافدهما لغرض انشاء خزانات واسعة .

لنعد الآن الى منفذ الرى الذى يتفرع من الجدول ولتبين مهمة منفذ الرى مهندس الرى فى تجهيز الكمية المقررة من المياه لهذا المنفذ فى الوقت اللازم وفى المنسوب الصحيح ، واين تقوده مهمته هذه قبل ان يوفى هذه الاحتياجات حقها التام .

ففى الدرجة الاولى ينبغى ان يكون للمنفذ حجم معين ، وعلى المهندس عند تعيينه هذا الحجم ان يأخذ المساحة التى سيرويهها المنفذ بنظر الاعتبار كما انه عليه ايضا ان يلاحظ المقنن المائى $Duty\ of\ water$ (١) والضغط (Head) والمناوبة ، ومن ثم يقرر المستوى الذى يجب ان يوضع المنفذ فيه بالنسبة الى مستوى الماء فى المجرى .

ويستحسن بوجه عام ان تثبت المنافذ فى عمق موحد تحت سطح الماء لانه اذا وضعت بهذه الصورة كان تأثير تغيير منسوب الماء على المنافذ

(١) يقصد هنا بالمقنن المائى كمية الماء التى ينبغى تجهيز الزرع بها خلال مدة معينة ، ففى مصر يقصد بهذا الاصطلاح الكمية من المياه الواجب اعطاؤها للقدان المصرى (٤٢٠٠ متر مربع) من مزارعات معينة خلال ٢٤ ساعة ؛ اما فى العراق فالمقنن المائى هو ما تسقيه الوحدة من المياه فى الثانية من الاراضى الشتوية او الصيفية وعادة يستعمل المتر المكعب كوحدة لقياس كمية المياه ، وقد قامت دائرتا الرى والزراعة ببعض التجارب فى القسم الاوسط من العراق واستنتج منها ان تصريف المتر المكعب الواحد فى الثانية يسقى ان جرى باستمرار مساحة شتوية قدرها ٨٨٤٠ مشارة (المشارة تساوى ٢٥٠٠ متر مربع) ومن المزارعات الصيفية ربع هذه المساحة تقريبا .

متناسباً - لحد ما - فى جميعها ، مما يساعد على تجهيز الماء تجهيزاً عادلاً ، وقد تتساءلون ماذا يقصد بالعمق الموحد تحت مستوى الماء ، هل يعنى ذلك قاعدة الانبوب او اعلاه او شيئاً آخر ؟ فاذا كان الانبوب مغموراً فى الماء كلياً فأهميته قليلة ، ولكن اذا كان يصرف فى الهواء فانه يشير الى نقطة تعرف بـ « مركز الانخفاض » (Depression centre) (١) .

توزيع المياه
انما اذكر هذه التفاصيل لتعلموا ان شيئاً كهذا المنفذ الانبوبى ، على بساطته الظاهرة ، ينطوى على علم ومعرفة من جانب مهندس الرى اكثر بكثير مما يلوح للوهلة الاولى ، وهذه الاعتبارات نفسها تنطبق ولاشك على جميع المنافذ على اختلاف اشكالها كالقناطر وسدود التوزيع الغاطسة الخ . . ان أهمية معرفة التصارييف المائية بصورة مضبوطة بهذه الوسائط ليست من الامور التى يمكن المبالغة فى تقدير قيمتها ، اذ ان جداول التصارييف المشتة على اساس هذه الاعتبارات اصبحت تمثل فى اكثر الاقطار حقوق الزراع المشروعة فى المياه . وقد استعملت فى الهند وحدات قياسية (Modules) لتوزيع المياه الى الحقول بصورة اوتوماتيكية ، وهذه الوحدات تؤمن توزيعاً نسبياً فى جميع الظروف والاحوال ، لذلك سعيد ذلك المهندس الذى تكون جداوله التى يتعهد بها مجهزة بوسائط من هذا النوع حيث تؤمن من تلقاء نفسها توزيعاً نسبياً من التجهيزات المائية المتيسرة . ولقد جربت هذه الوسائط فى مصر بمقياس ضيق ولكنها لم تتبع او يؤخذ بها ؛ ولا يخفى ان الحصول على مقارنة مرضية باستعمال هذه الوسائط يتوقف

(١) يقصد هنا بالصرف فى الهواء حالة التصريف التى يكون فيها مستوى المؤخر واطناً بحيث يتعذر اغمار الانبوب عند انصباب الماء فى الفوهة .

على نظام توزيع تسود فيه الرقابة الشديدة ، وهذه مسألة يجب اعاترها جانبا كبيرا من العناية فى نظم الري فى العراق .

الآلات
الرافعة

واود ان اذكر هنا كلمة عن الآلات الرافعة ، ففي العراق تجدون هذه الآلات منصوبة على ضفاف الانهر واجداول ، واذا تذكرتم ما قلته لكم قبل هذا عن منافذ الري واين تنتهى مسؤولية مهندس الري فيما يتعلق بها اتضح لكم ان المنفذ يعد من وجهة نظر مصلحة الري عاملا جوهريا هاما ؛ فبعد ان تكون دائرة الري قد اوصلت المقدار المطلوب من الماء الى مؤخر المنفذ يترك عادة الخيار لصاحب الارض فى اتباع الطرق التى تلائمه لا يصلح المياه الى زرعه ، وقد يكون ذلك بواسطة الآلات الرافعة او بالواسطة السحبية او بمزيج من هذه الوسائط ؛ ولكن يجب ان يكون واضحا هنا انه ينبغى اتباع قاعدة عامة فيما يتعلق بنصب الآلات الرافعة تحتم نصب هذه الآلات على آبار تقع خارج حدود الضفاف ، اى ينبغى ان لا تسحب المياه من نفس المجرى مباشرة بل يجب ان تسحب من منافذ تمر تحت الضفاف على ان تعين احجام هذه المنافذ بنسبة المساحات التى تروى منها والا تعذر تأمين ضبط التوزيع ؛ ولسؤ الحظ ان الآلات الرافعة فى العراق تكاد كلها ان تسحب المياه من الجداول مباشرة لذلك فلا بد من تغيير هذه الطريقة بمضى الزمن .

ومع انه لا يهم دائرة الري ، من الوجهة النظرية ، معرفة كيفية قيام صاحب الارض باسقاء ارضه بالمياه المخصصة لها - وقد يؤخذ بهذا القول انها اى الدائرة لا مصلحة لها فى معرفة نوع الآلة الرافعة او حجمها - فان التجارب فى مصر قد دلت على ان من الضروري وضع شئ من الرقابة فيما

يتعلق بكيفية التصرف في هذه المياه ، وقد سنت فعلا قوانين لتأمين هذه
الجهة في تلك البلاد ، وثمة قوانين مماثلة يجرى تحضيرها لتطبيقها في
العراق .

الجدول

واذ انتهينا من المنافذ أتينا الى الجدول وهذا قد يكون فرعا او شاخا
بدون تمييز ما بين الاثنين ، على ان التمييز يصبح ضروريا اذا قسناهما بالنسبة
الى الجداول الرئيسية والفروع الكبيرة التي تقوم بوظيفة مجارى حاملة
(Carrying channels) ، وذلك حيث لا يسمح بالرى المباشر من هذه الاخيرة
بل يتم ارواء الارض التي يمر منها الجدول الرئيسى بواسطة سلسلة من
جداول فرعية مجهزة بنواظم قاطعة تسير موازية للجدول الرئيسى وتعرف
هذه الفروع الموازية بـ « الجنايات » .

شط الحلة

ان شط الحلة جدول رئيسى وهو فى الوقت الحاضر غير مجهز
بالجنايات ، ولكن لابد من تجهيزه بها فى الوقت المناسب ، وان امر
انشائها لا يزال قيد النظر والدرس .

نهر الغراف

وانه لمن المناسب ان نشير هنا الى نهر الغراف باعتباره جدولا رئيسيا
فنقول انه لابد من ان يجهز هذا النهر ايضا بسلسلة من الجنايات عندما
يتم شق اقنيته ، على ان هذا الجدول معرض الى مشكلة اخرى ، ذلك انه عدا
كونه جدولا رئيسيا فانه يقوم بوظيفة مصرف (Escape) لمياه الفيضان
الزائدة فى دجلة . ولعلكم تعلمون ان ما يسمى الآن بالغراف كان قديما
المجرى الرئيسى لنهر دجلة ، وان النهر الرئيسى جنوبى الكوت الآن لم يكن
فى الازمنة الغابرة الا مجرى ثانويا ؛ ^(١) ولما كان مجرى دجلة الحالى

(١) راجع لوحة رقم (٣) وهي خارطة تبين اتجاه مجارى الانهر القديمة نظمها السير ويليم
ويلكوكس بكتابه (من جنة عدن الى عبر الاردن) .

جنوبى الكوت لا يكفى فى كثير من مقاطعه لاستيعاب كمية تصريف مياه
 دجلة برمتها فى الفيضان العالى دون ان يعرض منطقة العمارة لخطر الانغمار ،
 فمن الضرورى تصريف كمية كبيرة من مياه الفيضان الى جهة اخرى ، ومن
 المفهوم ان جدول الغراف يقوم بصريف قسم من الكمية المذكورة . اما
 التصريف الذى يستوعبه جدول الغراف فيربو على ٦٠٠ متر مكعب فى
 الثانية ، بيد ان الكمية المطلوبة لارواء المساحة المشمولة بمشروع الاسقاء فى
 الجدول المذكور لا يزيد مجموعها على ١٥٠ مترا مكعبا فى الثانية فقط (١) ؛
 ويتضح من ذلك ان عدم التناسب البارز فى هذه الحالات يجعل امر تطين
 احتياجات الرى صعبا جدا ، تلك الاحتياجات التى لا يمكن تأمينها بصورة
 مرضية ما لم يتم انشاء سلسلة من الجنايات تضبطها او تسيطر عليها طائفة
 من النواظم القاطعة التى ينبغى ان يتقدمها ناظم ينشأ بجوار بلدة الحى ،
 غير ان المشروع بكامله يعد من المشاريع الجسيمة ويستغرق انجازه زمنا طويلا
 وذلك عدا تكاليفه الباهظة .

ولتعد الآن الى الشاخة (Distributary canal) فنقول ان من وجائب الشاخة
 مهندس الرى ان يعرف كيف يقوم بتخطيطها ووضع تصميمها . والجداول
 - لاسباب كثيرة معلومة - تحفر عادة على حدود الاراضى المرتفعة فى حين
 ان المبازل تخطط عادة فى اتجاه المنخفضات ، لذلك يحتاج المهندس الى

(١) يقصد بكلمة « تصريف » (Discharge) ذرعة كمية المياه التى تمر من مقطع المجرى
 محسوبا فى وحدة زمنية معينة ، ولما كانت الوحدات المستعملة فى العراق هى الامتار المكعبة
 والثوانى فالتصريف يقاس بالامتار المكعبة بالنسبة للثانية الواحدة ، فلو قيل مثلا ان تصريف
 نهر ما يبلغ مائة متر مكعب فى الثانية فالمراد من ذلك ان ثمة مائة متر مكعب فى الماء تمر
 من منطقة معينة من مجراه فى كل ثانية .

خرائط تحتوى على منحنيات الاراضى ، تلك الخرائط التى قد يضطر فى اكثر الاحيان الى تنظيمها بنفسه ؛ وبعد تعيينه اتجاه التخطيطات العامة وتأشيرها على هذه الخرائط ، عليه ان يقوم بتطبيقها على الارض مجريا فيها ما يراه من التعديلات التى تستلزمها الاوضاع الموقعية . وعليه فمن الضرورى والحالة هذه ان تكون لمهندس الرى معرفة واسعة باعمال التسوية والمسح .

تصميم
الجدول

تنظم تصاميم الجداول على اساس المساحة الحقيقية التى تزرع عليها وعلى اساس مقنن مائى (Duty of water) معتدل يطبق على المساحة كلها ؛ وليس هناك فى الواقع اساس آخر يمكن الاستناد اليه ، وهنا تنشأ مصاعب كثيرة تعترض سبيل المهندس دوما ، ويمكننى ان اشرح بعض هذه الصعوبات على الوجه التالى :- ان مجموع مساحة الاراضى التى يسقيها جدول ما تتألف من قطع كثيرة مختلفة الاحجام والملكية ، ولكل قطعة من هذه القطع حق الحصول على منفذ من منافذ الرى ، وقد تحصل القطع الكبيرة على منافذ عدة ، كما ان فى بعض الاحيان قد يشرك عدد من القطع الصغيرة بمنفذ واحد ؛ على ان النقطة الهامة هى انه اذا امكن تعيين حجم هذه المنافذ - وهى من الاناييب على الاغلب - حسب حصة مساحة الارض التى تزرع عليه بصورة مضبوطة حصل الغرض المطلوب ، الا ان ذلك لسوء الحظ امر غير ممكن تحقيقه لان الاناييب تصنع باحجام تجارية وباقطار لا يقل الفرق بين الواحد والاخر منها عن عقدة واحدة . مثال ذلك لنتصور شخصا يملك قطعة ارض مساحتها ١٦٠ مشارة فاذا خصص لها ابوب قطره ٩

عقدات فسوف يرى هذا الانبوب نحو ١٤٠ مشاركة منها فقط ، وعليه فهو صغير بالنسبة الى مساحة القطعة ؛ ولناخذ الانبوب الذى يليه وقطره ١٠ عقدات ، فاذا خصص هذا الانبوب للقطعة المذكورة فسوف يروى نحو ١٨٠ مشاركة اى ٢٠ مشاركة زيادة عن مساحة القطعة ، وعلى هذا تقضى الحالة باعطاء صاحب الارض فتحة تروى مساحة تزيد بنسبة ١٢ بالمائة على استحقاقه المقرر ، وقد يحصل نفس الشئ الى حد ما فى اى منفذ انبوبى آخر على الجدول بحيث يصبح مهندس الرى امام حالة صعبة وهى ان ما تسجبه فتحات المنافذ التى تخصص الى الزراع من المياه يزيد دوما عما يستوعبه الجدول الرئيسى . وفى ذلك يتضح لكم كم هو ضرورى التغلب على الفرق بين كمية المياه التى يستوعبها الجدول والكمية التى تسحبها المنافذ وتقليل هذا الفرق بقدر المستطاع لتأمين التوزيع العادل والقضاء على طريقة التبذير فى المياه التى من شأنها ان تؤدى الى انحطاط الاراضى واندراس المبازل .

لست انوى فى هذا المساء التحدث عن موضوع التصميم او القواعد سواء ما يختص منها بالجدول او بمنشآت الرى ، وانما اريد التحدث اليكم بصورة خاصة عن الجانب العملى لاعمال الرى وعن المصاعب التى تعترضنا كل يوم ؛ وعلى هذا فلن اتكلم اكثر مما تكلمت عن مسألة تصميم الجدول .

لاشك فى ان قضية الصيانة اى المحافظة على المنشآت والجدول تحتل الصيانة مكانة هامة فى مصلحة الرى من الوجهة العملية ، ولا ارانى بحاجة الى ذكر النتائج السيئة التى تحصل من جراء اهمال هذه الناحية . لذلك كان من واجب مهندس الرى ان يسهر دوما على مراقبة الجداول والمبازل وان يلم الماما

تاما بتفاصيلها ، ومعنى هذا ان عليه ان يتجول بصورة مستمرة على طول هذه الجداول والمبازل الامر الذى يستلزم تأمين طريق مراقبة على احدى ضفتى الجدول او على الضفتين معا ؛ على ان أهم المشاكل التى تشغل بال المهندس فيما يتعلق بالصيانة ناشىء عن نواح ثلاث اذ كرها بالترتيب حسب درجة أهميتها وخطورتها وهى اولا : تراكم الترسبات الطموية ، ثانيا : ارتكاب المخالفات والمخروج عن الانظمة ، وثالثا : تكاثر الادغال والاعشاب فى المجارى تلك الادغال التى تنبت فى المبازل بصورة خاصة .

الرواسب
الطموية

تؤلف قضية الترسبات مشكلة كبرى وان وضع العراق من هذه الناحية سىء بالنسبة الى وضع مصر ، ذلك ان نهري دجلة والفرات كلاهما يحمل اثناء الفيضان مقدارا من ترسبات الطمي يزيد كثير عما يحمله النيل ؛ فالكمية التى يحملها هذا النهر الاخير فى اوج الفيضان تبلغ حوالى ٢٣٠٠ جزء من كل مليون على حين ان الرافدين اى دجلة والفرات يحملان نحو ضعفى تلك الكمية .

والذى اراد ان مسألة ترسب الجداول فى العراق كانت دوما احدى مشاكل الرى الكبرى ان لم تكن اعظمها .

وما المجارى القديمة الكثيرة التى تشاهدونها فى جميع انحاء القطر والتى يسير بعضها جنبا لجنب لمسافة كيلومترات الا برهان قاطع على ان الاقدمين من سكان هذه البلاد وجدوا فى الترسبات خطرا دائما ومعضلة كاد يتعذر عليهم حلها .

ومن المعلوم ان الطمي الذي يترسب فى قاع الجداول من شأنه ان يقلل من قابليتها للاستيعاب ويؤول بالتالى الى رفع مناسيب المياه فيها . وكلا الامرين ليس مرغوبا فيه ، ولذا كان تطهير الجداول من ترسبات الطمي هذه امرا واجبا ؛ ويكفى عادة ان تطهر الجداول مرة واحدة فى كل سنة . ولا يخفى ان الترسب يكون فى بعض الجداول اكثر منه فى البعض الآخر ، وقد عولجت هذه المشكلة فى البلدان التى تحمل انهر الرى فيها مقادير كبيرة من الطمي اثناء الفيضان واشبعها المحققون بحثا وتدقيقا ؛ اما المواد الطموية فاذا فسرت بمعناها الواسع جاز لنا ان نقسمها الى صنفين : احدهما يتكون من مادة خشنة هى عادة من تركيب رملى ، وثانيهما من مادة ناعمة معلقة فى الماء تعطيه اللون الذى يتصف به اثناء الفيضانات .

وتترسب المادة الرملية عادة فى طبقات الماء السفلى فى حين ان الاصناف الخشنة بما فيها المواد الحصوية تتدحرج فى القعر على طول الجدول ، وقد اتبعت طريقة انشاء السدود الغاطسة المسماة (Skimming weirs) وغيرها من الوسائل للتغلب على هذه المواد وابعادها عن احواض الجداول قدر المستطاع ، وهذه مبنية على القاعدة الاساسية المنطوية على سحب مياه الرى من طبقات الماء العليا اى اخذ المياه السطحية التى تقل فيها الرواسب وعلى الاخص الرواسب الثقيلة .

على ان مشكلة الترسب تزداد تعقدا فى حالات سحب الجداول تجهيزها المائى من النهر مباشرة بدون القناطر (Barrages) التى تقام عادة لرفع منسوب مياه النهر وتأمين تسلطها ؛ وامثال هذه الجداول عندنا جدول

الصقلاوية وأبى غريب واليوسفية وغيرها ، اذ ينبغي فى هذه الحالات ان تحفر الجداول الى عمق يمكنها معه ان تسحب حصتها من المياه فى الصيف حين تنخفض مناسيب النهر ، وعلى هذا فانها تسحب المياه اثناء الفيضان من طبقات النهر السفلى فتزيد بذلك كمية الرمل والمواد الثقيلة الداخلة اليها .

ومما يجدر ذكره فى هذا الصدد هو ان الطريقة السالفة الذكر لمعالجة قضية الرواسب لم تستعمل او تتقدم فى مصر والعراق الا قليلا ، غير انها اوليت كثيرا من العناية فى الهند حيث استعملت بعض وسائل متقنة لتحقيق الغاية المنشودة .

ولا يخفى انه ليس فى المادة الرملية الخشنة ما يمكن ان تنتفع التربة به وعليه فإخراجها من الجداول امر جد مرغوب فيه ، اما المادة الناعمة فهى على نقيض ذلك حيث انها تشتمل على مواد مغذية كالكالسيوم وغيره ؛ ولهذا فمن الضرورى تأمين نقل هذه المواد الى الارض بواسطة الجداول للمحافظة على حيوية التربة .

ولو فكرنا فى الامر لاتضح لدينا ان هذه المادة الناعمة نفسها هى التى كونت التربة الخصبة فى العراق وفى مصر ايضا وكذا الحال فى جميع المناطق ذات التكوين الدلتاوى . ولعلكم تعلمون ان اكثر الرز جودة هو ذلك الذى ينمو فى وسط الترسبات الطموية الحديثة التكوين التى تتراكم فى اراضى احوار لوائى الديوانية والعمارة . هذا مع العلم ان اراضى مصر الخصبة قد تكونت نتيجة التفاعل والتفكك الحاصلين فى حجر البازلت (Basalts) الذى تتكون هضبات الحبشة منه ، اما العراق فتربته تكونت

بنتيجة التآكل الذى حصل مؤخراً فى سطح الاراضى التى يتصل تاريخ تكوينها بالعصر المايوسينى وهى متكونة على الاكثر من الصلصال الاحمر والاحجار الرملية مع شئ من الحجر الكلسى والجبس .

ويتضح من ذلك ان الغرض الوحيد من التحريات التى اشترت اليها آلة تحليل للطينى هو ايجاد جدول نموذجى لا يترسب بالطينى ، وقد امكن التوصل الى قواعد كثيرة فى هذه الناحية ، وفى وسع الدكتور على ان يحدثكم كثيراً عن مسألة تنقل الطين وحركة الذرات فى المياه حيث سبق ان اشتغلنا سوية فى تقصى هذه المشكلة فى مختبر المباحث بالقناطر الخيرية فاجرينا كثيراً من التجارب المفيدة ، وكان ان اوجدت آلة تحليل عملى للترسبات ؛ ^(١) ولقد قام الدكتور على منذ ذلك الحين بدراسات طويلة حول حركة الذرات هذه وذلك قدر ما يتعلق الامر بعلم الطبيعيات .

وثمة مسائل اخرى مهمة تتعلق بموضوع الجدول وهذه يتعلمها المهندس تصميم الشاخة بنتيجة التجربة العملية ، غير انه ليس من الضرورى البحث فيها هنا ، وننتقل الآن الى المرحلة الثانية الا وهى مصدر التجهيز المائى الى الشاخة : ان الشاخات كما هو معلوم تتفرع من جدول رئيسى او من فرع رئيسى وهى - بوجه عام - تأخذ من المجرى الرئيسى من مقدم احد النواظم القاطعة التى تنشأ عادة لغرض ضبط منسوب الماء فى الجدول الرئيسى ؛ وذلك للحصول

(١) راجع رسم رقم (٦) وفيه تصوير آلة تحليل الطينى فى مختبر المباحث الهيدروليكية بالقناطر الخيرية فى مصر .

على السيطرة المائية فى الشاخة او - بعبارة اخرى - لتأمين المنسوب المائى المقرر لها (١) .

الكبرى
بالكراكات

ومما ينبغى ملاحظته فى هذا الصدد هو ان الاعتبارات التى تنطبق على تصميم مجرى الشاخة وصيانتها تنطبق ايضا على الفروع الكبيرة والجداول الرئيسية ، وان كان بعض هذه الفروع او الجداول قد يتطلب معالجة خاصة يختلف فيها نوع الوسائل المستعملة ؛ مثال ذلك ان الجداول الرئيسية تكون غالبا من المجارى القابلة للملاحة كما انها تكون عادة غاصة بالمدن والقرى على طول ضفافها تلك المدن التى تعتمد على الجداول السالفة الذكر فى تجهيزها بمياه الشرب ، ولهذه الاسباب ليس من الممكن غلقها سنويا لغرض تطهيرها من الترسبات الامر الذى يضطرنا الى استعمال الوسائل الميكانيكية فى استخراج الترسبات منها . اما المكائن التى تستعمل لهذه الغاية فهى عادة كراكات (كراءآت) عائمة او حفارات تعمل فى اليابسة من النوع المسمى درا كلاين (Dragline) ، ولا يخفى ان هذا النوع من الكراءآت او الحفارات هو من احسن الوسائل التى اوجدت حتى الآن لرفع الاتربة ، ولاشك فى ان استعمالها لغرض صيانة الجداول فى هذه البلاد سيوسع لدرجة كبيرة فى المستقبل ؛ ولا بد من الاشارة فى هذا الصدد الى ان المكائن المذكورة تصنع عادة باحجام مختلفة ذلك مما يجعل امكان استخدامها فى اكثر الجداول فى العراق حيث يسهل نقلها من محل الى آخر ، هذا ويمكن ان يعول على متانة هذه المكائن فيما اذا شغلت باعتناء وروعى أمر صيانتها

وتجديد اقسامها بين حين وآخر ، وقد سبق ان ابتاعت دائرة الري عددا من هذه المكائن ويوجد الآن ست منها تعمل فى مشروع الشامية حيث تقوم بأحسن الاعمال فى تطهير شط الشامية .

ومن امثلة الجداول الرئيسية القابلة للملاحة جدولا الحلة والغراف ؛ فعلى الاخير لا توجد مدن كبيرة ولكن تقوم على الاول بلدتا الحلة والديوانية اللتان تعتمدان على الجدول الرئيسى فى تجهيزات مياه الشرب .

على انى قبل ان اترك البحث عن الجدول الرئيسى أود ان أشير هنا الى المواصلات شىء آخر يحتل مكانا بارزا من ضمن المسؤوليات المترتبة على مهندس الري ، ذلك هو مسألة المواصلات التى تقطع الجداول والمبازل ؛ فالتواطم القاطعة تؤدى وظيفة الجسور ، الا انها بعيدة عن بعضها ولا تؤمن وسائل العبور التى تتطلبها خطوط المواصلات العامة ؛ وعلى هذا فلا بد من تهئية جسور ومعاير وادخالها فى جميع المشاريع الجديدة ، لاسيما اذا كان المجرى المئوى تصميمه يخترق سكة حديد او طريقا عاما . وطبيعى ان هذه الجسور تستدعى ان توضع لها تصاميم خاصة تتفق وحاجيات دائرتى القطار والطرق ، وفيما عدا ذلك فتستعمل انواع بسيطة من جسور السابلة ؛ ومن احسن هذه الجسور المستعملة هو النوع الذى يقام على الركائز اللولبية ذلك عندما يكون الجدول بعرض يتطلب ساندات فى وسط المجرى .

تأخذ الجداول الرئيسية تجهيزها المائى من النهر مباشرة ، وبهذا المعنى منشآت الري يجوز اعتبار النهر كجدول ايضا وذلك لانه المجرى الممرون ؛ واذا نظرنا اليه من هذه الجهة صح لنا اعتباره كأحد الجداول الرئيسية التى تمون فروعها ،

ولذلك فهو يحتاج الى شىء من الصيانة والى بعض الاعمال التهذيبية (Training works) كما انه يحتاج الى ضفاف ونواظم قاطعة لتنظيم مياه الفروع المتشعبة منه ؛ وتعرف النواظم القاطعة هذه بأسم قناطر (Barrages) عندما تكون مجهزة بابواب حديدية تنظم مناسيب المياه بواسطة حسب المقتضى ، وتسمى سدودا غاطسة (Weirs) اذا كانت غير مجهزة بمثل الابواب المذكورة فتتنظم مناسيب المياه حينئذ بصورة ثابتة غير قابلة للتغيير . وفى العراق امثلة لكلا النوعين فسدتا الهندية والكوت تمثلان نوع القناطر (١) وسد دىالى الثابت (٢) يمثل النوع الثانى من النواظم القاطعة ، اما فى مصر فيوجد ست قناطر ولكن لا يوجد فيها سد غاطس من نوع سد دىالى الثابت الذى تنظم بواسطته مناسيب مجموعات المآخذ (Offtakes) بصورة مباشرة ، (٣) غير ان احد السدود الحاجزة (Dams) المقامة على النيل ، واعنى به سد سنار القائم على النيل الازرق ، يستعمل كقنطرة لتنظيم مناسيب الفروع التى تأخذ من مقدمه وكسد حاجز لخرن المياه فى الوقت نفسه ، (٤) ولما كان الناضم الرئيسى لجدول الجزيرة الذى يأخذ من مقدم سد سنار مندمجا بالسد نفسه فيستخدم السد لرفع منسوب مياه النهر فى اوائل فصل الزراعة وتسليطها على صدر جدول الجزيرة المذكور وكذلك لتأمين املاء

(١) راجع الرسمين المرقمين (٨) و (٩) وهما يبينان سدي الهندية والكوت .

(٢) انظر رسم رقم (١٠) وفيه تصوير لسد دىالى الثابت .

(٣) راجع الرسوم المرقمة (١١) و (١٢) و (١٣) وهي تبين القناطر الخيرية القديمة والجديدة ونواظم رياح البحيرة الجديد التابع للقناطر المذكورة .

(٤) انظر رسم رقم (١٤) تصوير سد سنار المنوه عنه .

الخزان اثناء الفيضان ، وعلى كل فالمياد المأخوذة للجدول ولا ملاء الخزان تنظم بدقة فى جميع الحالات وفقا لاتفاقية مياه النيل المعقودة بين حكومتى مصر والسودان .

لقد تقصينا الآن الرى بادئين من الحقول حتى انتهينا الى مصدر الرى الحوضى التجهيز الرئيسى واعنى به النهر . وهنا يجب علينا ان نلاحظ ناحية اخرى من نواحي الرى وهى ، هل يكون الرى مستديما اى مؤمنا فى جميع فصول السنة ام حوضيا اى مقيدا بنظام الفيضان فقط ؟ اما النظام الحوضى فيشتمل على اغمار بعض المساحات فى موسم الفيضان وذلك بعد تقسيمها الى احواض وانشاء ضفاف حولها ؛ وهذا النظام المصرى القديم لا يزال معمولاً به فى منطقة شاسعة من مصر العليا وقد قطع شوطا كبيرا من التقدم هناك وهو ، وان كان لا يؤمن الا زراعة نوع واحد من المحصول فى السنة ، فان له مع ذلك فائده الاكيدة وهى ان الاراضى التى تزرع بهذه الطريقة لا تفقد خصوبتها ؛ اضاف الى ذلك ان النظام الحوضى المذكور لا يستند على اقامة القناطر والسدود الفاطسية الا فى السنين التى تقل فيها مياه الفيضان فتصبح عندئذ القناطر والسدود فى مثل هذه الحالات ذات فائدة حيث تؤمن رفع مناسيب المياه الى الحد المطلوب للارواء . ومما يجدر ذكره فى هذا الصدد هو ان النظام الحوضى لم يطبق فى العراق بنفس الطريقة المتبعة فى مصر ، فالجداول التى تسمى فى العراق جداول فيضان تختلف فى الغرض الذى تحققه ، ومع ذلك يمكن ان يطبق النظام الحوضى فى بعض المناطق العراقية على الطريقة المتبعة فى مصر ؛ غير ان هناك فرقا كبيرا بين البلدين ينبغى ان لا ننساه ، ذلك ان النيل يفيض فى شهرى آب وايلول ثم يلى الفيضان مناخ

بارد ، على حين يفيض دجلة والفرات في شهري نيسان وايار ثم يلي فيضانها
مناخ حار ، وعلى هذا فان ما يكون ناجحا من نظم الري في مصر قد لا يكون
- من الوجهة الزراعية - عمليا في العراق .

ان نظام الري المستديم - كما يشير عنوانه - يستدعي تأمين المياه في
العام كله بحسب حاجة المزروعات اليها ، فالمياه اثناء الفيضان وافرة وليس
ثمة صعوبة في تأمين اروائها ، بيد ان الامر يختلف اختلافا كبيرا عند
انخفاض المياه اثناء الصيف كما يتضح من التصاريح المائية لكلا الموسمين .
فالتصريف المائي اثناء الفيضان قد يبلغ في بغداد ما ينيف على (٧٠٠٠)
متر مكعب في الثانية ، على حين قد تنخفض هذه الكمية اثناء الصيف الى
٢٠٠ متر مكعب في الثانية او اقل ، وما يقال عن دجلة في هذا الصدد يصح
قوله عن الفرات والنيل ايضا ؛ فالري المستديم او الري الصيفي اذن لا يمكن
ان يؤمن بدون تقيد ، وانه لمن حسن حظ العراق ان جانبا كبيرا من مزروعاته
الخاضعة للري المستديم يسقى بواسطة المضخات التي هي اكثر اقتصادا في
استعمال المياه من جداول الري السيحية ، ويبلغ عدد المضخات في العراق
نحو (٣٠٠٠) مضخة .

الري
المستديم

وحين نأتى على درس احد مشاريع الري التي يراد بها تأمين الارواء
الصيفي ، وذلك في حالة كون الارض صالحة للمزروعات الصيفية بنوع خاص
او لاي سبب آخر ، علينا ان نفحص وندرس التجهيزات المائية لنرى ما اذا
كانت المياه المتوفرة بعد مراعاة حقوق الزراعة في التجهيزات المذكورة
كافية لتأمين المشروع الجديد ام لا ؛ فان كانت غير كافية علينا ان نعمل

مشاريع
التخزين

على ايجاد التجهيز المطلوب ، والسبيل الوحيد لتحقيق ذلك هو انشاء خزانات فى محلات ملائمة فتملاً هذه الخزانات بمياه الفيضان ثم تطلق مياه التخزين حالما يقل التجهيز الاعتيادى فى الموسم الصيفى ويزداد طلب الزراع الى المياه .

وهنا يجرنى الموضوع الى مسألة هامة يمكن تلخيصها بايجاز على الصورة التالية :-

لا نكران فى ان مستقبل العراق قائم على الرى وان اراضيه هى مصدر ثروته الحقيقية الدائمة ، الا ان الاراضى الصالحة للزراعة تكاد ان تكون عديمة القيمة من دون ماء سيما اذا ما وقعت فى منطقة تقل فيها الامطار كمناطق العراق حيث يتعذر زراعتها بدون اسقاء اصطناعى مما يجعل اعمارها متوقفا على الرى بصورة كلية ، وهذا ما ينطبق بصورة خاصة على الزراعة الصيفية الثمينة .

لقد سبق القول ان مساحة الاراضى القابلة للارواء فى العراق هى اكثر الخزانات ^{في العراق} من مساحة الاراضى التى يمكن تأمين اروائها ، ومن هنا نرى ان اكثر ما ^{ومصر} يحتاج اليه العراق هو تخزين المياه واستغلالها (Conservancy) سواء كان ذلك حالياً او مستقبلاً ؛ وفى الحق ان تخزين المياه سيظل دوماً اعظم عامل يحتاج اليه العراق لسد ما يستدعيه تكاثر عدد النفوس ، على ان تخزين المياه والاستفادة منها كلياً لا يعنى الاكتفاء بانشاء سدود حاجزة فقط بل يجب ان تقترن هذه الاعمال بمراعاة الاقتصاد التام فى استعمال التجهيزات المائية بحيث يتسنى فى النهاية استغلال مياه التخزين لزراعة اكبر مساحة ممكنة

من الاراضى ؛ أضف الى ذلك ان استعمال المياه استعمالا اقتصاديا مقترنا بنظام بزل صحيح من شأنه ان يؤدي الى المحافظة على خصوبة التربة .
وهكذا نرى انه ينبغي ان يقام رى العراق على احدث الاسس العلمية اذا ما اردنا تحقيق ذلك ، ولاشك فى ان هناك جهودا جارية على مصلحة الرى ان تبذلها قبل ان يتسنى لها البلوغ الى هذه الغاية المستهدفة .

ولابد من الملاحظة فى هذا الصدد ان وضع العراق غير ملائم لغرض انشاء الخزانات وذلك بعكس ما هى الحال فى مصر ، فنهرا الفرات ودجلة وروافدهما اكثر تدفقا بطبيعتها من نهر النيل وذلك الى حد كبير حيث نجد اقسامها العليا - وهى الاقسام الملائمة لغرض انشاء الخزانات فيها - تجرى وسط منطقة وعرة ذات اودية ضيقة ، وبالنظر لانحدارها العالى فهى تؤلف احواضا سريعة المجرى ؛ كل ذلك يجعل من الصعب ايجاد مواقع ملائمة لخزانات ذات استيعاب كاف وذات طابع اقتصادى فى الوقت نفسه ، ومع ذلك فسنجد حين ننظر الى المستقبل البعيد انه يمكن التغلب على الكثير من العقبات الفنية التى تعترض عملية انشاء الخزانات فى اكثر الحالات وسوف لا يصعب التغلب عليها فى المستقبل ايضا .

اما نهر النيل فالمسألة تختلف عما هى فى العراق ، حيث ان اودية النيل واسعة وانحداراتها اكثر اعتدالا من انحدارات أنهر العراق ؛ ولقد أمكن انشاء طائفة من الخزانات فى مصر على ارتفاعات واطئة ومعتدلة تستوعب كميات عظيمة من المياه ، وان الارقام النسبية التالية توضح لكم ما اقصد

بذلك بأجلى بيان ، وهذه الأرقام تتعلق بخزان اسوان على النيل الرئيسى (١) وبخزان جبل الاولياء على النيل الابيض (٢) وبخزان بخمه المنوى انشاؤه فى العراق على نهر الزاب الكبير (٣) ، هذا وارى ان ابين هنا ان موقع خزان بخمه المذكور يعتبر من احسن المواقع العراقية التى امكن ايجادها حتى الآن لغرض انشاء الخزانات :-

اسوان	جبل اولياء	بخمه
٨٥ ستمترات فى كل كيلومتر	ستمتران فى كل كيلومتر	١٧٥ ستمتراً فى كل كيلومتر
٥٥ ملياراً	٢٦ ملياراً	١٢٥ ملياراً (٤)
٢٧ متراً	٥٢ امتار	٨٠ متراً
معدل تسريح النهر		
استيعاب الخزان عند امتلائه		
ارتفاع الماء المخزون		

تدل هذه الأرقام التقريبية دلالة واضحة على ان امر انشاء خزانات فى العراق وايجاد مواقع ملائمة لها من حيث التكوين الجيئولوجى والنواحى الفنية الاخرى ليس من البساطة بالدرجة التى قد يظهر بها ، وقد تتجسم الصعوبة بصورة خاصة عندما يكون سد الخزان مرتفعاً كسد بخمة المنوه عنه .

وثمة فرق آخر بين النيل وبين انهر العراق ذلك هو ان بحيرات ذات استيعاب واسع متيسرة فى اعالى نهر النيل على حين ان مثل هذه البحيرات

(١) راجع تصوير خزان اسوان فى رسم رقم (١٥) .

(٢) انظر رسم رقم (١٦) وفيه تصوير خزان جبل الاولياء .

(٣) راجع رسم رقم (١٧) وفيه تصوير مضيق بخمه المقترح انشاء خزان فيه .

(٤) تشير الأرقام المذكورة الى الكمية بالامتار المكعبة .

غير متيسرة على الفرات او على دجلة وروافده ، والبحيرة الوحيدة التي يمكن الاستفادة منها فى العراق هى بحيرة الجبائية .

وفى العراق عراقيل اخرى تقف بوجه تقدمه العمرانى من ناحية اعمال الرى وبالاخص اعمال تهذيب الانهر (River training) واعنى بذلك عدم وجود الاحجار البنائية الملائمة بالقرب من مناطق الرى ؛ وفى الحق قد يجوز لنا القول ان المنطقة التي تبتدىء فى حدود الارواء على انهر الفرات ودجلة وديالى وتمتد منها الى الجنوب خالية بكليتها من هذه المادة المفيدة ، واذا وجدت فيصعب الوصول الى مواقعها .

الاحجار
البنائية
وتهذيب
الانهر

وعلى ذكر اعمال تهذيب الانهر ، ينتقل بنا الحديث الى جانب آخر من وظائف مهندس الرى واعنى به مراقبة الفيضان والتهذيب النهري ؛ وهذا هو جانب من اعمالنا التي تخلق لنا اكبر القلق والاعتاب .

مراقبة
الفيضان
والتهذيب
النهرى

لقد سبق لى ان ذكرت انه يصح اعتبار النهر كاول جدول رئيسى وذلك لانه يؤلف المجرى الذى يحمل المياه التي تستعمل لاغراض الرى اى لانه المجرى الذى نستقى تجهيزاتنا المائية منه ، الا انه مع ذلك فتعد الانهر بحكم وظيفتها مبال عاملة لمياه الامطار والثلوج والينابيع حيث ان هذه المياه تنجذب اليها فتتقلها الى البحر .

وللانهر مواسم ، فلها موسم الصيهد وموسم الفيضان ؛ وكلا الموسمين يتوقف على هطول الامطار وتساقط الثلوج فى المناطق التي تتغذى الانهر منها ، كما ان كلاهما يحل فى كل سنة وفى نفس الوقت على وجه

التقريب . لذلك فان الحالة المثلى التى نصبو اليها من وجهة نظر الرى هى ان يكون فى الانهر تصريف ثابت - وذلك الى حد ما - لتأمين التجهيز المائى الكافى فى جميع الاوقات ؛ الا انه - لسوء الحظ - يتعذر تحقيق الحالة المثلى هذه وذلك مما يضطرنا الى حصر جهودنا فى سبيل معالجة المشاكل التى تحصل فى الاوقات التى تشح فيها المياه ، اى فى موسم انخفاض المياه فى الصيف حيث تكون الحاجة الى الماء أشد من اى وقت آخر ؛ ويضاف الى هذه المشاكل المشكلة التى نجابهها فى موسم الفيضان حين يزيد التجهيز عن الاحتياج فتدعو الحالة عندئذ الى القلق بل تصبح محفوفة بالاعطار .

وفى الوسع اتخاذ بعض التدابير لتسوية هذا الفرق البارز بين تجهيز الموسمين ، وذلك بانشاء خزانات تملأ اثناء موسم الوفرة ثم تطلق مياهها اثناء موسم الانخفاض لسد العجز فى تجهيزات الانهر الصيفية ؛ وفى هذه الخزانات فائدة اخرى وهى مساعدتها على ضبط الفيضانات حيث يمكن تحويل بعض مياه الفيضان اليها عند توقع ارتفاع المناسيب الى درجة الخطر ، وبذلك نستطيع التغلب على ذرى الفيضانات العالية الخطرة بتحويلها من حوض النهر الى الخزانات المذكورة . والحق ان مفعول هذه الخزانات وتأثيرها على ضبط الفيضانات الخطرة امر لا يمكن تقاضيه ، ومتى تحقق انشاء سلسلة الخزانات التى اتصور امكان انشائها فى العراق فى المستقبل زالت اخطار الفيضان الشديدة التى تهدد البلاد ؛ على ان ذلك لا يعنى انه فى استطاعتنا اهمال الاسداد وتركها جانبا ، وذلك لسببين : اولهما ان هذه الخزانات لن تقضى ولا تستطيع ان تقضى على اخطار الفيضانات قضاء نهائيا ، انما كل ما تستطيعه هو تخفيض مناسيب الفيضانات العالية الى الحد الذى

يقلل من الاخطار ، ومع ان هذا الحد يبعد مناسب الخطر فمنسوبه يبقى مرتفعاً بالنسبة الى مستوى بعض الاراضى التى تمر الانهر منها . واما السبب الثانى فهو انه ليس باستطاعتنا تنظيم مشاريع تستهدف درء اخطار الفيضان الا على اساس المعلومات الهيدروليكية عن الفيضانات السابقة ، وينبغى ان نترقب حصول فيضانات اخرى فى المستقبل قد تزيد عما سبقها من الفيضانات السابقة لتنظيم المشاريع فى ضوءها وهذه لا يمكن الاستناد على الحدس فى تقديرها ، ومع ان هذه الفيضانات قد لا تحدث الا مرة فى كل قرن ولكنه لا بد من حدوثها فى وقت ما فى المستقبل ؛ لذلك فمن الضروري ان نأخذ بالحذر واليقظ دائماً وان نجعل اسداد النهر فى حالة جيدة قوية .

ومما يجدر ذكره فى هذا الصدد هو ان المنطقة الممتدة من بلد فجنوبا على نهر دجلة ومن الرمادى فجنوبا على نهر الفرات معرضة برمتها للفرق اذ ان النهرين المارى الذكر يدخلان السهول فى هذه الاماكن حيث يبدأ التكوين الدلتاوى .

اقواع الانهر
وعامل
التأكل

ومن الامور التى ينبغى ملاحظتها فى المنطقة الدلتاوية ان اقواع الانهر فيها دائمة التغير ويندر ان تحافظ على وضعها بعد فيضانين متوالين ؛ اما هذه التغيرات فمحلية بحته ومن نتائجها ان الاستدلال النسبى (Co-relation) بين محطة مقياس واخرى اى ارتباط محطة مقياس باخرى يندر ان يبقى ثابتاً ، فنجد مثلاً ان العلاقة بين مقياسى هيت والرمادى قد تغيرت فى هذه السنة اذ ثبت ان المناسيب فى الرمادى هى اوطأ الآن مما كانت عليه قبلاً وذلك بالنسبة الى قراءات مقياس هيت حيث بلغ الفرق

بين المقياسين نحو ٣٠ سم . وقد يكون ذلك ناشئاً بسبب ارتفاع في قعر النهر في هيت او نتيجة تآكل القعر في الرمادي او بسبب حدوث شيء من هذا وذاك ؛ وفي الوسع تعيين السبب اذا رصدت تصارييف النهر في هيت فاذا تبين بعد أخذ آخر تصريف ان العلاقة بين المنسوب والتصريف قد تغيرت عما كانت عليه سابقا عرفنا من فورنا ما حدث لقعر النهر ، واذا ما عرفنا ذلك امكننا معرفة ما حدث للنهر في الرمادي .

وتعرف مثل هذه التغيرات في اقواع الانهر بـ « عامل التآكل » (Erosion factor) وقد يكون ذلك ايجابيا او سلبيا ؛ وقد دلت التصارييف في هيت على انه لم يحصل تغيير محسوس في علاقة التصريف هناك ، وعلى هذا نستنتج ان قعر النهر في الرمادي قد تآكل بعمق ٣٠ سنتيمترا .

وهناك مسألة اخرى تهتم مهندس الري الى حد كبير وذلك فيما يتعلق بالضائعات في المياه
بالضائعات في موسم الصيف بصورة خاصة عندما يعجز التجهيز عن سد الاحتياج ؛ على ان مراقبة هذه الضائعات بصورة دقيقة ليست من الامور الضرورية في العراق في الوقت الحاضر ولكنها ستغدو كذلك حين تتوسع الزراعة الصيفية فتدعو الحاجة عندئذ الى بذل الدقة في توزيع التجهيزات المائية حسب النسب المعينة خصوصا عندما تكون هذه التجهيزات مستقاة جزئيا من الخزانات .

لقد كانت هذه الضائعات موضوع دراسة دقيقة في مصر وذلك بفضل استعمال طريقة المعايرة فساعدت النتائج على اتخاذ التدابير لتأمين التعويض عنها في مناهج التوزيع ؛ وقد يحصل في بعض الاحيان وفر في المياه اثناء

جريانها في حوض النهر وذلك بسبب ما يدخل النهر من مياه النزير (Seepage) والمياه الأخرى التي تعود إلى حوض النهر بعد الإرواء ، وإريكيم الآن منحني بين الوفر والضائعات في نهر النيل ما بين أسوان والقناطر الخيرية خلال موسم الصيف فتلاحظون منه أن الضائعات أو الخسائر تبلغ في نهاية الصيف إلى حد ٨٠ متر مكعب في الثانية^(١) .

وعلى الفرات موقع ملائم ضمن الحدود العراقية يمكن - بالنظر بحيرة الحبانية ومنخفض أبي دبس - للتجريات التي جرت حتى الآن - أن يستغل لضبط الفيضان وتخزين المياه ذلك هو بحيرة الحبانية والمنخفض الكائن في جنوبها والمعروف بمنخفض « أبي دبس » ؛ وهناك سلسلة من التلول الواطئة تفصل البحيرة عن المنخفض المذكور فتم شق مجرى يخترقها كما أنه تم إنشاء ناظم في صدر المجرى المنود عنه وذلك لتأمين أسالة مياه البحيرة إلى المنخفض عند الاقتضاء ، ويعرف هذا المجرى باسم « جدول المجرة »^(٢) .

ويعد هذا العمل خطوة تقدم واسعة في سبيل ضبط فيضانات نهر الفرات ، ومع أن المشروع لم يتم بكامله فإن ما أنجز منه يجعلنا في وضع هو أحسن بكثير مما كانت عليه الأوضاع في السنين الماضية ، وذلك من حيث التغلب على الفيضانات العالية هناك .

لقد سبق أن أشرت إلى بعض الاختلافات بين وضع نهر النيل وأوضاع معالجة الفيضان في العراق وأشير الآن إلى فروق أخرى تجعل معالجة الفيضان عندنا

(١) راجع لوحة رقم (٤) .

(٢) راجع لوحة رقم (٥) وفيها خارطة بحيرة الحبانية ومنخفض أبي دبس كذلك الرسوم المرقمة (١٨) و (١٩) و (٢٠) التي تبين ناظم المجرة وجدولي الرمادي والمجره على التوالي .

لوحه رقم - ٤ -

الوفور والضاغطات في نهر النيل ما بين اسوان والقناطر الخيرية في الرسم الصيفي معدل سنين ١٩٣٤-١٩٢٤

١٩٣٤-١٩٢٤

PLATE IX

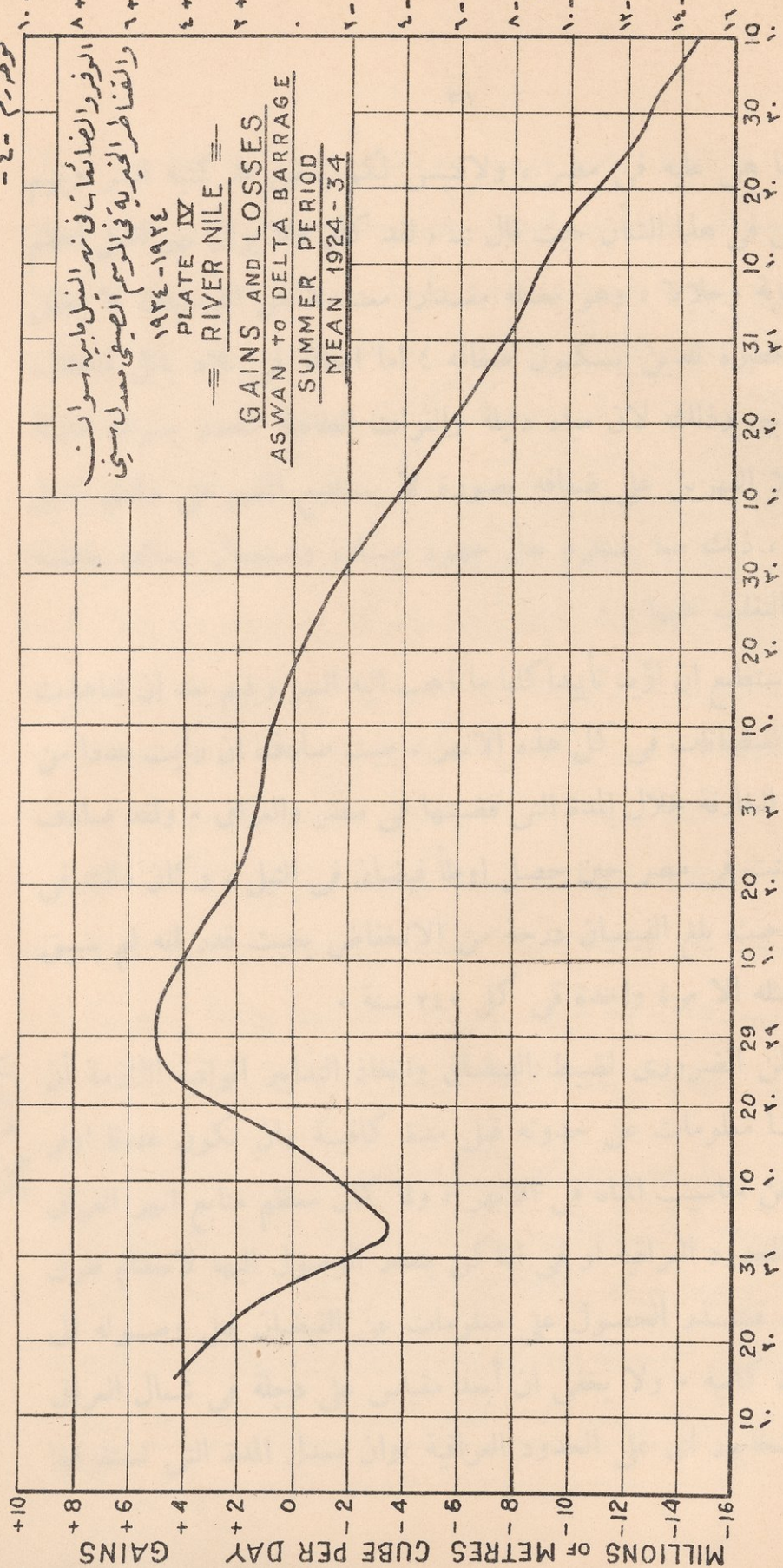
== RIVER NILE ==

GAINS AND LOSSES

ASWAN TO DELTA BARRAGE

SUMMER PERIOD

MEAN 1924-34



JANUARY كانون الثاني
FEBRUARY شباط
MARCH مارس
APRIL نيسان
MAY ايار
JUNE حزيران
JULY تموز

DELTA BARRAGE DATES
تواريخ القناطر الخيرية

اصعب مما هي عليه في مصر ، ولاقتبس لكم بعض ما كتبه السر ويليم ويلكوكس في هذا الشأن حيث قال :- « لقد كان ولا يزال نهر النيل اعظم الانهر مهابة وجلالا ، وهو بحمله مقدارا معتدلا من الترسبات لا يخلق مصاعب خطيرة للذين يسكنون ضفافه ؛ اما الحالة في بلاد بابل فتختلف الى حد كبير وذلك لان مياه دجلة والفرات الطاغية تنحدر بسرعة خارقة فيطفح كلا النهرين على ضفافه بصورة لا يستطيع المقيم على وادي النيل تصورها ، ذلك مما يستلزم بذل جهود جبارة واستعمال وسائل متقنة لضبطها والتغلب عليها » .

وانا استطيع ان اويد تأييدا كليا ما ذهب اليه السر ويليم بعد ان شاهدت طائفة من الفيضانات في كل هذه الانهر ، حيث صادف ان رأيت عددا من الفيضانات الخارقة خلال المدة التي قضيتها في مصر والعراق . ولقد صادف ايضا ان كنت في مصر حين حصل اوطأ فيضان في النيل ، وكان ذلك في عام ١٩١٤ حيث بلغ الفيضان درجة من الانخفاض بحيث قدر انه لم يسبق ان حدث مثله الا مرة واحدة في كل ٢٤٠ سنة .

وانه لمن الضروري لضبط الفيضان واتخاذ التدابير الواقية اللازمة أن يكون لدينا معلومات عن حدوثه قبل مدة كافية وان تكون عندنا اوفر المعلومات عن مناسيب المياه في الانهر ، ولما كان معظم منابع انهر العراق يقع خارج الحدود العراقية او في اماكن يتعذر الوصول اليها لانعدام طرق المواصلات فيتعذر الحصول على معلومات عن الفيضان قبل وصوله الى العراق بمدة كافية . ولا يخفى ان أبعد مقياس على دجلة في شمال العراق يقع في فيشخابور اي على الحدود العراقية ، وان معدل المدة التي تستغرقها

تكون
مناسيب
الفيضان
على دجلة
والفرات

الامواه فى قطع المسافة بين فيشخابور ومدينة بغداد تبلغ ثلاثة ايام وثمانى عشرة ساعة ؛ ثم ان أبعد المقاييس فى الشمال على الزابين الكبير والصغير هما المقاسان اللذان يقعان فى اسكى كلك والتون كوبرى على التابع ، وهاتان النقطتان أقرب الى بغداد من فيشخابور ، لذلك تصلنا اخبار حدوث الفيضان فى الزابين المذكورين قبل وصول امواهما الى بغداد بمدة قصيرة .

وبالاضافة الى هذه المقاييس تردنا تقارير عن هطول الامطار المحلية ومنها نحصل على معلومات اخرى عن احتمال حدوث الفيضانات ، الا ان هذه المعلومات خالية من الارقام المضبوطة عن مقدار مياه الامطار التى تدخل النهر او عن النسبة الزمنية بين هطول الغيث ووصوله الى حوض النهر ؛ ومن المعلوم ان الزيادات فى الانهر تحصل عادة بعد هطول الامطار بمدة وجيزة وهذه الامطار غالبا ما تكون محلية ومن الصعب الوصول الى العلاقة ما بين العوامل المسببة ونتائجها ، ولاشك ان دراسة هذه المسألة هى من اختصاص مصلحة الانواء الجوية وقد توصلت هذه فعلا الى بعض النتائج المفيدة . ومن المسلم به هنا ان الارصاد الجوية والهيدروليكية ينبغي ان توسع توسيعا كبيرا ليتسنى الوقوف على حركة الانهر وقوفا تاما .

اما على نهر الفرات فان أبعد مقياس فى الشمال يقرأ بصورة منظمة اثناء موسم الفيضان هو مقياس دير الزور الكائن خارج الحدود العراقية ، وان معدل المدة التى تستغرقها المياه فى قطع المسافة بين دور الزور والرمادى تبلغ اربعة ايام ؛ هذا وتصلنا احيانا بعض الانباء عند حدوث



زيادات خارقة في النهر من مدينة جرابلس وهنا تستغرق الامواه حوالى ثلاثة ايام فى قطع المسافة بين جرابلس ودير الزور .

واذا كانت الزيادة فى هذه الانهر فجائية كانت المدة التى تقطعها المياه فى سيرها اقصر ، الامر الذى يتعذر معه الحصول على الوقت الكافى لاجراء الترتيبات اللازمة واتخاذ التدابير لدرء اخطار الفيضان ومكافحته .

اما الحالة فى النيل فتختلف عما هى الحال فى الفرات ودجلة حيث ان النيل يعد من اطول الانهر فى العالم وعليه مقاييس تقع على بعد مسافات شاسعة من اعاليه ، ويتغذى فيضان النيل من رافديه الشرقين وهما النيل الازرق والعطبرة اللذان ينحدران من الجانب الغربى من هضاب الحبشة ، كما ان فيضان النيل يتغذى من امطار المونسون (Monsoon rains) فيتكون القسم الاعظم منه من مياه النيل الازرق الذى يستوعب عادة نحو ٧٠ بالمائة من مياه الفيضان على حين يستوعب العطبرة نحو ٢٠ بالمائة منها وما تبقى وقدره ١٠ بالمائة ينحدر من النيل الابيض ؛ والنيل الابيض هذا هو الذى يساهم اكثر من غيره فى تأمين التجهيز الصيفى حيث تبلغ نسبة مساهمته ٦٣ بالمائة .

وعلى النيل الازرق مقياس فى الرصيرص سجلت قراءاته لعدة سنوات وتبعد الرصيرص هذه نحوا من ٣٤٥٠ كيلومترا من القاهرة ، لذلك فالمدة التى تحتاجها الامواه لقطع المسافة ما بين هذين المحلين اثناء موسم الفيضان تبلغ ١٨ يوما ، وبذلك يكون قد فسخ المجال اثناء هذه المدة الطويلة لاتخاذ الاحتياطات اللازمة لصد عادية الفيضان .

عند تحدثي اليكم هذا المساء كنت قد فكرت في اعطاءكم صورة للناحية العملية من الري ، الناحية التي لا تكتسب الا بالخبرة والتجربة في الحقل . ولقد سعت لان اوضح لكم ان حياة مهندس الري مليئة بالتنوعات والمشكلات وان الري لا يستند الى قواعد سطحية بل بالعكس فهو يستند الى أسس فنية وعلى ذلك يتطلب معرفة واسعة وتجارب طويلة من الذين يكرسون اوقاتهم له ؛ وعليه فينبغي ان تكون لمهندس الري دراية بالهندسة الهيدروليكية والهندسة الانشائية وبالأعمال المساحية والزراعة ومقتضياتها وبنظام مجارى الانهر وحركتها واشياء اخرى متعددة ، واخيرا ان يكونوا ممن جيلوا على المواظبة والصبر .

يتمتع العراق بقابليات كبيرة للري وثروته من هذا المصدر عظيمة ولا ريب ؛ ولكن ما اكبر خطأنا اذا ما حاولنا الاسراع في التوسع في هذه الناحية بدون ان نكون قد درسنا كل مشروع بدقة لا من حيث التفاصيل الخاصة به فحسب بل ايضا من حيث ارتباطه بالمشاكل العامة وبالمشاريع الاخرى . والمياه ليست بالشئ المطاط ، لذلك ينبغي التأكد اولا من توفر المياه اللازمة للمشروع قبل الاخذ به والعمل على التوسع الزراعي حيث ان تغيير المشروع يكون من الصعوبة بمكان اذا ما نفذ وثبتت الحقوق المائية له .

وهكذا نرجو ان نرى تقدم العراق في مضمار الري قائما على مشاريع صحيحة مشبعة بالدرس والتمحيص ومنفذة حسب اسبقيتها وارتباطها ببعضها ارتباطا يتفق والمصالح العامة .

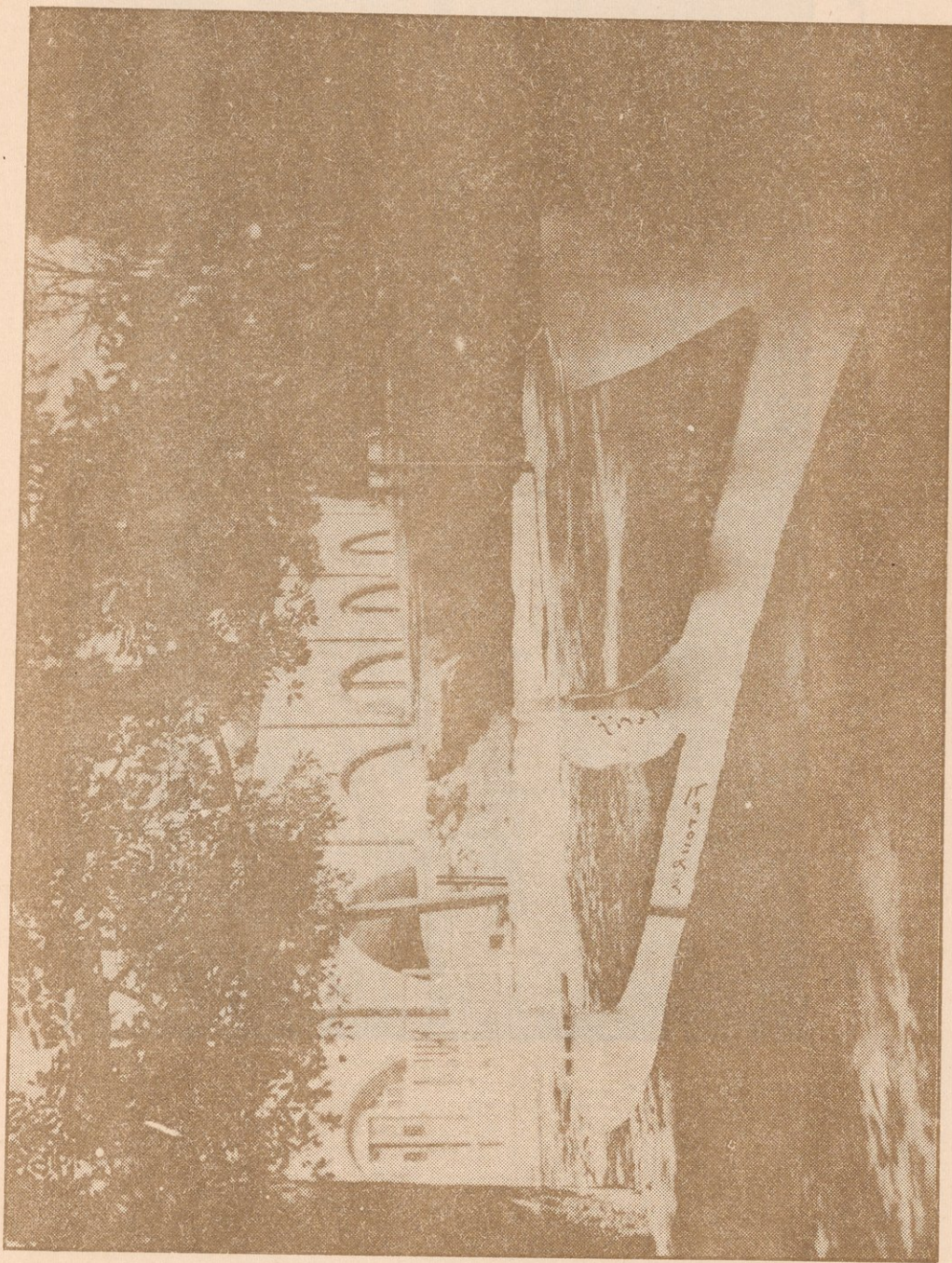
رسم رقم ۱ انموزج مصفر لجدول مدخل الرواري

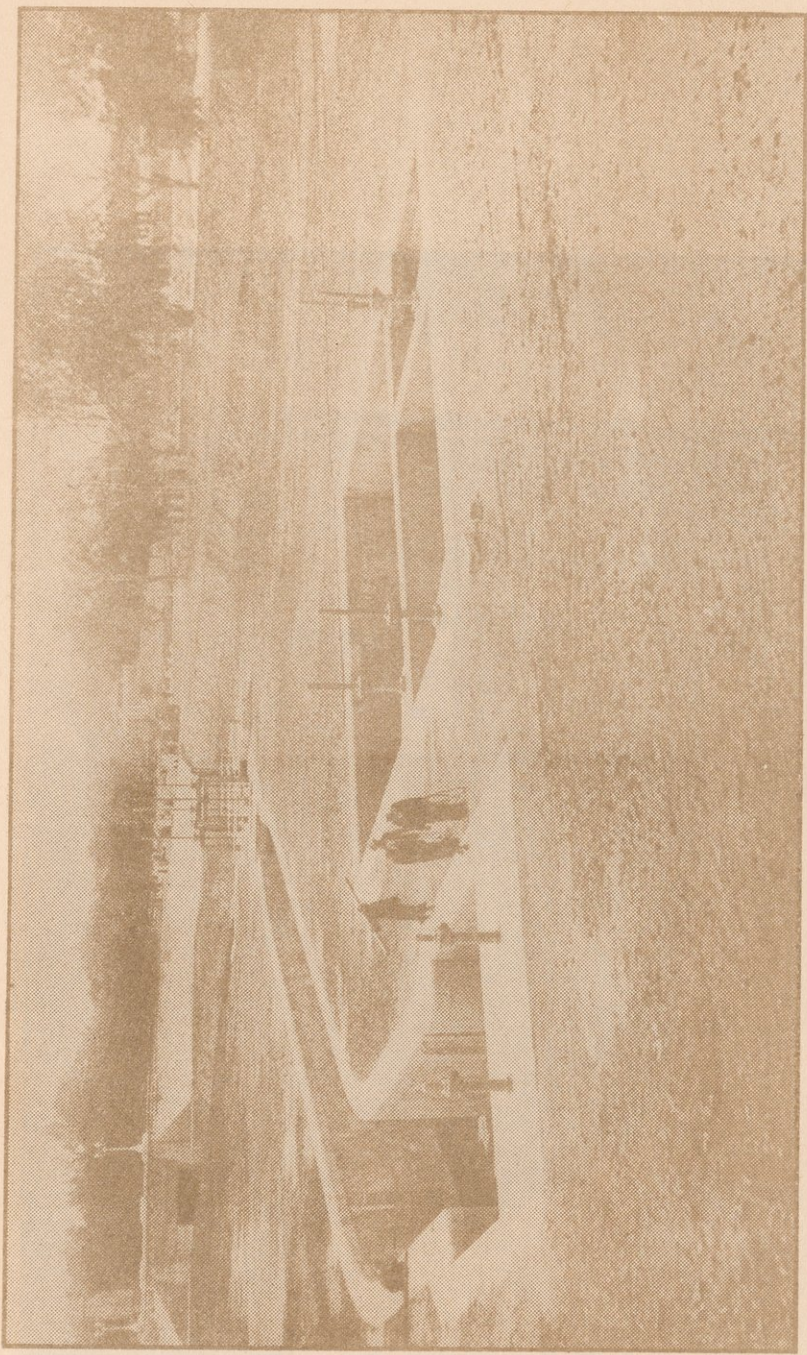


سم ٢ مأخذ از عرق الفار و ضة والطراف المنفردين مدام قناطر بفتح صمدادى فى مصر صب الصابم الوصلية

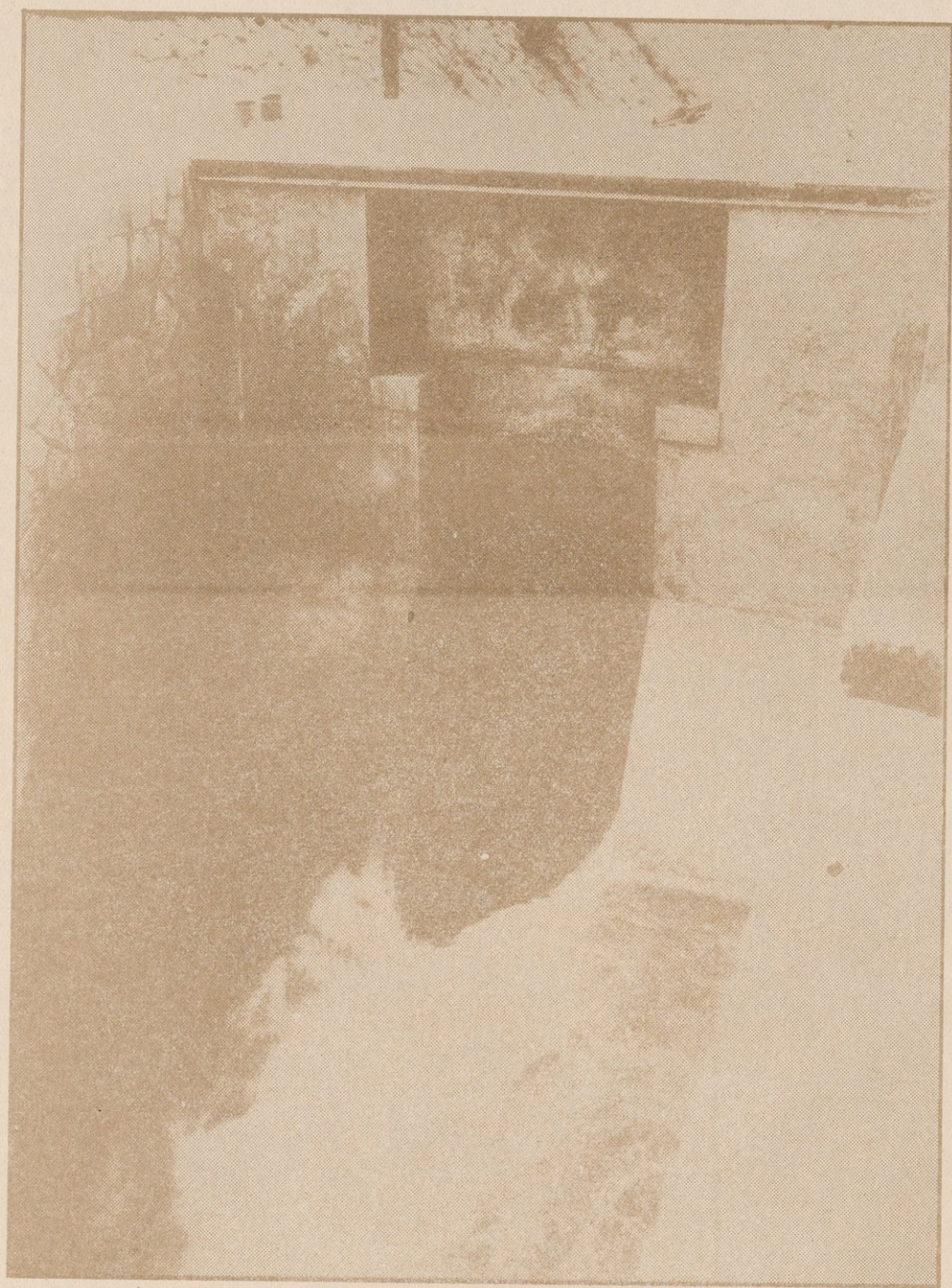


اسم رقم ٣ مأخذ أثر عن الفاروقية والطاف حسب التصميم المقتد بعد ان اجريت التجارب النموذجية

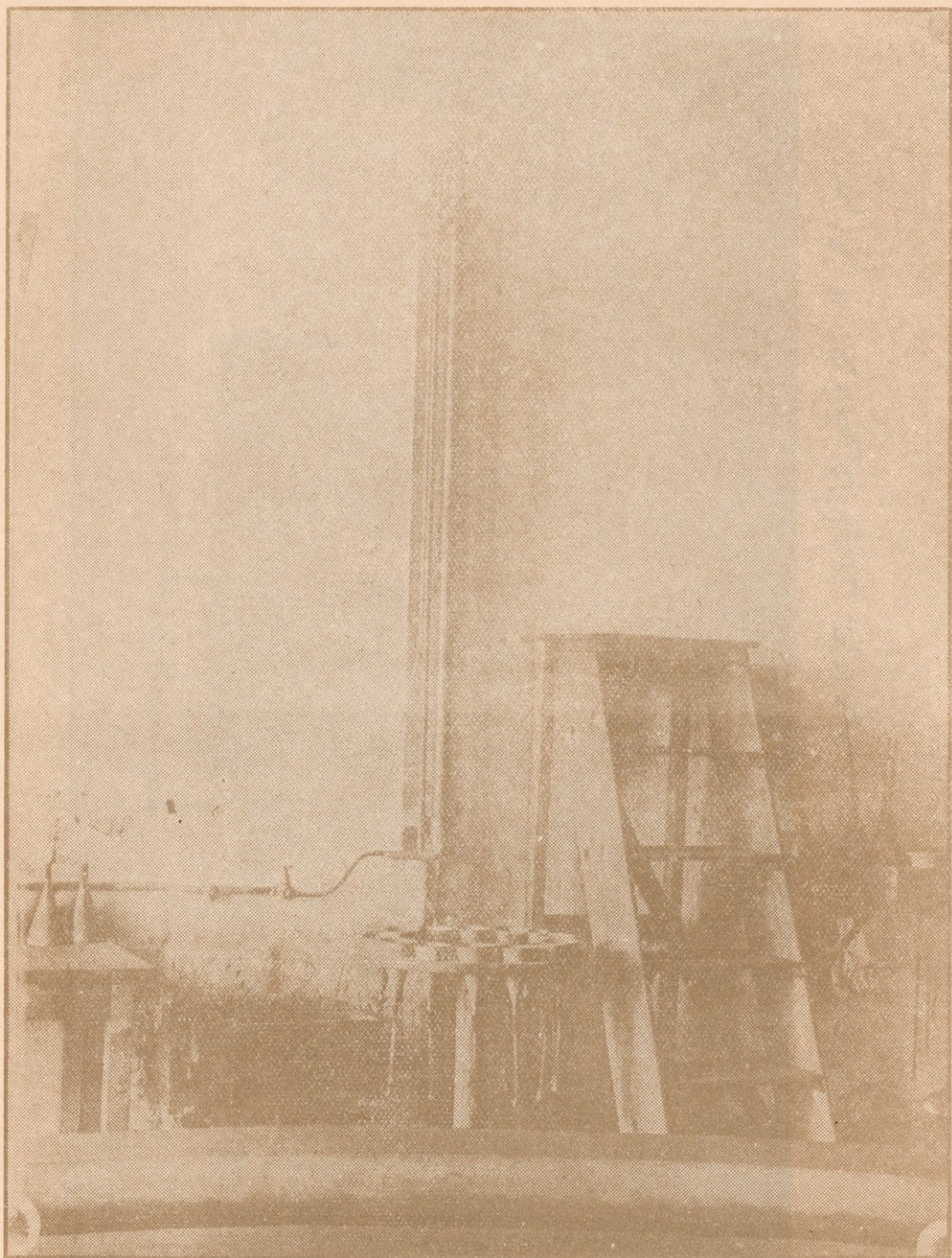




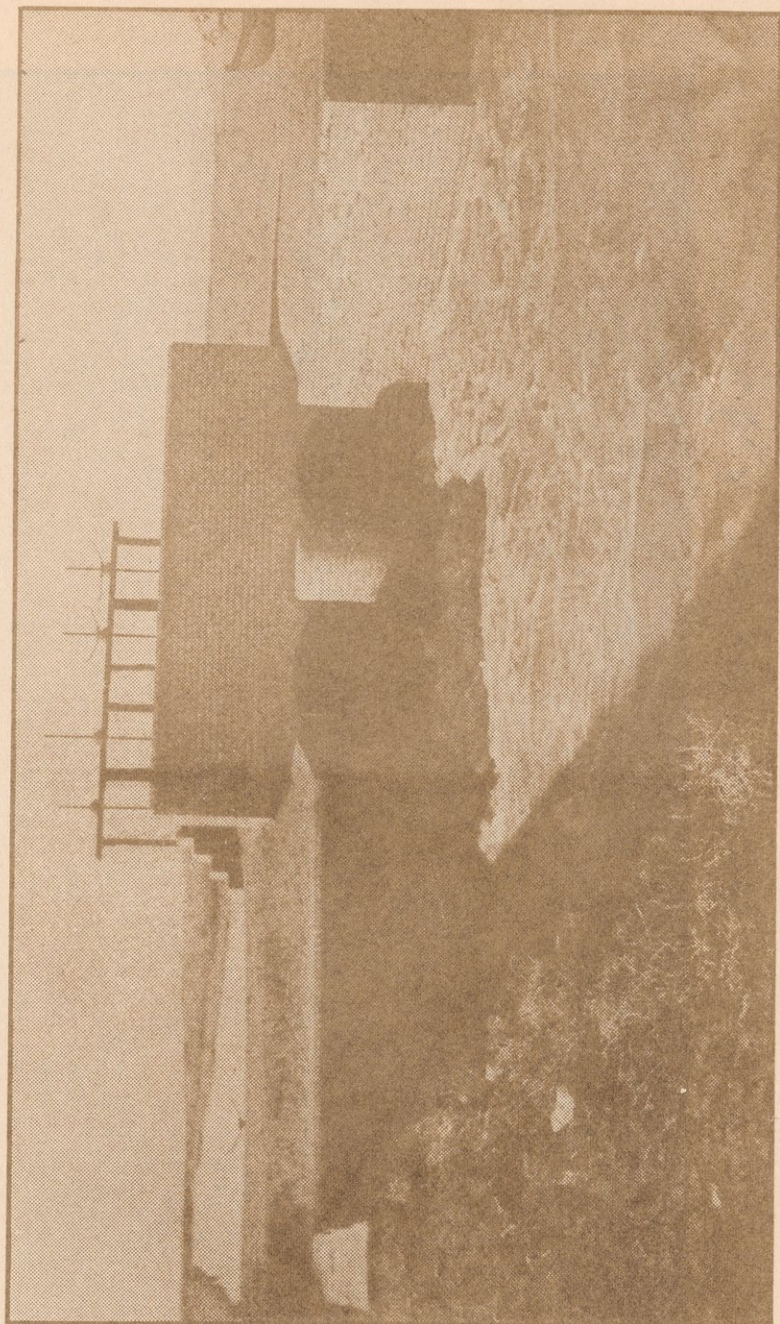
سم رقم ٤ مخبر الجاهن الريس وليكة في القنطرة الخيرة - القسم الذي بين امراض الذرعة



رسم رقم ٥ نموذج مصغر لسد جبل النول بناء بمقياس ١/٣ المظهر من الوفر

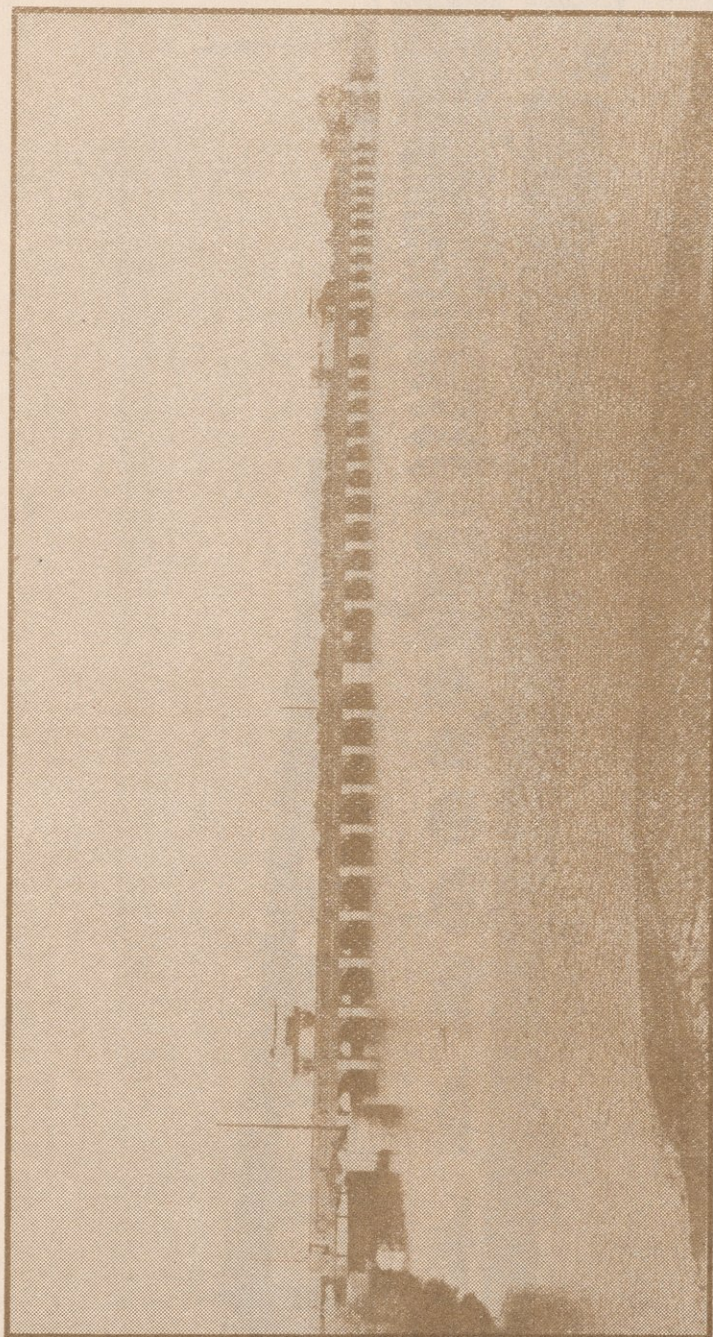


رسم رقم ٦ آلة تحليل الطمي في المختبة لمباحث الريدروليكية - بالقناطر الخيرية

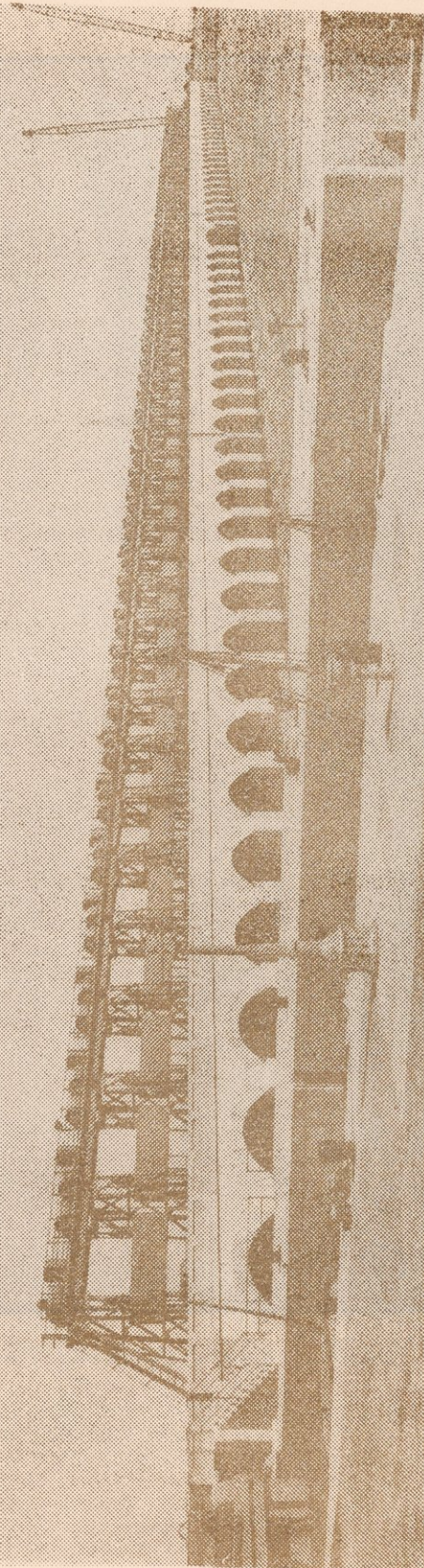


رسم رقم ٧ ناظم قاطمى فى الكيلومتر ٢٣,٣٠ من جبهه ول الجب غرب المنظر من جهة الموضع

رسم رقم ٨ - سدة الرضبة - المظفر من القدم



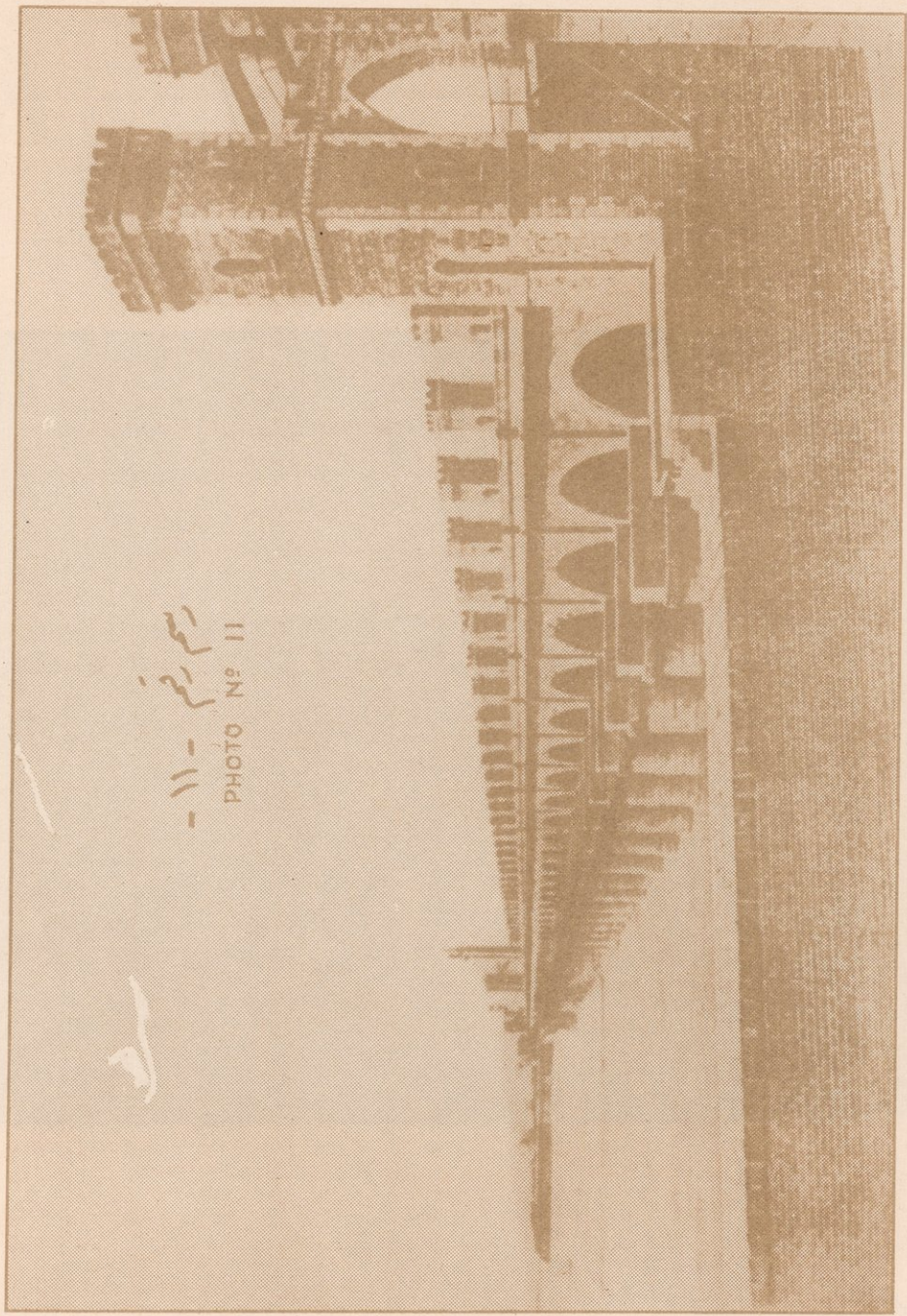
سدة الكوت - النظرة من النهر -
PHOTO No 9
KUT BARRAGE (DOWNSTREAM VIEW).



سهم - خم ١٠ سد ديالى الثابت



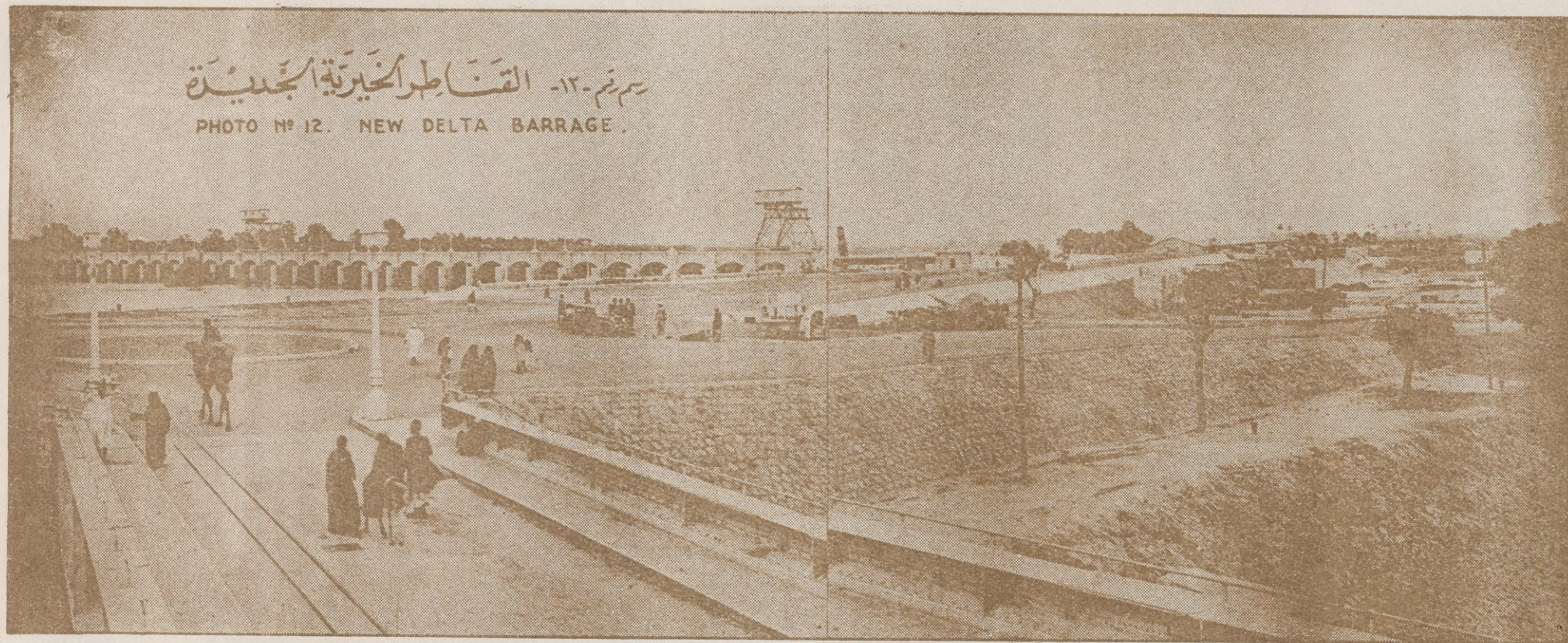
رسم رقم ١١ - القناطر الخيرية كما بنيت في بادئ الأمر

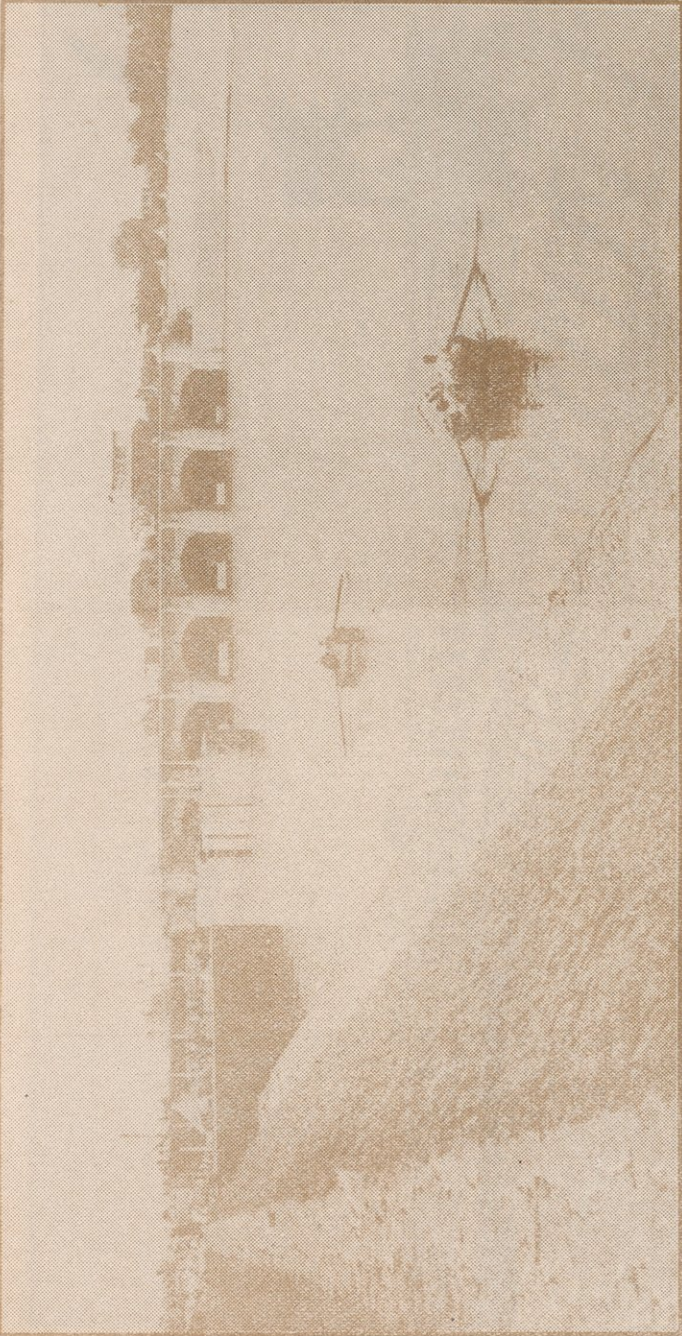


رسم رقم ١١ -
PHOTO N° 11

رسم رقم ١٢ - القنطرة الخيرية الجديدة

PHOTO № 12. NEW DELTA BARRAGE.

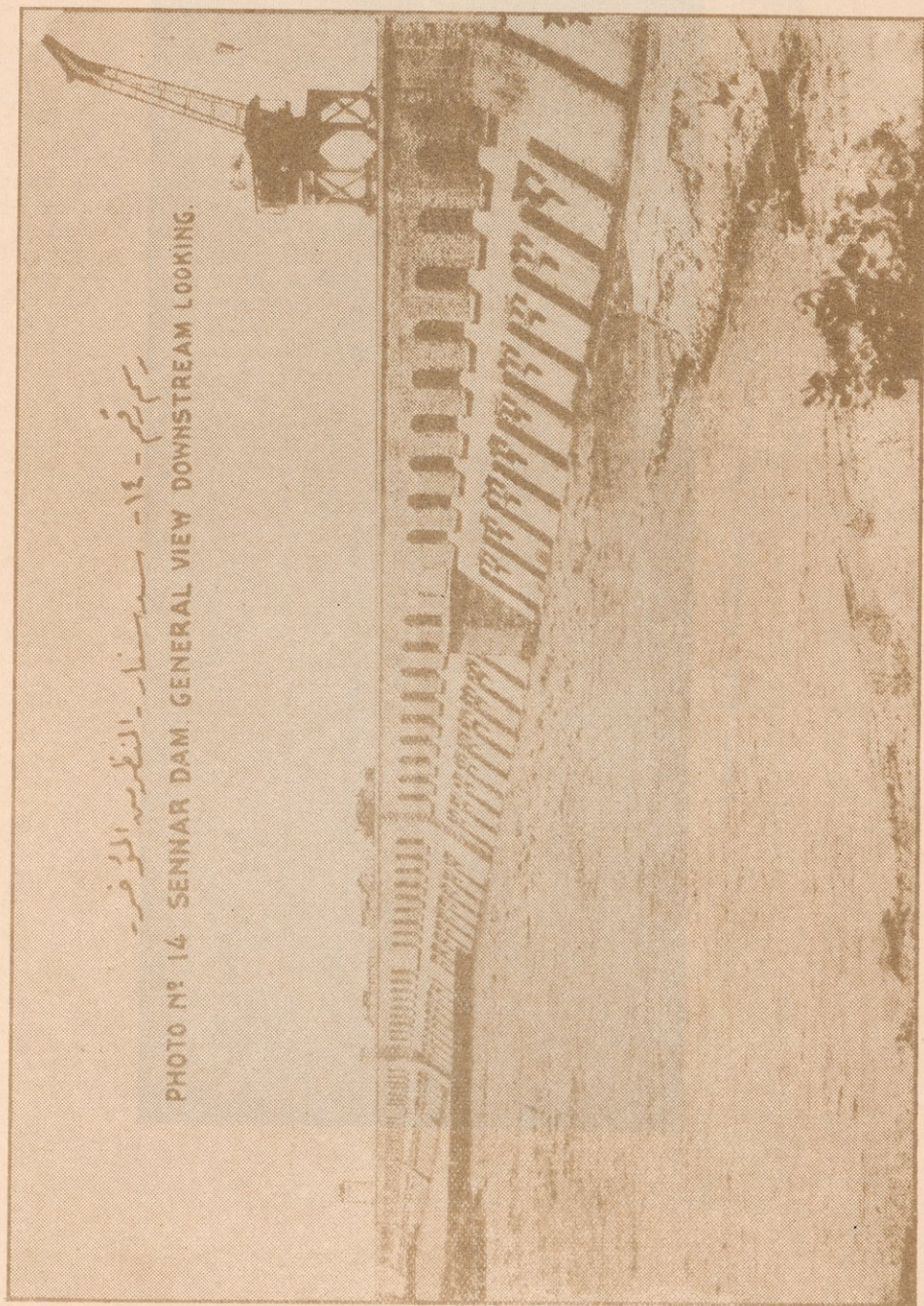




١٣ ناطم - جامع البحيرة الجديدة - القنطرة الجديدة -

تم رقم - ١٤ - سد سنيار - الخرطوم

PHOTO N° 14 SENNAR DAM. GENERAL VIEW DOWNSTREAM LOOKING.



رسم رقم ١٥ - خزاف اسرار بعد تعطيله الثانية ١٩٣٣



سم - ۱۶ - منظر فزان جبل الدولياء والمياه قفص من بين فحانة - يربله - ۱۹۳۶

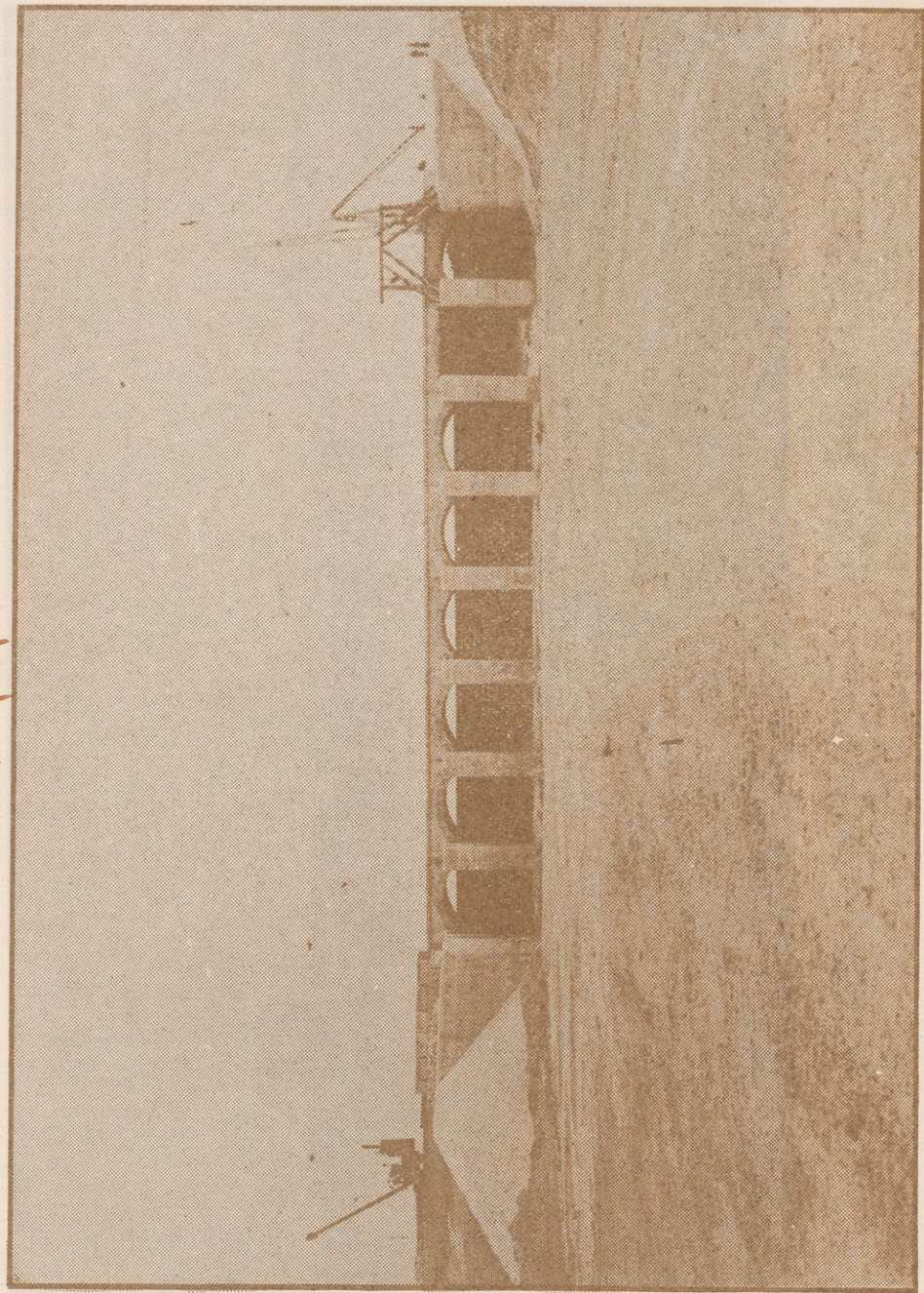




رسم رقم ١٧ - مدخل رضىو نجم - الزاوية الكبير

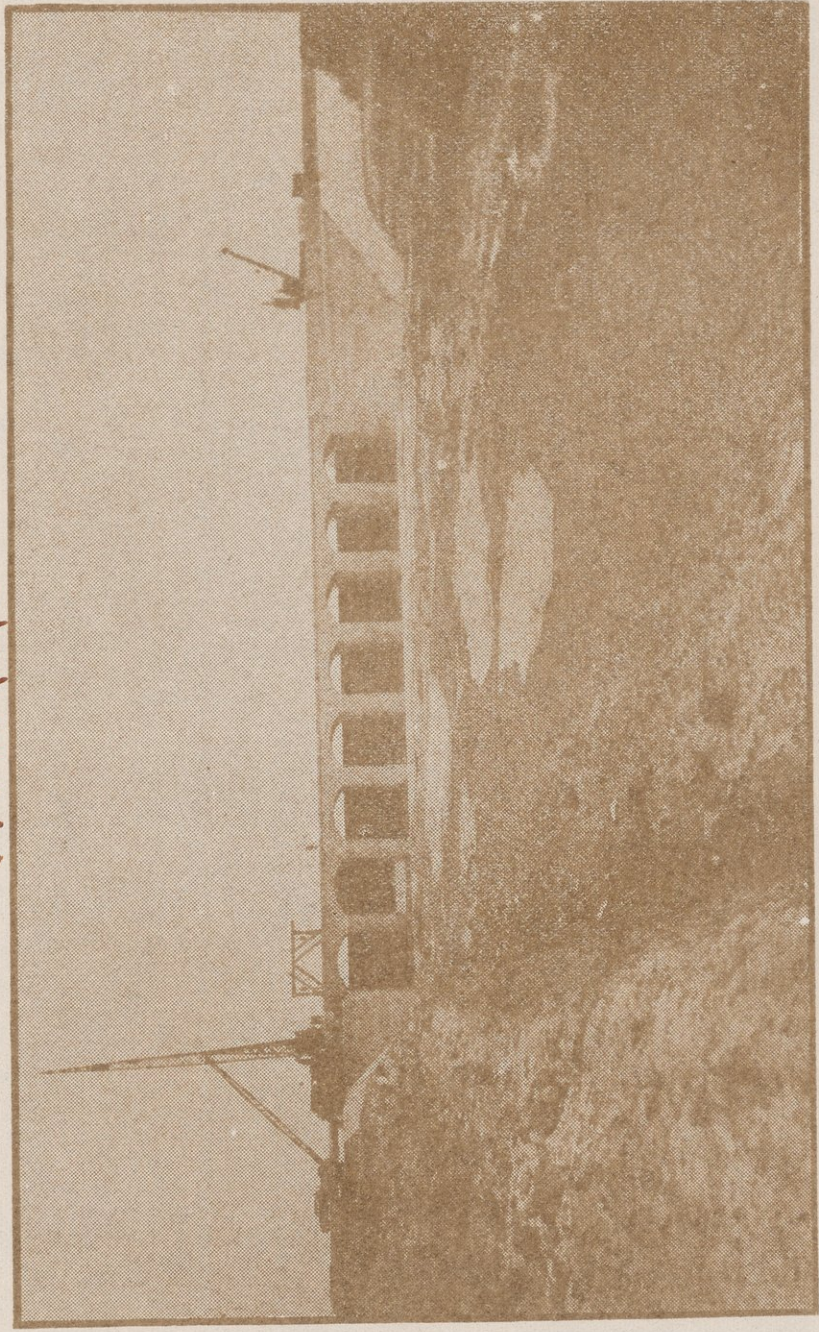
رسم رقم ١٨ -

يوم فتح ١٨ دأ

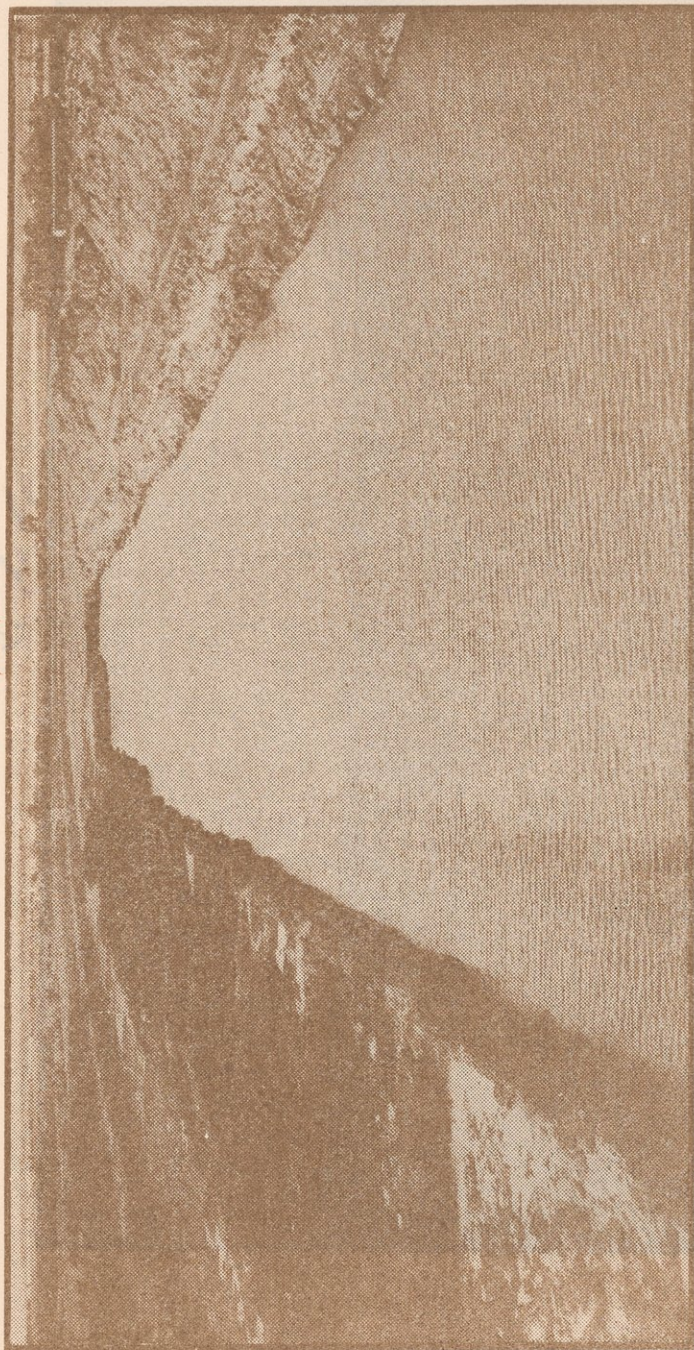


ناظم تخلية المجره من المقدم ١٠ اخذت بتاريخ ٢٧ نيسان ١٩٤٢

رسم فني ١٨ (ب)



ناظم تخلية المجره من الوخر . اخذت بتأريخ ٧٧ نيسان ١٩٤٦



حدول "مدخل الرمادي"
تقدم القرية بين موقع النافذ والكيلستر ٤٠٠ م. الحدود. أخذت بتاريخ ١٩-١-١٩٤٠

رسم رقم ٢٠



جدول تخليّة الحجر عند الكيلومتر ٤٣٠٠. أخذت بتاريخ ١٢-٦-١٩٤١

626.8:I65rA

العراق .

الرى فى العراق ومصر .

626.8
I65rA

626.8:165rA:c.1

انتكسین، جی. دی.

الزري في العراق ومصر

AMERICAN UNIVERSITY OF BEIRUT LIBRARIES



01023708

626.8
I65nA
C.1