

بررسی تجربی میانگین مصرف آب در خانه های حیاط دار (ویلايي) مشترکین شرکت آب و فاضلاب استان مازندران مطالعه موردی: روستای شیب آبنندان شهرستان جویبار

احسان قلی پور^{1*}، مهدی لطفی²، سیدمحسن جمالی³

1- کارشناس بهره وری آب و فاضلاب، شرکت آب و فاضلاب استان مازندران، ehsangh1986@chmail.ir

2- مدیر دفتر توسعه پایدار، مدیریت مصرف و مطالعات اجتماعی، شرکت آب و فاضلاب استان مازندران،
jamali.sm313@chmail.ir

3- معاون خدمات مشترکین و درآمد، شرکت آب و فاضلاب استان مازندران، lotfi1345@chmail.ir

چکیده

امروزه مدیریت مصرف آب، با توجه به محدودیت منابع آب شیرین و تجدیدشونده در جهان، رشد روزافزون جمعیت و نیاز آبی برای حفظ سلامت، بهداشت و تامین غذایی، از اهمیت بسیاری برخوردار است. کم آبی تقریباً "گریبان" نیمی از جمعیت جهان را گرفته است. کاهش چشمگیر میزان بارندگی و نزولات جوی، کاهش ذخایر سدها، مصرف بی رویه آب در بخش کشاورزی، برداشت بی رویه آبهای زیرزمینی، هدررفت بالای آبهای سطحی، رشد جمعیت و توسعه، تغییر اقلیم جوی و رژیم بارش، آلودگی منابع آب های زیرزمینی و استفاده بیش از حد از سموم از مهم ترین چالش های آب و منابع آبی در ایران و بویژه استان مازندران است. در نتیجه با توجه به تنش های کم آبی در چند دهه اخیر، یادگیری و آموزش روش های مدیریت مصرف آب در حل بحران کم آبی در کشور نقش بسزایی دارد. در این مقاله به عنوان مطالعه موردی، میزان و الگوی مصرف خانوارها و مشترکین روستای شیب آبنندان شهرستان جویبار استان مازندران که دارای خانه های حیاط دار (ویلايي) هستند بررسی و با میانگین مصارف خانه های بدون حیاط مقایسه شده است. نتایج نشان می دهد که میانگین مصرف ماهانه آب مشترکینی که در منازل خود دارای حیاط و باغچه هستند بسیار بیشتر از میانگین مصرف منازل بدون حیاط و باغچه است. علت آن را می توان به تعداد شیرهای برداشت در حیاط و مصارف مربوط به شستشو، آبیاری باغ و باغچه و نگهداری دام و طیور در فصول مختلف سال نسبت داد.

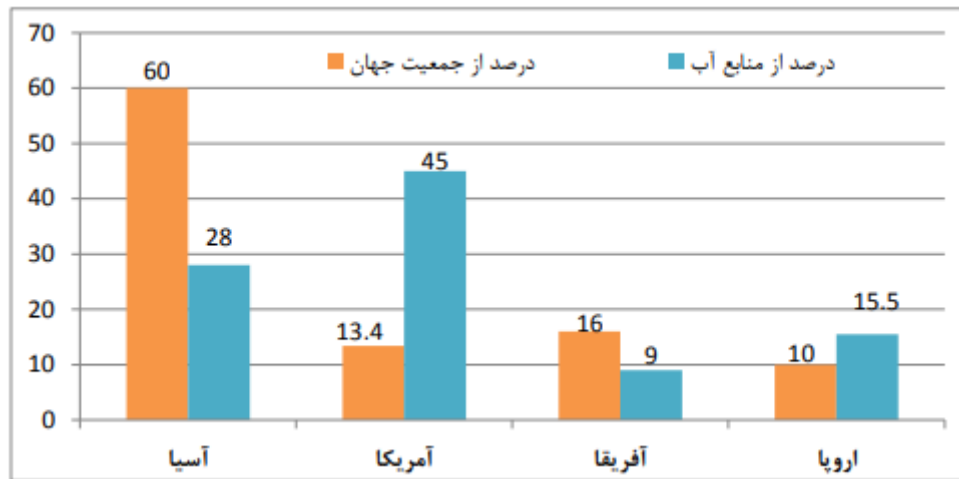
واژه های کلیدی: بحران آب، مدیریت مصرف، الگوی مصرف، خانه های حیاط دار، شیرهای برداشت

1- مقدمه

آب، یک منبع طبیعی، کمیاب، حیاتی و درعین حال تجدیدپذیر است که انسان بطور مستمر در هر زمان و مکان به آن نیاز دارد. مطابق با گزارش جهانی توسعه آب سازمان ملل متحد، از کل آبهای موجود در جهان، بیش از 97 درصد، آبهای شور آقیانوس ها و دریاها بوده و تنها کمتر از سه درصد آن آب شیرین است. از این مقدار بسیار محدود نیز، حدود 67 درصد آن در قالب یخچال های طبیعی و پوشش دائمی برف از دسترس خارج است. بر مبنای نظریه اقتصاد، ارزش یک

کالا بر مبنای کمیاب بودن آن مشخص می‌شود (شکاف بین منابع محدود و تقاضای نامحدود). آب سالم کمیاب است و هر روز نیز کمیاب‌تر می‌شود. بیش از 2 میلیارد نفر در جهان هم‌اکنون در مناطقی زندگی می‌کنند که با بحران آب مواجه هستند. تقریباً 3/4 میلیارد نفر از مردم جهان (45 درصد از جمعیت کره زمین)، دسترسی به امکانات مناسب و ایمن دفع فاضلاب ندارند. ارزیابی نهادهای مستقل از وضعیت آب نشان می‌دهد که به احتمال زیاد جهان تا سال 2030 با کمبود آب 40 درصدی مواجه خواهد بود. این وضعیت با چالش‌هایی نظیر بحران فراگیر پاندمی کووید-19 و تغییرات اقلیمی، سمت و سوی فاجعه‌بارتری نیز خواهد گرفت (WWD, 2021).

در بسیاری از مناطق جهان، توزیع زمانی و مکانی بارش‌ها با پراکندگی مراکز جمعیتی و محل‌های مصرف آب تطابق ندارد. در شکل 1 توزیع نامتوازن جمعیت و منابع آب در قاره‌های مختلف نشان داده شده است. همانطور که در این شکل نشان داده شده است، قاره آسیا، کمترین سهم سرانه منابع آب را نسبت به همه قاره‌ها داراست (سالنامه مرکز ملی خشکسالی ایران، 1395).



شکل 1- درصد منابع آب و توزیع جمعیت در قاره‌های مختلف جهان

1-1- کمبود آب در ایران

ایران کشوری با اقلیم عمدتاً گرم و خشک است. رشد سریع جمعیت مهم‌ترین عامل کاهش سرانه آب تجدیدشونده کشور در قرن گذشته بوده است. جمعیت ایران در طی این هشت دهه، از حدود 8 میلیون نفر در سال 1300 به 81 میلیون نفر تا پایان سال 1396 رسیده است. بر این اساس میزان سرانه‌ی آب تجدیدپذیر سالانه‌ی کشور از میزان حدود 13,000 متر مکعب در سال 1300 به حدود 1,400 متر مکعب در سال 1392 تقلیل یافته و در صورت ادامه این روند، وضعیت در آینده به مراتب بدتر خواهد شد (بیران و هنربخش، 1387).

با توجه به میزان منابع آب و سرانه‌ی مصرف، ایران از جمله کشورهایی است که در گروه کشورهای مواجه با کمبود فیزیکی آب قرار دارد. این گروه شامل کشورهاییست که در سال 2025 میلادی با کمبود فیزیکی آب مواجه هستند. این بدان معناست که حتی با بالاترین راندمان و بهره‌وری ممکن در مصرف آب، برای تأمین نیازهایشان آب کافی در اختیار نخواهند داشت. حدود 25 درصد مردم جهان از جمله ایران مشمول این گروه می‌باشند. براساس شاخص سازمان ملل، ایران نیز اکنون در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. بر اساس شاخص مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب نیز، ایران در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد. با نرخ بهره‌برداری کنونی،

دوازده استان از سی و یک استان ایران ظرف ۵۰ سال آینده سفره‌های زیرزمینی خود را به طور کامل خالی خواهند کرد (Michel, 2019). بنا بر شاخص‌های ذکر شده، کشور ایران برای حفظ وضع موجود خود تا سال ۲۰۲۵ میلادی باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود بیفزاید که این مقدار با توجه به امکانات و منابع آب موجود غیرممکن به نظر می‌رسد (احسانی و خالدی، 1381).

مشابه ناهمگونی توزیع جمعیت و منابع آب قاره‌های مختلف که در شکل 1 نشان داده شد، در داخل کشور ایران نیز قابل مشاهده است. ایران به‌عنوان کشوری که بخش عمده فضای سرزمینی آن جزو مناطق خشک و کم‌آب محسوب می‌شود همواره با مشکل کمبود آب و بازار مواجه بوده و خود را با این شرایط تطبیق داده است اما برنامه‌ها و سیاست‌های توسعه‌ای ایران در طول چند دهه اخیر به با بی‌توجهی به آمایش سرزمین، عملاً مطابقت‌سازی فعالیت‌ها با شرایط آبی کشور را نقض کردند و این مسئله عملاً به استفاده نادرست از منابع آب کشور انجامید.

شاید برای اکثر مردم دسترسی به آب شرب بهداشتی (لوله کشی) یک امر بدیهی باشد، اما برای تحقق این امر تلاش بسیار و سرمایه‌گذاری فراوانی صورت گرفته است. قیمت (بها) تمام شده آب بسیار بالاتر از آن چیزی که در اذهان عموم وجود دارد، است. منابع اصلی تأمین آبی که در نهایت به خانه‌های مردم می‌رسد، آبهای سطحی و زیرزمینی هستند. کاهش چشمگیر میزان بارندگی و نزولات جوی، کاهش ذخایر سدها، مصرف بی‌رویه آب در بخش کشاورزی، برداشت بی‌رویه آبهای زیرزمینی، هدررفت بالای آبهای سطحی، رشد جمعیت و توسعه، تغییر اقلیم جوی و رژیم بارش، آلودگی منابع آبهای زیرزمینی و استفاده بیش از حد از سموم از مهم‌ترین چالش‌های آب و منابع آبی در ایران و بویژه استان مازندران در چند دهه اخیر بوده است.

ترویج فرهنگ و آموزش مدیریت بهینه مصرف آب در بخش خانگی به عنوان یکی از راهکارهای عبور از تنش‌ها و بحران‌های ناشی از کمبود آب در زمان حال و حفظ منابع آبی برای نسل‌های آینده امری بدیهی و ضروری است.

2-1 وضعیت آب و منابع آبی در استان مازندران

جدول 1 مصارف آب مربوط به سال آبی 1399-1400 در بخش‌های مختلف کشاورزی، شرب و صنعت در استان مازندران (شرکت آب منطقه‌ای استان مازندران، 1400) را نشان می‌دهد.

جدول 1 - مصارف آب در بخش‌های مختلف در سال آبی 1399-1400 در استان مازندران (شرکت آب منطقه‌ای استان مازندران)

کل مصرف آب استان مازندران: 3376 میلیون مترمکعب	
بخش کشاورزی: 2756 میلیون مترمکعب	81/6 درصد
بخش شرب: 380 میلیون مترمکعب	11/3 درصد
بخش صنعت: 60 میلیون مترمکعب	1/8 درصد
سایر مصارف: 180 میلیون مترمکعب	5/3 درصد

جدول 1 نشان می‌دهد که بخش اعظمی از مصارف آب در استان مازندران مربوط به کشاورزی و شرب است. لذا با کنترل و مدیریت مصارف آب در این دو حوزه، بخش وسیعی از مشکلات در حوزه آب مرتفع خواهد شد.

2- مواد و روش‌ها

در این مقاله به بررسی میدانی مصرف ماهانه آب شرب در روستای شیب آبندان شهرستان جویبار در استان مازندران (به عنوان یک نمونه موردی) پرداخته شده است. هدف از انجام این تحقیق، بررسی الگوی مصرف و مقایسه میزان مصارف آب خانه های دارای حیاط و باغچه و خانه های بدون باغچه می باشد. همچنین تاثیر مواردی چون تعداد شیرهای برداشت، مساحت بنا و دام و طیور بر میانگین مصرف ماهانه بررسی و نتایج آن جهت دستیابی به الگو و طبقات مصرف مشترکین مورد ارزیابی و استفاده قرار گرفته است.

جهت دست یابی به میزان و نوع مصرف، مساحت بنا، مساحت حیاط و باغچه، قطر انشعاب، سایز کنتور و تعداد واحد از منازل مشترکین این روستا بازدید میدانی بعمل آمد و داده های مربوطه برای تحلیل، بررسی و مقایسه جمع آوری گردیده است. داده های بدست آمده به همراه اطلاعات اخذ شده از معاونت خدمات مشترکین و درآمد شرکت آب و فاضلاب استان مازندران و گزارشات آخرین دوره قرائت مربوط به مشترکین این روستا (که مربوط به تابستان سال 1400 می باشد) جهت دستیابی به نتایج مورد بررسی قرار گرفته است.

3- نتایج و بحث

3-1 آمار کلی

آمار و اطلاعات کلی روستای شیب آبندان شهرستان جویبار در جدول 2 آمده است. طبق آمار اعلام شده از سوی دهیاری و خانه بهداشت روستا و آمار مربوط به سرشماری نفوس و مسکن کشور در سال 1395 روستای مورد نظر در حال حاضر دارای 220 خانوار و 800 نفر جمعیت ساکن می باشد و بعد خانوار آن 3/63 نفر است.

جدول 2- اطلاعات کلی مشترکین روستای شیب آبندان جویبار

نام منطقه/روستا	خانوار	جمعیت (نفر)	تعداد مشترک	بعد خانوار	میانگین مصرف مترمکعب درماه
شیب آبندان	220	800	306	3/63	17/71

براساس آخرین بخش نامه ابلاغی شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، که مربوط به تعرفه های آب و خدمات دفع فاضلاب در سال 1400 است، الگوی مصرف ماهانه برای مشترکین آب شرب در استان مازندران، 14 مترمکعب تعیین گردیده است. با توجه به جدول فوق، مشخص است که میانگین مصرف ماهانه آب در روستای شیب آبندان حدود 17/71 مترمکعب است که این مقدار حدود 3/7 مترمکعب بیشتر از میزان الگوی مصرف آب تعیین شده می باشد. برای یافتن علت این موضوع که چرا میانگین مصرف ماهانه مشترکین در این روستا بالاتر از الگوی تعیین شده متعارف است می بایست مصرف روزانه و نوع آن مورد بررسی قرار گیرد که در ادامه به آن پرداخته شده است.

3-2 میانگین و الگوی مصرف بر اساس نوع کاربری

جدول 3 میانگین مصرف مشترکین منطقه مورد مطالعه براساس نوع کاربری را نشان می دهد. همانطور که در جدول 3 مشخص است مشترکین با کاربری خانگی که دارای بیشترین فراوانی (73/5 درصد) هستند دارای بالاترین میانگین

مصرف ماهانه 18/75 (مترمکعب) می باشند. پس از آن به ترتیب کاربری های تجاری-خدماتی با میانگین مصرف 8/16 و مشترکین فصلی (غیردائم) با میانگین مصرف 6/12 مترمکعب در ماه در رتبه های بعدی مصرف آب قرار دارند.

جدول 3 - میانگین مصرف ماهانه کاربری های مختلف (مترمکعب در ماه)

تعداد کنتور خراب(دستگاه)	تعداد کنتور سالم(دستگاه)	میانگین مصرف ماهانه (مترمکعب)	تعداد مشترک (درصد)	نوع کاربری
15	210	18/75	225 (73/5)	خانگی
1	26	6/12	27 (8/8)	خانگی 02(فصلی، غیردائم)
3	34	8/16	37 (12/1)	تجاری خدماتی
0	1	---	14 (4/5)	سایر مصارف(حسینیه، مساجد، اماکن ورزشی، مراکز درمانی، تولدی-صنعتی و ...)
24	279	17/71	306	جمع کل

3-3 میانگین مصارف خانگی بر اساس نوع مصرف، مساحت حیاط و باغچه و تعداد شیرهای برداشت آب

در جدول 4 نوع و میانگین مصرف تعدادی از مشترکین خانگی این روستا به عنوان نمونه با در نظر گرفتن تعداد افراد ساکن، تعداد شیر برداشت در حیاط، مساحت بنا و باغچه و مصارف دام و طیور جهت مقایسه و بررسی اثر موارد فوق بر میزان مصرف خانوارها آمده است.

جدول 4- میانگین مصرف آب شرب خانوارها (بر اساس بعد خانوار، مساحت بنا و حیاط، تعداد شیر برداشت و سایر مصارف)

ردیف	تعداد افراد ساکن و بهره مند(بعد خانوار)	سایز کنتور(اینچ)	تعداد کل شیر برداشت	تعداد شیر برداشت در حیاط	مساحت بنا (مترمربع)	مساحت حیاط و باغچه (مترمربع)	مصرف دام و طیور	میانگین مصرف ماهانه (مترمربع)
1	2	1/2	5	2	200	20	دارد	12/55
2	2	1/2	7	4	150	300	ندارد	22/50
3	2	1/2	6	3	100	300	دارد	39/84
4	2	1/2	6	3	100	200	ندارد	21/09
5	2	1/2	3	0	120	20	ندارد	6/09
6	3	1/2	7	4	60+120	200	دارد	42/19
7	3	1/2	5	2	120	200	دارد	40/31
8	3	1/2	5	2	110	ندارد	ندارد	11/72
9	4	1/2	6	3	200	70	دارد	26/25
10	4	1/2	7	1	100+100	50	ندارد	16/88

24/84	ندارد	80	180	1	4	1/2	4	11
26/25	دارد	70	100+100	3	7	1/2	4	12
32/34	دارد	450	120+120	2	5	3/4	5	13
24/84	دارد	800	90	2	5	1/2	5	14

در جدول 4 میزان مصرف مشترکین با در نظر گرفتن تعداد افراد ساکن و برخوردار، تعداد شیر برداشت در حیاط و منزل، مصارف دام و طیور ارائه و میزان مصرف ماهانه خانوارها با جمعیت‌های برابر در حالی که مساحت حیاط و اندازه باغچه‌های آنها متفاوت است، با هم مقایسه گردیده است.

مشترکینی که در ملک مسکونی خود دارای حیاط (باغ و یا باغچه) هستند اقدام به کاشت گل، سبزیجات، نگهداری دام و طیور می‌کنند، برای آبدهی و شستشو بسته به مساحت حیاط در یک یا چند نقطه شیر برداشت نصب می‌کنند. که این کار باعث افزایش میزان مصرف آب می‌گردد.

همانطور که ملاحظه می‌کنید مصرف آب مشترکینی که دارای حیاط و باغچه هستند بسیار بیشتر از الگوی مصرف و مصرف منازل بدون حیاط و باغچه است که با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، علت آن را می‌توان به تعداد شیرهای برداشت در حیاط و مصارف مربوط به شستشو، آبیاری باغ و باغچه و نگهداری دام و طیور نسبت داد.

برای مثال در دو مورد تقریباً مشابه که تعداد افراد خانوار آنها یکسان است (2 نفر، تک واحدی) مشترکی که مساحت حیاط (باغچه) آن حدود 20 مترمربع و دارای 2 شیر برداشت در حیاط است میانگین مصرف ماهانه 12/55 مترمکعب و دیگری که دارای حیاطی به مساحت 300 مترمربع و 3 شیر برداشت است، میانگین مصرفی در حدود 39/84 مترمکعب در ماه دارد. این مقایسه و تحلیل را همچنین میتوان برای خانوارهای پرجمعیت تر مطابق داده‌های جدول 3 انجام داد که در اکثر موارد نتایج مشابه بدست می‌آید.

این موضوع می‌تواند بیانگر این نکته باشد که در خانه‌های حیاط دار بخش عمده‌ای از مصارف جهت آبیاری و شستشو بوده و به همین دلیل میانگین مصرف در آنها بسیار بیشتر از خانه‌های بدون حیاط می‌باشد. لذا می‌توان گفت میزان مصرف مشترکین ارتباط کاملاً مستقیم با مساحت ملک و فضای سبز دارد.

از طرفی میزان مصرف مشترکین به تعداد شیرهای برداشت نصب شده در حیاط و باغچه کاملاً وابسته است. در اکثر موارد با وجود برابر بودن تعداد واحدها، بعد خانوار و سایز کنتور، همواره میانگین مصرف ماهانه در منزلی که تعداد شیرهای برداشت در آنها بیشتر است، بالاتر است.

4 - نتیجه گیری

میانگین مصرف ماهانه آب در روستای شیب‌آبدان حدود 17/71 مترمکعب است که این مقدار حدود 3/7 مترمکعب بیشتر از میزان الگوی مصرف تعیین شده از سوی شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور برای استان مازندران می‌باشد. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته مشخص گردیده است که مصرف آب مشترکینی که دارای حیاط و باغچه هستند بسیار بیشتر از الگوی مصرف و مصرف منازل بدون حیاط و باغچه است که علت آن را می‌توان به تعداد شیرهای برداشت در حیاط و مصارف مربوط به شستشو، آبیاری باغ و باغچه و نگهداری دام و طیور نسبت داد. در دو مورد تقریباً مشابه که تعداد افراد خانوار و سایز کنتور و قطر انشعاب یکسانی دارند، مشترکی که مساحت حیاط (باغچه) منازلشان حدود 300 مترمربع است میانگین مصرف ماهانه‌شان تا 3 برابر بیشتر از مشترکی است که فضای باغچه کوچک و در حدود 20

مترمربع دارد. مشخص شده است که میانگین مصرف مشترکین به تعداد شیرهای برداشت نصب شده در حیاط و باغچه کاملاً وابسته است. در اکثر موارد با وجود یکسان بودن تعداد واحدها، بعد خانوار و سایز کنتور، همواره میانگین مصرف ماهانه در منازل که تعداد شیرهای برداشت در آنها بیشتر است، بسیار بالاتر است.

5- قدرانی

از همکاری صمیمانه مدیرعامل محترم شرکت آب و فاضلاب استان مازندران جناب آقای مهندس بهزاد برارزاده، معاون محترم برنامه ریزی و توسعه سرمایه گذاری جناب آقای عزیزالله بالویی، معاون محترم خدمات مشترکین و درآمد جناب آقای مهندس مهدی لطفی و همکارانشان در واحدهای مختلف که ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند تشکر و قدرانی بعمل می آید.

6- مراجع

احسانی، مهرزاد؛ خالدی، هومن، تهران(1381)؛ شناخت و ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی به منظور تأمین امنیت آبی و غذایی کشور؛

یازدهمین همایش ملی کمیته‌ی ملی آبیاری و زهکشی ایران.

اطلاعات آماری وضعیت منابع آب استان مازندران، (1399-1400)، تارنمای شرکت سهامی آب منطقه ای استان مازندران (www.mzrw.ir).

بیران، ص. و هنربخش، ن. (1387)، " بحران وضعیت آب در جهان و ایران"، فصلنامه راهبرد، شماره 48، تهران، ایران.
سالنامه مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران، (1394-1395)، سازمان هواشناسی کشور، وزارت راه و شهرسازی، تهران، ایران.
دفتر مطالعات پایه منابع آب، (1400)، شرکت مدیریت منابع آب ایران، وزارت نیرو، تهران، ایران.

David M.,(2019), Iran's troubled quest for food self-sufficiency, Atlantic council.

The United Nations World Water Development (WWD) report., (2021), valuing water.

Experimental Study of Average Water Consumption in Houses with Yards (villas) of Mazandaran Province Water and Sewerage Company Subscribers.

Case study: Shib Abandan village of Joybar city

Mehdi Lotfi¹, Seyed Mohsen Jamali², Ehsan Gholipour^{3*}

**1- Mazandaran Province Water and Wastewater Company,
lotfi1345@chmail.ir**

2- Mazandaran Water and Wastewater Company, jamali.sm313@chmail.ir

**3- Mazandaran Province Water and Wastewater Company,
ehsangh1986@chmail.ir**

Abstract

Today, water consumption management is very important in the world due to the limited fresh and renewable water resources, growing population growth, need for water to maintain health, hygiene and food security. Water dehydration has affected almost half of the world's population. Significant reductions in rainfall, declining dam reserves, excessive water use in agriculture, uncontrolled groundwater abstraction, high surface water loss, population growth and development, change Climate and rainfall regime, pollution of groundwater resources and excessive use of toxins are the most important challenges of water and water resources in Iran, especially in Mazandaran province. As a result, considering the water shortage tensions in recent decades, learning and teaching water management methods has a significant role in solving the water shortage crisis in the country. In this article, as a case study, the amount and pattern of consumption of households and subscribers in Shib Abandan village of Joybar city of Mazandaran province who have houses with yards (villas) has been studied and compared with the average consumption of houses without yards. The results show that the average monthly water consumption of customers who have yards and gardens in their homes is much higher than the average consumption of homes without yards and gardens. The reason can be attributed to the number of water taps in the yard and the expenses related to washing, watering the garden and orchard and keeping livestock and poultry in different seasons of the year.

Keywords: Water crisis, consumption management, consumption pattern, houses with yards, water tap