اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمانة العامة
دمشق - ص.ب : ٣٨٠٠
فاكس : ٣٣٣٩٢٢٧
هاتف : ٣٣٣٥٨٥٢

المؤتمر الفني الدوري الحادي عشر
التكامل العربي
في مجال استخدام التقنيات
الحديثة في الزراعة العربية

تقنيات الحصاد المائي في المناطق الجافة

اعداد
فتيح بن مشليه و حمادى الحبيب

عمادة المهندسين
الجمهورية التونسية

الرباط ١١ - ١٥ / ١٢ / ١٩٩٥

المؤتمر الفني الدوري
لإتحاد المهندسين الزراعيين العرب
حول
التكامل العربي في مجال إستخدام التقنيات الحديثة
في الزراعة العربية

تقنيات الحصاد المائي في المناطق الجافة

نتيج بن مشلية و حمادي العبّيب
المعهد القومي للعلوم الفلاحية

1- مقدمة

يمثل حصاد المياه الطرق التي تساعد على حصول جريان سطحي للأمطار بالإضافة إلى توجيهها و تخزينها في التربة أو على سطحها. و يطبق حصاد المياه عادة في المناطق الجافة و شبه الجافة حيث يكون الجريان السطحي غير منتظم و يكون المخزون المائي (سواء كان سطحيا أو باطنيا) موجها للإستعمال المحلي.

و يتم تحقيق مردود أكبر للمزروعات بالمناطق الجافة و شبه الجافة باستعمال طريقتين إثنين. و تكون عموما متكاملتين (ن. بن مشلية 1993) :

- طريقة خزن المياه الناتجة عن السيلان المحلي مباشرة في التربة و جعلها على ذمة المزروعات في منطقة إنتشار الجذور.

- تجميع مياه الأمطار في خزانات و استغلالهاللري وقت الحاجة.

إستخدمت طرق حصاد المياه منذ القديم في المزارع التي كانت تعتمد على الجريان السطحي حيث أن نظام الري يعتمد أساسا على جمع مياه الأمطار و ذلك بتنعيم الأرض و تركيز الجريان السطحي باستخدام السواقي الكونتورية.

2 - مسببات الجريان السطحي

ترتبط نتائج حصاد المياه إلى حد كبير بكمية المياه المجمعة في مساحة معينة و تحت ظروف مناخية محددة. أما بدء حصول الجريان السطحي في المستجمعات المطرية فيعتمد على عوامل عديدة منها

كثافة الأمطارو كميتها و معدل الرشح للتربة و المخزون السطحي:

لتشجيع الجريان السطحي يمكن استخدام واحد أو أكثر من الطرق التالية :

- تركيز غطاء نباتي قصير و كثيف بحيث يشكل عائقا أمام نفاذ الماء لسطح التربة،

- تعديل سطح الأرض بإزالة الحجارة و ضغط سطح التربة ليصبح متراصا،

- معالجة سطح التربة ببعض المواد كأملاح الصوديوم و السيليكون و شمع البرافين و الإسفلت للتقليل من رشح المياه داخل التربة،

- تغطية سطح التربة بمواد عازلة للماء كالإسفلت و الشرائح البلاستيكية أو المطاطية و الصفائح المعدنية والبيتون.

في الجدول رقم 1 مقارنة بين بعض التقنيات التي تساعد على الجريان السطحي (ذ.عويس 1993)

التقنية	الجريان السطحي (٪)	العمر التقديري (سنوات)
تنظيف الأرض	30 - 20	10 - 5
تمهيد التربة	35 - 25	10 - 5
أملاح الصوديوم	70 - 40	5 - 3
السيليكون	80 - 50	5 - 3
شمع البرافين	90 - 60	7 - 5
البيتون	80 - 60	20<
الشرائح البلاستيكية	80 - 70	20 - 10
الإسفلت مع الألياف الزجاجية	95 - 85	10 - 5
المطاط الصناعي	100 - 90	15 - 10
الصفائح المعدنية	100 - 90	20<

3 - تقنيات و طرق حصاد المياه المتبعة في الجمهورية التونسية

تتعدد تقنيات حصاد المياه في تونس كما تتعدد الأساليب المتبعة و تختلف من جهة إلى أخرى نظرا لعدة إعتبارات نذكر منها التصميم و الإنجاز و الأهداف المرجوة (ح. ميساوي 1993).

ففي المناطق الجافة العليا و التي تتراوح فيها الأمطار ما بين 200 و 350 ملم في السنة، نجد أن أهم التقنيات المستعملة : المسقات و منشآت نشر المياه و المصاطب و المدارج الحجرية.

بينما نستعمل في المناطق الجافة السفلى و التي تتراوح فيها الأمطار ما بين 100 و 200 ملم في السنة الجسور و الطوابي.

1.3 - طرق حصاد المياه بالمناطق الجافة العليا

تقع المناطق الجافة العليا بين جبال الأطلس في الشمال و خط صفاقس و قريانة بولاية القصرين و من أهم تقنيات حصاد المياه بها :

- المسقات

تتمثل هذه الطريقة في مطرية تعلو المناطق الفلاحية (مسقات) و تجمع المياه السائلة التي تنساب عبر سلسلة من الأحواض (منقع). لتصميم المسقات يجب معرفة ثلاثة عوامل أساسية : المعدل السنوي لكميات الأمطار (P) و معدل ضارب السيلان (C) و الحاجيات المائية للنبات و التبخر الحقيقي (ETR) كما تبين المعادلة التالية

$$K = (ETR - P) / (C - P)$$

K : نسبة مساحة المطرية على مساحة الأحواض

- منشآت نشر المياه

تستغل هذه الطريقة مياه السيلان عن طريق منشآت جلب مياه الأودية و نشرها على الأراضي المجاورة. و تعتمد هذه المنشآت على بناء سد ترابي مقوى بالحجارة من الجهة المتصلة بالماء و بناء قنال رئيسي بإنحدار ضعيف لأخذ مياه الواد عند نزول المطر و توزيعها.

- المدارج الحجرية

تكون الجدران مطابقة للخطوط الكنتورية وتعتمد أبعادها على قدرة المزارع و اليد العاملة المتوفرة و حدود الملكية و درجة الإنحدار. و تبنى جدران المدرجات من الحجارة في الأراضي المنحدرة ثم تملأ بالتربة الطبيعية.

- المصاطب

هي عبارة عن طوابي ترابية تبنى حسب الخطوط الكنتورية في الأراضي المنحدرة سميكة التربة

لمعرفة المسافة الفاصلة بين مصطبتين (D) بالمتر يمكن تطبيق معادلة بوجا :

$$D = (2,2 + 8*Pe) / Pe$$

مع العلم أن Pe تمثل الإنحدار

و ينبغي أن تكون كل مصطبة قادرة على إستيعاب جميع مياه السيلان دون إحداث أي ضرر.

تعتمد طريقة التصميم على أكبر هطول يومي متوقع في مدة 10 سنوات (I) بالمنطقة و على درجة الإنحدار (Pe)

2.3- تقنيات حصاد المياه في المناطق الجافة السفلى

تقع هذه المناطق ما بين خط صفاقس و قريانة شمالا و شط الجريد و مرتفعات الظاهر جنوبا. و هناك طريقتان لحصاد المياه بهذه المناطق :

- **الجسور**

هي منشأ إعتراضي يبنى بالتلاع العميقة و الشعاب. و يبنى الجسر بالتراب إذا كانت المساحة المطرية صغيرة و بالحجارة إذا كان عرض التلعة غير كبير.

طريقة بناء الجسر تعتمد على قياس عمق الواد أو التلعة و عرضه و إختيار الموقع المناسب أما طوله فيتراوح ما بين 15 إلى 50 متر حسب عرض الواد و يتراوح عرض قاعدة الجسر ما بين 4 إلى 6 أمتار مع علو 2 إلى 5 أمتارو يبلغ عرض قمتها من 1 إلى 4 أمتار (ص. العمامي 1984).

- **الطوابي**

هي أساليب تستعمل في المناطق المنبسطة و مناطق فرش مياه الأودية. تتكون الطابية من مصطبة رئيسية كبيرة الحجم و طويلة تبنى حسب الخطوط الكنتورية على الأراضي عميقة التربة و مدعمة بمصطبتين واحدة من كل جهة تقام عموديا.

إرتفاع الطابية يتراوح ما بين 1 و 1,5متر و إرتفاع كمية مياه الأمطار التي يمكن حجزها وراء الطابية قد يصل إلى 0,30 م قبل خروجه من المنشأ عن طريق المصرف.

لتقدير كمية السيلان بالم ^{3} يمكن إستعمال المعادلة التالية :

$$V = Cr\ S$$

Cr : ضارب السيلان المقدر بنسبة مأوية من المطر و تتراوح من 2 إلى 40 ٪ و هو مربوط بمساحة المصب و معدل الأمطار و الكثافة.

S : مساحة حوض المصب بالم^3.

يعتمد هذا التقدير عل نوعية الزراعات التي ستقام بالمنشآت المائية.

4 - المراجع

ص. العمامي (1984) التهيئة المائية التقليدية بتونس. مركز البحوث، الهندسة الريفية.

ح. الميساوي (1993) تقنيات و تنفيذ منشآت حصاد مياه الأمطار بالوسط و الجنوب التونسي. الدورة التدريبية الإقليمية " أسس و تقنيات حصاد المياه". تونس من 1 إلى 11 نوفمبر 1993.

ذ. عويس (1993) حصاد المياه للأغراض الزراعية. الدورة التدريبية الإقليمية " أسس و تقنيات حصاد المياه". تونس من 1 إلى 11 نوفمبر 1993.

ن. بن مشلية (1993) حصاد المياه قصد الري التكميلي. الدورة التدريبية الإقليمية " أسس و تقنيات حصاد المياه". تونس من 1 إلى 11 نوفمبر 1993.