BIRZEIT UNIVERSITY

الدليل الإرشادي
لحصاد مياه الأمطار
على المستوى المنزلي

إعداد

الدكتور عصام أحمد الخطيب

معهد الدراسات البيئية والمائية

جامعة بيرزيت، فلسطين، 2016

المقدمة

قال سبحانه وتعالى: «وَجَعَلْنَا مِنَ المَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلاَ يُؤْمِنُوْنَ» (الأنبياء:30)؛ تكفينا هَذا الآيةَ الكريمة لتَدّلل على أهمِيّة الماء في حياتنا، لا نبالغ إن قلنا أنّ اللّه جلّ وعلا جعل من الماء السرّ الدفين لكل شيء حيّ على هذه الكرة الأرضيّة، وبإختفائها تختفي الحياة!

يهدف هذا الكتيب الى التعريف ببعض الجوانب الهامة الخاصة بحصاد مياه الامطار على المستوى المنزلي وبالشكل المناسب، إذ تعدّ المياه من الأمور التي ينبغي الاهتمام بها، فهي لها علاقة وطيدة بحياتنا في البيت، والشارع، وفي أية مكان، ولها علاقة بصحتنا، وكلما كانت متوفرة ونقية تحسنت جودة حياتنا، حيث إنه من حق الجميع الحصول على المياه ذات الجودة المناسبة.

نظرا للظروف الصعبة التي يعيشها الشعب الفلسطيني يعد حصاد مياه الامطار على المستوى المنزلي مصدرا بديلا للتزود بالمياه الآمنة في المناطق التي لا تتوفر فيها شبكات المياه، او التي لا تتوفر لديها الكمية المناسبة من المياه. لذلك تم عمل هذا الكتيب لتقديم بعض النصائح والارشادات التي يمكن الاستفادة منها. وقد وضعت منظمة الصحة العالمية مجموعة من القواعد والشروط التي تضمن جودة المياه وسلامتها للمحافظة على صحة الناس، وهذه المعايير تتعلق بخلو المياه من الممرضات عن طريق اضافة بعض المواد المطهرة، بالاضافة لضمان عدم وجود مواد معكرة للون او الرائحة وغيرها، كذلك فإن نقص المياه أو تلوثها يؤدي الى امراض كثيرة تؤثر عل صحة الانسان من أهمها: الاسهال والجرب والتهابات الجلد، والتهاب الكبد أ، والتفوئيد، والتهاب السحايا وغيرها من الامراض الخطيرة.

الآبار المنزلية وأهميتها

يعتبر البئر المنزلي مصدرا احتياطيا للري والشرب ولسقاية الحيوانات خاصة في الريف الفلسطيني. وبشكل عام تعدّ مياه الأمطار في فلسطين نظيفة وخالية من الملوثات، وتحتوي على نسب قليلة من الاملاح، وفي بعض الاحيان تكون بحاجة الى معالجة بسيطة لتصبح صالحة للشرب. كما ان سقوط مياه الأمطار على سطح محدد ونظيف يسهل عملية جمعه بأقصى كمية ممكنة متفاديا الترشيح والضياع داخل التربة.

مكونات نظام الحصاد المائي المنزلي

- المساقط المائية أو أسطح الميلان.
- الميازيب و أنابيب التصريف العمودية.
- فتحة المخرج او المصفاة.
- الخزان الرئيسي (بئر جمع مياه الامطار).

وفيما يلي شرحا توضيحيا لهذه المكونات:

١. المساقط المائية او سطح الميلان:

وهي الاسطح التي يتم من خلالها تجميع مياه الامطار الساقطة، وهي اما تكون اسطح المنازل في معظم الاحيان واما تكون الاسطح المحيطة بآبار الجمع.

يفضل مراعاة عدة شروط في المسقط المائي لضمان جودة المياه من اهمها:

- تنظيف المسقط في بداية فصل الشتاء وقبل كل شتوية.
- ان يكون السطح املس وغير نفاذ لضمان كمية اكبر وانظف من المياه.
- يمنع استخدام مواد ضارة مثل الاسبستوس وحشوات الرصاص لانها تؤدي الى تلويث المياه وتسميمها.
- يوصى باستخدام الصبة الاسمنتية العادية المكونة من الخرسانة
- يوصى بعدم وجود انبعاجات او حفر حتى لا تعيق جريان المياه.
- كما يوصى بان تكون نقطة تجميع المياه في احدى زوايا السطح حتى يتم تجميع اكبر كمية من المياه .
- يفضل ان يغطى المخرج بمصفاة لمنع دخول الاجسام الكبيرة ويراعى تنظيفها باستمرار.
- أن يكون بعيد عن مصادر التلوث (الحيوانات, لعب الاطفال, الاتربة,...).
- سهولة الوصول الى السطح من اجل تنظيفه وصيانته.

٢. انابيب التصريف العمودية والميازيب (المزاريب):

وهي الانابيب التي تنقل المياه من المساقط المائية والمياه المتجمعة الى البئر.

- يفضل مراعاة ان يكون قطر الانبوب متناسب مع مساحة السطح وكمية الامطار المتوقع جمعها.
- المواد الممكن استخدامها في صناعة الانبوب :الالمنيوم، الحديد السكب (الزهر) او النحاس، ولكن افضلها هو الالمنيوم وذلك لصلابته وديمومته، كما انه عادة لا يحتاج الى عمليات صيانة ودهن مستمرة.

٣. فتحة المخرج و المصفاة.

وهي عبارة عن مصاف توضع لمنع دخول الاجسام الكبيرة مثل اوراق الشجر الى البئر ويتم استخدام المخارج للتخلص من الدفعة الاولى من الامطار.

٤. البئر المنزلي

ويتم فيه تجميع المياه وهناك شكلان رئيسيان:

الاجاصة: وهو عبارة عن حفرة تضيق من الاعلى في التربة الصخرية وتتسع تدريجيا كلما اتجهنا الى اسفل.

متوازي المستطيلات: يحفر في المنطقة الترابية ذات التربة الحمراء، او في المناطق التي يصعب فيها عمل ابار الاجاصة، ويبنى من الاسمنت المسلح.

حوض الترسيب

يستخدم حوض الترسيب في الابار المنزلية التي يتم جمع المياه فيها من اراض مفتوحة مثل الساحة المحيطة بالمنزل او الشوارع. يهدف وجود حوض الترسيب إلى جمع مياه الأمطار بما فيها من العوالق من أتربة وحجارة وغيرها وترسيبها في الحوض قبل دخول المياه إلى البئر، ويتم تصميم حوض الترسيب قبل فوهة البئر بطول 60 - 100سم وبعرض 60 سم وعمق 40 سم، ويتصل

حوض الترسيب بالبئر بماسورة بلاستيكية قطر 10 سم بحيث ترتفع الماسورة عن قاعدة حوض الترسيب مسافة ١٥ سم، ويتم تزويد فوهة الماسورة بشبك ناعم لمنع دخول العوالق إلى البئر، ويتم بناء حوض الترسيب من الحجارة أو الطوب وتبطينها بالإسمنت.

فوهة البئر

- يتم عمل غطاء متحرك لفوهة البئر من الصاج المعدني وتثبيته على الجدار الدائري باستخدام زوايا حديدية والإسمنت مع ملاحظة أن ترتفع فوهة البئر عن الأرض مسافة 30 سم على الاقل.

حوض التجميع

- يهدف حوض التجميع إلى جمع مياه الأمطار الهاطلة عليه والسماح لها بالجريان نحو حوض الترسيب عند البئر، وتختلف مساحة حوض التجميع حسب سعة البئر، وكمية الأمطار، ونوع التربة والغطاء النباتي.

- يفضل تسوية حوض التجميع بتسوية ودك الطمم وعمل رصفة من الحجارة الصغيرة الصلبة بسماكة 7 – 15 سم وتغطيها بصبة اسمنتية بسماكة 10 سم مع مراعاة ميل حوض التجميع نحو فوهة البئر.

يمكن الاستفادة من البيوت البلاستيكية لتجميع مياه الامطار

الشروط التي يفضل مراعاتها عند بناء البئر المنزلي:

١. يؤخذ بعين الاعتبار عدد افراد العائلة وكمية الماء التي تحتاجها العائلة
٢. موقع البئر المنزلي

- ان يكون في منطقة الظل وبعيدا عن اشعة الشمس حتى نمنع تبخر المياه.
- ان يكون بعيدا عن الحفرة الامتصاص بمسافة لا تقل عن 15 م، ويفضل ان يكون منسوب البئر اعلى من منسوب الحفرة.
- ان يكون البئر بعيدا عن حظائر الحيوانات بمسافة لا تقل عن 10 م .
- ان لا يكون قريبا من الاشجار التي لها جذور؛ لانها تتسبب في تشققات في البئر.
- ان لا يكون الحفر بجانب اساسات البيت؛ لانه يؤثر على الاساسات وعلى البئر
- يفضل ان يكون البئر ذا جودة عالية بحيث يكون املس من الداخل ومتين من الخارج.
- يفضل ان يكون في منطقة تسهل وصول الشاحنات اليه حتى يمكن سحب او اضافة مياه اليه.
- يفضل ان يكون الغطاء محكم الاغلاق وذلك لمنع سقوط الحشرات او القوارض فيه، بالاضافة الى منع نمو الطحالب، وكذلك لمنع سقوط الاطفال بداخله.
- يوصى بتخصيص حجرة ترسيب وذلك لترسيب المواد العالقة اسفل البئر.
- يفضل ان لا يكون البئر داخل غرف المنزل.

٣. فحص البئر:

بعد الانتهاء من بناء البئر يتم تعبئته بالماء كاملا ومراقبة اي تسرب مرة كل ٢٤ ساعة ولمدة اسبوع فاذا اكتشف اي تسرب يتم ضخ المياه الى خارج البئر واجراء الاصلاحات اللازمة.

كيفية تنظيف البئر :

- عند بناء البئر، ولتسهيل عملية تنظيفه ينصح بعمل الارضية بميل 2% وايجاد حفرة بابعاد 40*40 سم على طول زاوية الخزان عند الميل الادنى، بحيث تجتمع فيها رواسب المياه والاتربة، وفي البئر الاجاصي يعمد لايجاد اخدود منخفض في وسط الارضية لنفس الهدف السابق، كما ويمكن عمل مصرف مغلق باحكام في البئر ويمكن فتحه عند تنظيف البئر، كما ويمكن تنظيف الارضية بماء نظيف مع الفرك بمكنسة خشنة ومن ثم تفريغ البئر من هذه المياه وتعريضه لاشعة الشمس، كما ويمكن استخدام مساحيق تنظيف ومن ثم تنظيف البئر جيدا منها، والتكرار السنوي يكون كفيلا بحماية مياه البئر وضمان صحتها ونظافتها.

كما انه من المفضل اضافة الكلور الى بئر الجمع لضمان جودة المياه وخلوها من الممرضات بحيث يمكن الحصول على اقراص الكلور والتعليمات الخاصة باستخدامها من قبل قسم صحة البيئة في مديرية الصحة التابع لكل محافظة.

يمكن الاستعاضة عن بئر الجمع بخزانات بلاستيكية توضع على قواعد اسمنتية صلبة

حفر وانشاء وقصارة الآبار

- يراعى عند الحفر تنعيم مكان الحفر ما أمكن وإزالة النتوءات الكبيرة وذلك لتسهيل عملية القصارة
- تكون فتحة البئر دائرية وبقطر أقصاه 1.5 متر

١. يراعى عند قصارة الآبار أن تكون بالطريقة الصحيحة لقصارة الآبار والتي تمنع أي تشقق في القصارة أو تسرب للمياه من البئر والمتمثلة بـ:

- اغلاق الشقوق (تشحيف) البئر بين المفاصل الصخرية بعد تنظيفها من الاتربة (بحجر شحف وطينة اسمنتية)
- رشة مسمار (شبريص) بمعدل 8 دلو نحاتة/ كيس أسمنت.
- وجه خشن بمعدل 12 دلو نحاتة/ كيس أسمنت.
- وجه ناعم بمعدل دلو واحد/كيس أسمنت.
- وجه طراشة بالأسمنت.
- عمل زنار داخلي بعد مد ارضية البئر على مجمل محيط البئر بالشحف والطين وذلك لشبك الاراضي بالجوانب.
- عدم القصارة ولا باي حال من الاحوال على الجوانب الترابية قبل تنظيفها من التراب وتشحيفها.

٢. يراعى عند تثبيت الغطاء بأن تثبت بإحكام بحيث لا يسهل خلعها من قبل العابثين أو الأطفال.

تلوث المياه

تلوث المياه هو وجود كائنات دقيقة او وجود مواد عضوية او غير عضوية تؤدي الى تغير في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيلوجية للماء، وتكفي لالحاق الأذى بالانسان أو الحيوان أو النبات.

وينقسم التلوث الى ثلاثة أنواع:

- **التلوث الفيزيائي**: وهو التلوث الذي يغير خصائص الماء الطبيعية فيجعله غير مستساغ للاستخدام الادمي مثل الرائحه واللون والطعم والشوائب.
- **التلوث الكيميائي**: وذلك نتيجة وجود مواد سامه مثل الرصاص أو المبيدات.
- **التلوث البيولوجي**: وذلك بسبب وجود الملوثات البيولوجية المختلفه المسببة للمرض.

مؤشرات تلوث المياه في آبار الجمع على مستوى المنزل

- **اللون**: ينتج غالبا عن وجود مواد عضوية، وبعض الاحماض الناتجة من التراب، وجذور النباتات، إضافة الى تسرب المياه العادمة من الحفر الامتصاصية الى آبار الجمع.
- **الرائحة والطعم**: ينتج من وجود بعض الاحياء الدقيقة او دخول مؤثرات بيولوجية كالطحالب والفطريات على آبار الجمع، كذلك وجود مادة الكبريت في الماء تعطي طعم ورائحة(غالبا من تسرب المياه العادمة).
- **العكارة**: تنتج من وجود مواد عالقة مثل التراب والطين، او وجود بكتيريا باعداد كبيرة وهذا مؤشر خطر على الصحة العامة.

من اين يحدث التلوث الجرثومي للمياه؟

يحدث التولث الجرثومي عادة عن طريق تسرب مياه الحفر الامتصاصية الى ابار الجمع، او بواسطة السيول ووديان المياه العادمة والاتربة الملوثة التي تختلط مع مياه الشرب وخاصة في فصل الشتاء، أو موت بعض الكائنات الحية وتحللها في الابار واختلاط الجراثيم الموجودة في امعائها بمياه الشرب.

Acknowledgements

This work was carried out as part of the ‘Rainwater Harvesting Analysis using Water Harvesting Evaluation Tool (WHEAT)’ project supported by the USAID- funded Partnerships for Enhanced Engagement in Research (PEER) program, implemented by the U.S. National Academy of Sciences. Sponsor Grant Award Number: AID-OAA-A-11-00012.

مراجعة التقرير	
فرح صوافطة - وزارة الزراعة	عزام شبيب - وزارة الصحة
سلام ابو هنطش - سلطة المياه	عبد الرحمن التميمي - مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين
عبد العزيز ريان - سلطة جودة البيئة	صبحة غنام - القنصلية الهولندية
- معاذ ابو سعدة	ماهر ابو ماضي– جامعة بيرزيت
نضال محمود– جامعة بيرزيت	راشد الساعد– جامعة بيرزيت

ارشادات عامة :

مما سبق يمكن تلخيص اهم الارشادات وذلك لضمان الحصول على بئر جمع يزودنا بكميات مياه كافية وسليمة :

- مراقبة الاطفال وتوجيههم لعدم التبول في ساحة البيت وخاصة المنطقة القريبة من البئر.
- عمل الصيانة اللازمة لغطاء البئر والتأكد من عدم وجود شقوق لمنع الزواحف والحشرات من الدخول للبئر.
- يفضل تنظيف السطح جيدا قبل بدء موسم الامطار .
- يفضل التخلص من اول امطار تتساقط على اسطح المساقط المائية .
- يفضل تنظيف مصافي الميازيب باستمرار لمنع اغلاقها .
- يفضل عدم استخدام مواد تضر في الصحة في اي جزء من اجزاء بئر الجمع مثل الدهانات التي تحتوي على الرصاص او الاسبست .
- يفضل اختيار الانابيب والميازيب غير القابلة للصدا او التاكل، ويفضل استخدام الانبوب اللين بدل من المزراب الثابت حيث يساعد على صرف المياه اول الموسم او عند الشك بوجود تلوث مفاجئ ويسهل نقل المياه الى خزان اخر عند امتلاء البئر.
- يفضل تحديد موقع البئر بحيث يكون بعيدا عن مصادر التلوث مثل حفر الامتصاص وحظائر الحيوانات والشوارع .
- يستحسن ربط البئر بمضخة مياه بدلا من السحب اليدوي وذلك للتسهيل وضمان عدم تلوث المياه .
- يفضل تنظيف البئر وتفريغه مرة واحدة سنويا قبل بدا موسم الامطار.
- يفضل اضافة الكلور الى مياه بئر الجمع خصوصا اذا كان هناك شك في تلوث المياه،
- تنظيف الخزانات حيث يتم رفع ما بداخل الخزان من مخلفات سواء كانت رمال او اتربة او طحالب ورواسب، ويتم الكشف على جدران الخزان للتأكد من سلامتها وخلوها من الشقوق، وغسلها بالفرشاة لازالة اي عوالق او طحالب،ثم غسيلها بواسطة الكلور ورش الماء بضغط على جدران الخزان، يشطف الخزان بماء نظيف عدة مرات وتسحب المياه لشبكة الصرف الصحي وبعدها يملا الخزان بماء نظيف ويحكم اغلاقه، وبعد مرور ساعة يسحب الماء منه عن طريق فتح جميع صنابير المنزل وذلك لغسيل شبكة المنزل.

المراجع

سلطة المياه الفلسطينية. نشرة بعنوان أنا نظيف صديق المياه، الرابط الالكتروني:

http://www.pwa.ps/userfiles/server/نظيف مطبوعات.pdf

تاريخ دخول الموقع: 23/1/2016.

كلية علوم الأغذية والزراعة - جامعة الملك سعود (2006). حصاد مياه الأمطار والسيول وأهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة ، الرياض - السعودية.

مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين (2005) نشرة ارشادات ونصائح لتنفيذ تقنيات الحصاد المائي، رام اللّه، فلسطين.

مجموعة الهيدرولوجيين الفلسطينيين (2006). نشرة حول الحصاد المائي في فلسطين، رام اللّه، فلسطين.

منظمة العفو الدولية(2009). متعطشون إلى العدل، القيود على سبل حصول الفلسطينيين على المياه، الماء حق من حقوق الإنسان. رقم الوثيقة: MDE/15/028/2009

وزارة الصحة الفلسطينية (السنة غير معروفة). بالكلورين بنطهر الميّه من الجراثيم. الادارة العامة للرعاية الصحية الاولية والصحة العامة، دائرة صحة البيئة بالتعاون مع ادارة التعزيز والتثقيف الصحي، برنامج تحسين نوعية المياه في الريف الفلسطيني، بدعم من المكتب الاوروبي للمساعدات الانسانية، ومنظمة الصحة العالمية.

Al-Khatib I. A., Orabi M. (2004). Causes of Drinking Water Contamination in Rain Fed Cisterns in Three Villages in Ramallah and Al-Bireh District in Palestine. Eastern Mediterranean Health Journal, WHO, 10(3), 429-436.

Abdulla, F.A., Al-Shareef, A.W. (2009). Roof rainwater harvesting systems for household water supply in Jordan. Desalination, 243, 195–207.

Ministry of Housing Transport and Environment (2009). Guidelines and manual for rain water harvesting in Maldives. Government of the Republic of Maldives. Technical Support, World Health Organization, Male, Maldives.