

وزارت جهاد كشاورزی

سازمان جنگلها ، مراتع و آبخیزداری

معاونت آبخیزداری

**خلاصه دستورالعمل فنی**

## **تأمین آب شرب دام در مرتع**



شهریور ماه ۱۳۸۳

مهندسین مشاور پایداری طبیعت و منابع

ناظر: دفتر فنی مرتع

بسم الله الرحمن الرحيم

خلاصه دستورالعمل فنی

## تأمین آب شرب دام در مرتع

### ۱-مقدمه و هدف

صرفنظر از مقدار علوفه‌ای که در سطح مرتع برای تغذیه دامها تولید می‌گردد، میزان بهره‌مندی از این علوفه توسط دامها، مستقیماً به میزان آبی بستگی دارد که بصورت آب آزاد و جهت شرب در اختیار دامها قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، تنها در صورت وجود آب کافی است که دام می‌تواند از علوفه تولیدی در سطح مرتع حداکثر استفاده را جهت تولید فرآورده‌های دامی بنماید. همه ساله سطوح قابل ملاحظه‌ای از مراتع کشورمان بدلیل فقدان یا کمبود آب قابل شرب دام یا اصلاً مورد چرا قرار نمی‌گیرند، یا قبل از استفاده کامل از علوفه تولیدی، دامها بالاجبار از مرتع خارج و به مناطق دیگری انتقال می‌یابند. این امر در بخشهایی از مراتع کشور و در سالهایی که گرفتار پدیده خشکسالی می‌گردند، تشدید شده و علیرغم کمبود علوفه در این سالها، از علوفه تولیدی نیز بدلیل کمبود آب، استفاده کامل و مؤثر بعمل نمی‌آید.

علاوه بر میزان آب شرب دام در سطح مراتع، پراکنش و همچنین همزمانی آن با فصل چرای دام در مرتع نیز از اهمیت فراوانی برخوردار است. پراکنش یکنواخت منابع آب در سطح مرتع، علاوه بر اینکه به‌عنوان ابزار مهم و مؤثری در مدیریت صحیح مرتع به شمار می‌رود، امکان استفاده کامل از علوفه تولیدی در تمام سطح مرتع را نیز فراهم می‌سازد.

توسعه منابع آب شرب دام در سطح مرتع از نظر اقتصادی نیز اهمیت فراوانی دارد. مطالعات نشان داده است که در بین فعالیتهایی که به عنوان عملیات اصلاحی در سطح مراتع اعمال می‌گردد، توسعه منابع آب شرب دام در مراتعی که با کمبود یا پراکنش نامناسب این منابع روبرو می‌باشند، بیشترین بازده سالیانه را ایجاد می‌نماید.

هدف عمده از توسعه منابع آب در سطح مرتع را می‌توان در تأمین آب سالم و کافی به منظور بهره‌برداری یکنواخت از علوفه تولیدی، بدون لطمه به تعادل شکننده اکوسیستمهای مرتعی خلاصه نمود.

## ۲- انتخاب محل برای توسعه منابع آب

بطور کلی هر مرتعی متناسب با شرایط طبیعی ممکن است به نوع خاصی از روشهای معمول برای توسعه منابع آب شرب دام نیاز داشته باشد. به عنوان مثال، مراتع کوهستانی در اکثر مناطق کشور دارای منابع آب دائمی با پراکنش حتی بیش از حد نیاز و به صورت چشمه‌های طبیعی می‌باشند و کمبودی از نظر آب شرب دام ندارند ولی در مراتع قشلاقی معمولاً کمبود آب از مهمترین مشکلات دامداران به شمار می‌رود. بنابراین، اگرچه هر دو دسته از مراتع فوق نیاز به اقداماتی برای توسعه آب شرب دارند، نوع عملیات کاملاً متفاوت خواهد بود. یا، در برخی مراتع، گرچه آب به مقدار کافی برای شرب دام موجود است ولی پراکنش آن در سطح مرتع مناسب نیست و سبب می‌گردد که علوفه تولیدی در قسمتهایی از مرتع دست نخورده باقی بماند.

روشهای متنوعی برای توسعه آب شرب دام در سطح مراتع وجود دارد. این روشها، هم توسعه منابع آبهای طبیعی مانند دریاچه‌های آب شیرین، آبگیرها، جویبارها، رودخانه‌ها و چشمه‌های کوچک و بزرگ را شامل می‌گردند، و هم منابع انسان‌ساز نظیر چاهها، استخرهای ذخیره آب، گودالهای آبگیر دست‌ساز، ذخیره گاههای شنی و ... را پوشش می‌دهند. تجربه نشان داده است که استفاده از ترکیبی از دویا چند روش برای توسعه منابع آب در یک مرتع، نتایجی به مراتب بهتر از یک روش تنها دربرداشته است. در هر یک از موارد زیر در سطح مراتع، عملیات توسعه منابع آب شرب دام ضرورت پیدا خواهد نمود:

- در مراتعی که میزان آب موجود تکافوی تعداد دامی را که از مرتع استفاده می‌نمایند، نمی‌دهد.
- در مراتعی که منابع آب موجود پراکنش یکنواختی در سطح مرتع ندارند و محلهای آب شرب دام بسیار محدود است.

- در مراتعی که منابع آب شرب دام به شدت تخریب یافته‌اند و یا از نظر بهداشتی آلوده و غیر قابل استفاده می‌باشند.
- در مراتعی که آب موجود به طرق مختلف مانند تخلیه بیش از حد نیاز، تبخیر زیاد و یا نفوذ در خاک، هدر می‌رود و قبل از پایان فصل چرا از بین می‌رود.

### ۳- میزان نیاز روزانه انواع دام به آب

در جدول شماره ۱ حداقل میزان آب مورد نیاز انواع دام نشان داده شده است.

جدول شماره ۱- آب مورد نیاز روزانه انواع دام

نوع دام	مقدار آب مورد نیاز روزانه به لیتر
گوسفند و بز	۴-۸
گاو گوشتی	۳۰-۴۰
گاو شیری	۵۰-۷۰
شتر	۳۰-۴۵
اسب	۳۰-۴۵

میزان آب آزاد مورد نیاز که بایستی برای شرب در اختیار دامها قرار گیرد، مقداری است که عملاً و پس از کسر آن بخش از نیاز دامها که از طریق آب موجود در علوفه تأمین می‌گردد، محاسبه می‌شود.

### ۴- کیفیت آب شرب دام

برای حفظ سلامتی دامها در حد طبیعی و همچنین بدست آوردن حداکثر تولید، بایستی آب سالم و مناسب در اختیار آنها قرار گیرد. کل املاح موجود در آب، مهمترین ویژگی برای تشخیص کیفیت آب و مناسب بودن آن برای شرب دام است که به سهولت، حتی در صحرا نیز قابل اندازه گیری است. سایر خصوصیات کیفی آب در درجات پایین تر قرار می‌گیرند. در جدول شماره ۲ استاندارد فعلی حداکثر مجاز کل املاح موجود در آب شرب دام نشان داده شده است.

جدول شماره ۲- حداکثر مجاز کل املاح موجود در آب جهت شرب انواع دام

نوع دام	کل املاح محلول در آب (گرم در لیتر)
گوسفند و بز بالغ	۱۲/۸
گاو گوشتی	۱۰/۰
گاو شیری	۷/۱
اسب	۶/۴
ماکیان	۲/۸

از نظر اسیدیته نیز مناسب ترین آب برای شرب دام آبهای خنثی می باشند و دامها می توانند آبهایی با  $pH$  اسیدی یا قلیایی را نیز تا حدودی تحمل نمایند. آبهای اسیدی با  $pH$  کمتر از ۵/۵ یا آبهای قلیایی با  $pH$  بیشتر از ۸/۵ اثرات نامطلوبی بر روی دامها بجا می گذارند. در جدول شماره ۳ استانداردهای کیفی پیشنهادی برای آب شرب دام نشان داده شده است.

جدول شماره ۳- استانداردهای کیفیت آب برای شرب دامها

طبقات کیفی		پارامترها
حداکثر قابل تحمل	حد مناسب برای حفظ تولید	
۵۰۰۰	۲۵۰۰	کل املاح محلول (TDS) - میلی گرم در لیتر
۱۰۰۰	۵۰۰	کلسیم - میلی گرم در لیتر
۵۰۰ به بالا	۲۵۰	منیزیم - میلی گرم در لیتر
۲۰۰۰ به بالا	۱۰۰۰	سدیم - میلی گرم در لیتر
؟	۱	آرسنیک - میلی گرم در لیتر
۵۰۰	۵۰۰	بیکربنات - میلی گرم در لیتر
۳۰۰۰	۱۵۰۰	کلراید - میلی گرم در لیتر
۵	۱	فلوراید - میلی گرم در لیتر
۴۰۰	۲۰۰	نترات - میلی گرم در لیتر
۰	۰	نیتريت - میلی گرم در لیتر
۱۰۰۰	۵۰۰	سلفات - میلی گرم در لیتر
۵/۶-۹	۸-۸/۵	$pH$ تغییرات
۷۱۵۰ گاو شیری		آستانه شوری
۱۰,۰۰۰ گاو گوشتی		غلظت بر حسب ppm
۱۲۹۰۰ گوسفند		

۵- تعداد دفعات شرب

انواع مختلف دام در برابر تعداد دفعات شرب آب، یا به عبارت دیگر، فاصله زمانی دو آبیاری متوالی، عکس العملهای متفاوتی از خود نشان می دهند. چنانچه در شرایط زمانی و مکانی خاص، تعداد دفعات

شرب آب کمتر از حد تحمل دامها در نظر گرفته شود، روی میزان تولید، و حتی در درازمدت، روی سلامت و شادابی دام تأثیر منفی بجای می گذارد.

بطور کلی می توان گفت که دسترسی گاوها به آب آشامیدنی در روز یکبار ضروری می باشد و در فصول گرم اهمیت آن به مراتب بیشتر می گردد، در حالیکه گوسفند و بز، بدون آنکه آسیبی به تولید یا سلامت آنها وارد شود، می توانند یک روز در میان هم آب داده شوند. تنها در مورد شتر است که می توان فاصله آب دادن را تا ۴ یا ۵ روز یکبار هم در نظر گرفت.

## ۶- فاصله منابع آب شرب دام در سطح مرتع

محلهای مناسب برای استقرار آب شرب بایستی بنحوی انتخاب شوند که علاوه بر اینکه آب مورد نیاز دامها و حیات وحش را در فواصل مناسب در اختیار آنان قرار می دهند، امکان بهره برداری یکنواخت از علوفه تولیدی در تمام سطح مرتع را نیز فراهم سازند. انتخاب این محلها به عوامل مختلفی بستگی دارد که به اهم آنها به شرح زیر می توان اشاره نمود:

الف) نوع دام.

ب) تعداد دفعات آشامیدن

ج) ناهمواری سطح مرتع

د) سیستمهای چرای و مدیریت چرا

در کشورهای مختلف، برای تعداد منابع آب شرب دام و فاصله آنها از یکدیگر، ارقام متفاوتی مورد استناد و استفاده قرار می گیرد. در جدول شماره ۴ فواصل مناسب برای منابع آب شرب دام در شرایط مختلف ناهمواری سطح زمین و برای انواع دامها نشان داده شده است که در شرایط کشور ما و با توجه به ویژگیهای دامهای بومی قابل استناد می باشند.

جدول شماره ۴- حداکثر مسافتی که دام می تواند برای شرب آب طی کند (کیلومتر)

نوع دام	وضعیت ناهمواری		
	مسطح	شیب ملایم	شیب تند
گاو	۲-۳	۱/۵	۰/۷۵
گوسفند	۴-۶	۳-۴	۲-۲/۵

## ۷- منابع تأمین آب شرب دام در سطح مراتع

آبی که در سطح مراتع به مصرف شرب دام می‌رسد، می‌تواند از منابع مختلفی تأمین گردد. در برخی مراتع که از نظر منابع آب بسیار غنی هستند، ممکن است چندین انتخاب در اختیار طراح باشد و بتواند از منابع مختلفی برای تأمین و توسعه منابع آب شرب دام استفاده نماید. در مقابل، مراتعی نیز وجود دارند که از نظر منابع آب بشدت محدودیت دارند و برنامه‌های توسعه منابع آب شرب دام نیازمند صرف هزینه‌های بیشتری می‌باشند. در شرایط کشور ما، مراتع ییلاقی (کوهستانی) واقع در شمال و شمال غرب کشور از مراتع نوع اول، و مراتع قشلاقی (مراتع پست) و بیابانی از مراتع دسته دوم بشمار می‌روند.

بطور کلی، آب مورد نیاز جهت شرب دام می‌تواند از سه منبع عمده تأمین گردد:

### ۷-۱- منابع آب سطحی

منابع آب سطحی به آبهایی گفته می‌شود که بدون نیاز به هیچ نوع فعالیت انسانی در سطح زمین و در اختیار دامها قرار داشته باشد. این منابع ممکن است دائمی و یا فصلی باشند و ممکن است آب آنها در طول سال هم از نظر کمی و هم از حیث کیفی تغییر نماید. منابع مهم و عمده آب سطحی عبارتند از:

الف- جویبارها و رودخانه‌های دائمی و فصلی

ب- چشمه‌ها و محل‌های تراوش آبهای زیرزمینی دائمی و فصلی

ج- آبگیرهای طبیعی دائمی و فصلی

د- دریاچه‌ها و تالابهای آب شیرین

### ۷-۲- منابع آب زیرزمینی

آبهای زیرزمینی آبهای حاصل از بارندگیها هستند که مستقیماً در همان محل و یا بطور مستقیم از بستر رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، آبگیرها و... در عمقی پائینتر از عمق فعالیت ریشه‌های گیاهان نفوذ کرده و در لایه‌های متخلخل اعماق زمین تجمع پیدا می‌نمایند.

### ۷-۳- آب حاصل از نزولات آسمانی

در مراتعی که آب سطحی و زیرزمینی با محدودیت شدید روبرو بوده و در فصل چرای هیچ نوع منبع آبی از این قبیل در دسترس دام قرار نمی‌گیرد و یا آبهای سطحی و زیرزمینی موجود از نظر کیفیت

قابل استفاده برای شرب دام نمی باشند، مناسبترین آب، آب حاصل از بارندگیهاست. برای استفاده از آب بارندگیها، لازم است که این آبها در فصل بارش جمع آوری و برای استفاده در فصل چرا ذخیره گردند.

#### ۷-۴- حمل آب بوسیله تانکر

در مراتعی که امکان استفاده از منابع آب ذکر شده در بالا برای تأمین آب شرب دام وجود نداشته باشد، آخرین راه حل حمل آب از سایر مناطق به محل مورد نظر بوسیله تانکرهای آب سیار، اعم از خودرو و کششی، خواهد بود. گرچه این روش اندکی زمان بر و پرهزینه می باشد، در مواقع اضطراری و در مراتعی که علوفه کافی برای تغذیه دامها در دسترس می باشد، روشی مناسب و قابل توصیه خواهد بود.

### ۸- روشهای بهره برداری از منابع آب جهت تأمین آب شرب دام

#### ۸-۱- استفاده از آبهای سطحی

آبهای سطحی دائمی آب مطمئنی را در فصل چرا در اختیار دامها قرار می دهند. در کشور ما، معمولاً بجز در موارد استثنایی و در مورد چشمه هایی که آب کافی تولید نمی نمایند، هیچگونه سرمایه گذاری و اقدامی برای بهره برداری از آبهای سطحی بعمل نمی آید. متأسفانه این نوع بهره برداری از منابع آب سطحی موجب تخریب حاشیه رودخانه ها، دریاچه ها و چشمه ها گردیده و حتی در مورد جویبارهای کوچک ناشی از ذوب برف، یا چشمه هایی که دبی پائینی دارند، ورود پیش قراولان گله ها و گل آلود نمودن آب، کیفیت آب را برای بقیه دامها به شدت پایین می آورد.

#### ۸-۱-۱- استفاده از رودخانه ها، دریاچه ها و آبگیرها

آب رودخانه های دائمی، دریاچه ها و آبگیرهای آب شیرین می تواند مستقیماً مورد استفاده دامها قرار گیرد ولی نباید اجازه داد که دامها در تمام قسمتها و در تمام طول ساحل این منابع به آب نزدیک شوند، زیرا تردد دامها در این مناطق می تواند تخریبهای شدیدی را بوجود آورد. برای جلوگیری از این نوع تخریب و حفظ پوشش گیاهی حاشیه این منابع، بایستی ضمن در نظر گرفتن یک حریم ۱ تا ۴ متری و جلوگیری از چرای دام یا دسترسی به آب در این قسمتها، نقاط خاصی را با شیب ملایم و پوششی از سنگ فرش یا بتون،



برای دسترسی دامها به آب احداث نمود. در استفاده از رودخانه‌ها یا دریاچه‌های فصلی، در صورتیکه در فصل چرا این منابع دارای آب کافی باشند، روش استفاده می‌تواند به ترتیبی انجام گیرد که در بالا توضیح داده شد. در غیراینصورت، بایستی تأسیسات و امکاناتی احداث گردند که بتوانند آب مورد نیاز دامها در فصل چرا را در زمان وجود آب در این منابع برداشت و ذخیره نمایند.

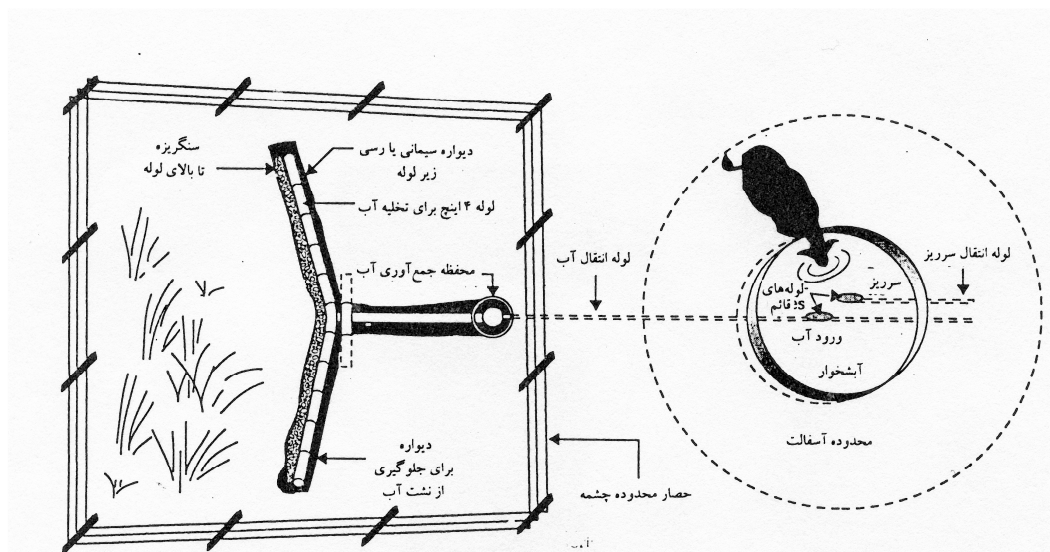
#### ۸-۱-۲- استفاده از چشمه‌ها، جویبارها و محلهای تراوش آب

چشمه‌های طبیعی و جویبارها از آنجایی که پراکنش بیشتر و بهتری در سطح مراتع کوهستانی دارند، از منابع مهم و با ارزش آب شرب دام و حتی انسان در این مناطق بشمار می‌روند و بایستی در استفاده از آنها نهایت دقت و مراقبت بعمل آید. استفاده نادرست از چشمه‌ها، از جمله استفاده مستقیم دامها از این منابع جهت شرب، می‌تواند آسیب فراوانی وارد نماید و با تخریب مظهر چشمه‌ها موجبات کاهش دبی، یا حتی کور شدن کامل آنها را فراهم آورد. یک اصل مهم در بهره‌برداری صحیح از آب این منابع، جلوگیری از دسترسی مستقیم دام و حیات وحش به مظهر چشمه‌ها، محل‌های تراوش آب و همچنین جویبارهاست. برای این منظور، این منابع بایستی با استفاده از حصارهای محکم و مطمئن محصور و حفاظت شوند.

نکته مهم دیگر اینکه بایستی کاملاً دقت شود که سطح آب چشمه در اثر مرمت از سطح طبیعی آن بالاتر قرار نگیرد. زیرا افزوده شدن بر ارتفاع آب چشمه، ممکن است باعث افزایش فشار بر سفره گردیده و موجب شود که آب سفره از نقطه دیگری ظاهر شود به اصطلاح آب چشمه پس بزند.

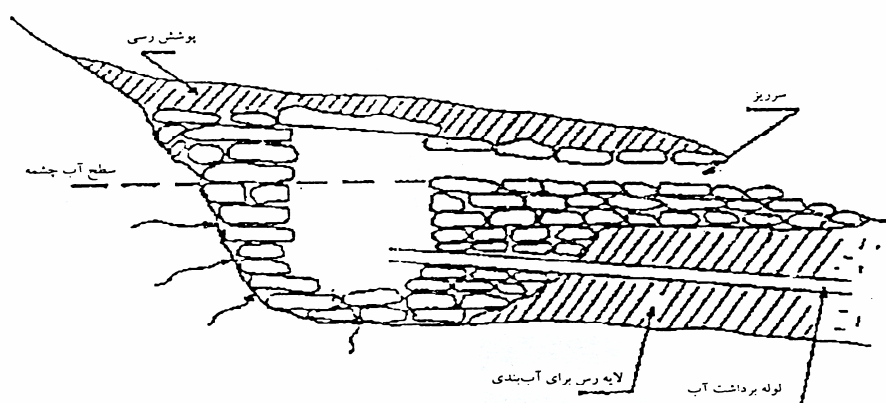
مرمت و اصلاح چشمه‌ها در مواردی که چشمه دارای آب کافی بوده و فقط در همان محل مورد استفاده قرار می‌گیرد، با حداقل هزینه امکان‌پذیر است، ولی در مواردی که دبی چشمه پایین بوده و آب آن بایستی جمع‌آوری و ذخیره شود و یا علاوه بر محلی که چشمه در آنجا قرار گرفته، به نقاط دیگری از مرتع نیز انتقال یابد، صرف هزینه بیشتری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.

در شکل شماره ۱ شمائی از اصلاح یک چشمه با استفاده از روش فوق نشان داده شده است.



شکل شماره ۱- نمونه‌ای از اصلاح یک چشمه و هدایت آب آن به آبشخوار

روش دیگری که می‌تواند برای اصلاح یک چشمه بکار رود، به ترتیبی است که در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل شماره ۲- احداث مخزن جمع آوری آب بوسیله سنگچین، بدون استفاده از هر نوع ملات

در مظهر چشمه

همانگونه که قبلاً اشاره شد، در صورتیکه آب چشمه بقدر کافی زیاد بوده و فقط در همان محل مورد استفاده قرار گیرد، کافی است که با فاصله مناسبی از محل چشمه که حصار کشی شده است، آبشخوری

با ابعاد متناسب با تعداد دام گله‌های محلی احداث و آب خروجی از چشمه به داخل آن هدایت گردد. ولی اگر چشمه آب کمی تولید می‌نماید و جمع‌آوری و ذخیر آب آن در طول شبانه‌روز برای تأمین نیاز دامها ضروری است، در این صورت بایستی درپایین دست چشمه منبع ذخیره‌ای احداث و آب چشمه به داخل آن هدایت گردد.

در استفاده از آب حاصل از مناطق تراوش آب نیز روش کار با اندک اختلافی، مشابه آنچه که درمورد چشمه بیان گردید، می‌باشد. در این موارد بایستی با دقتی بیشتر عمل کرد، زیرا ممکن است احتمال فرو رفتن افراد در برخی قسمت‌ها وجود داشته باشد.

گرچه عملاً نمی‌توان تمام طول یک جویبار را که از ارتفاعات سرازیر شده و از داخل مرتع عبور می‌نماید، محصور کرده و دور از دسترس دام نگهداشت، ولی با وجود این، لازم است که به هر طریق ممکن، از جمله آموزش چوپانان گله‌ها، دسترسی دامها به آب جویبار را، به جز در قسمت‌هایی که برای این منظور آماده می‌گردند، محدود نمود.

علاوه بر آنچه که به عنوان روشهای استفاده مستقیم و کنترل شده دام از منابع آب سطحی مانند رودخانه‌ها، آبگیرها، دریاچه‌های آب شیرین، جویبارها و ... بیان گردید، می‌توان از آب این منابع بصورت غیرمستقیم و در نقاط دیگری از مرتع نیز استفاده نمود.

در صورتیکه محل مورد نظر برای تأمین آب شرب دام در ارتفاعی پایین‌تر از منابع آب قرار گرفته‌باشد، به آسانی و با استفاده از نیروی ثقل، می‌توان آب را بوسیله لوله‌های پلی اتیلنی با قطر مناسب به محل مزبور هدایت نمود. لوله‌های انتقال آب در مرتع، بایستی حداقل به عمق ۳۰ تا ۵۰ سانتیمتر در زیر خاک قرار گیرند تا از صدمات ناشی از سرما و تردد دام مصون بمانند.

استفاده از انواع پمپ‌های آب نیز وسایل دیگری هستند که می‌توان آب را به نقطه‌ای از مرتع که در ارتفاعی بالاتر از ارتفاع منابع آب قرار گرفته است، انتقال داد.

## ۸-۲- استفاده از آبهای زیرزمینی

بهره‌برداری از آبهای زیرزمینی نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه نسبتاً سنگینی دارد، ولی پس از دستیابی به این منابع آبی، آب مطمئنی در تمام فصول سال در اختیار دامها قرار می‌گیرد. دسترسی به آبهای زیرزمینی معمولاً از طریق حفر انواع چاهها امکان‌پذیر است و برای موفقیت در حفر چاه که به لایه آبداری برخورد نماید، انتخاب صحیح محل و اطلاع از وضعیت سفره‌های آب زیرزمینی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. برای این منظور، لازم است که قبل از حفر چاه و برای انتخاب محل مناسب، مطالعاتی در منطقه مورد نظر بعمل آید که معمولاً در دو مرحله مقدماتی در سطح منطقه‌ای، و تفصیلی برای انتخاب بهترین نقطه برای حفر چاه در محل مورد نظر، انجام می‌گیرد.

### ۸-۲-۲- روشهای توسعه منابع آب زیرزمینی

#### ۸-۲-۲-۱- تعیین نوع چاه و وسیله برداشت آب

نخستین عاملی که در تعیین نوع چاه و وسیله برداشت آب از آن مورد توجه قرار می‌گیرد، عمق سطح ایستابی و عمق چاه می‌باشد. در مواردی که عمق سفره آب و چاه هر دو کمتر از ۱۰ متر باشد، مناسبترین راه حل در عرصه‌های مرتعی، حفر چاههای دستی و استفاده از وسایل دستی و یا وسایلی که بوسیله نیروی حیوانات عمل می‌نمایند، برای برداشت آب از این چاهها می‌باشد در حالیکه در اعماق بیش از ۸۰-۷۰ متر، تنها راه حل، استفاده از ماشینهای حفاری و تجهیز چاهها با موتور پمپ‌ها خواهد بود.

#### ۸-۲-۲-۲- چاههای دستی

در این روش، چاه به هر قطر یا عمق دلخواه بوسیله دست یا با استفاده از چکشهای بادی و مواد منفجره حفر می‌شود و مواد حاصل از حفاری نیز با سطل یا وسایلی مانند آن از چاه خارج می‌گردد. باافزایش عمق چاه، دیواره آن ممکن است با استفاده از پوشش‌های چوبی، سیمانی یا فلزی پوشش داده‌شود.

#### ۸-۲-۲-۳- چاههای حفاری ماشینی

حفر این نوع چاهها که معمولاً چاههای عمیق یا نیمه عمیق می‌باشند، بدلیل هزینه‌های سنگین حفاری و استخراج آب از آنها، بخصوص در شرایط کشور ما که قشر دامدار از وضعیت اقتصادی پائینی

برخوردار است، اغلب در مناطقی بکار رفته است که هدف تنها تأمین آب شرب دام نبوده و آب کشاورزی نیز مطرح بوده است.

#### ۸-۲-۴- چاههای افقی

چاههای افقی چاههایی هستند که در مناطق کوهستانی و با استفاده از مته حفاری دورانی مخصوص حفر می گردند و آب زیرزمینی را بدون نیاز به وسیله برداشت خاصی به سطح زمین می رسانند. انتخاب محل در موفقیت چاههای افقی بسیار مهم است. وجود لکه های آبدار در کنار کوهها و گیاهان آبدوستی مانند انواع جگن ها، نی و گیاهان خانواده Liliaceae معرفهای خوبی برای تشخیص لایه های آبدار زمین می باشند و احتمال موفقیت در حفر چاههای افقی در چنین مناطقی بسیار زیاد است.

#### ۸-۲-۳- وسایل برداشت آب از چاهها

بطور کلی، مناسبترین وسیله برداشت آب از یک چاه در سطح مراتع، وسیله ای است که با کمترین نیروی کار و با کمترین نیاز برای نگهداری، آب مورد نیاز دامها را در دسترس آنها قرار دهد. ولی، از آنجایی که عمق چاهها، میزان آبدهی آنها، و میزان نیاز به آب از مرتعی به مرتع دیگر، و حتی از چاهی به چاه دیگر فرق می کند، لذا امکان استفاده از یک وسیله در تمام موارد وجود ندارد و بایستی در هر مورد و با توجه به شرایط، تصمیم لازم برای انتخاب وسیله مناسب برای استخراج آب از چاه اتخاذ گردد. در مناطق مختلف کشورمان ایران، وسایل مختلفی برای برداشت آب از چاه مورد استفاده قرار می گیرند که می توان به شرح زیر طبقه بندی نمود:

الف- وسایل دستی یا وسایلی که از نیروی حیوانات استفاده می شود

ب- پمپ هایی که از نیروی موتور استفاده می کنند

ج- پمپ ها یا تلمبه هایی که از نیروی باد استفاده می کنند

د- پمپ هایی که از انرژی خورشیدی استفاده می کنند.

در جدول شماره ۵ موارد استفاده از هریک از این وسیله ها پیشنهاد شده است.

جدول شماره ۵- راهنمای انتخاب نوع چاه و وسیله برداشت آب از چاهها در شرایط مختلف

عمق سطح سفره آب (متر)	عمق تا تشکیلات آبدار (متر)	سختی تشکیلاتی که برای رسیدن به آب حفاری می شود	تواناییهای نگهداری محل	نوع چاه قابل توصیه	نوع وسیله برداشت آب قابل توصیه
کمتر از ۱۰	کمتر از ۱۰	نرم تا سخت	-	چاه با حفاری دستی	وسایل دستی - استفاده از نیروی حیوانات
از ۱۰ تا ۷۰-۸۰	از ۱۰ تا ۷۰-۸۰	نرم تا متوسط	ضعیف	چاه با حفاری دستی	وسایل دستی - استفاده از نیروی حیوانات
			خوب	چاه با ماشینهای حفاری	تلمبه بادی - تلمبه خورشیدی موتور پمپ
		سخت	ضعیف	چاه با حفر دستی	استفاده از نیروی حیوانات
			خوب	چاه با ماشینهای حفاری	موتور پمپ
	بیش از ۷۰-۸۰	نرم تا متوسط	ضعیف	چاه با انباره	استفاده از نیروی حیوانات
			ضعیف	چاه با ماشینهای حفاری با انباره	استفاده از نیروی حیوانات
		سخت	خوب	چاه با ماشینهای حفاری	موتور پمپ
بیش از ۷۰-۸۰	بیش از ۷۰-۸۰	نرم تا سخت	خوب	چاه با ماشینهای حفاری	موتور پمپ

### ۸-۳- استفاده از آب حاصل از بارندگی ها

در بخشهایی از مراتع کشور ما، آب باران تنها منبع آب برای استفاده های گوناگون بشمار می رود، زیرا در این مناطق هیچ نوع آب سطحی (به جز در فصل بارندگی) در دسترس نمی باشد و آب زیرزمینی نیز یا اصلاً وجود ندارد، یا در عمق بسیار زیادی است که دسترسی به آن به راحتی امکان پذیر نیست و نیاز به سرمایه گذاری سنگینی دارد. در این مناطق، جمع آوری آب باران در فصل بارندگی و ذخیره آن جهت استفاده در فصل خشک از اهمیت زیادی برخوردار است.

جمع آوری و استفاده از آب باران برای شرب انسان و دام و تولید محصولات زراعی در کشور ما شاید تاریخ چند هزار ساله داشته باشد. هنوز هم آب انبارهای سنتی با سقفی از گنبد سفید که از آب باران پرمی شوند، تنها وسیله تأمین آب مورد نیاز زندگی روزانه مردم و دامها را در صفحات جنوب کشور، مناطق بیابانی و حاشیه کویرهای داخلی بشمار می روند و در ترکمن صحرا نیز جمع آوری و ذخیره آب باران به روشهای مختلف، از جمله از پشت بام خانه ها، رواج کامل دارد.

بطور کلی برای جمع آوری و ذخیره آب باران می توان از دو روش عمده استفاده نمود:

#### ۸-۳-۱- جمع آوری آب باران از یک سطح کوچک و ذخیره آن در یک منبع آب یا آب انبار

در این روش، سیستم جمع آوری آب باران از قسمت های زیر تشکیل می گردد.

##### ۸-۳-۱-۱- آبخیز کوچک یا سطح جمع آوری آب

این سطح، قسمتی از زمین است که برای جمع آوری آب باران احداث می شود و در واقع، وظیفه تولید آب مورد نیاز را به عهده دارد و در ایران با عنوان «سطح عایق» معروف شده است. سطح مورد نیاز برای این منظور، به دو عامل بستگی دارد:

- حجم آب مورد نیاز انسان و دام در مدت توقف در محدوده آن؛ و
- میزان متوسط دراز مدت بارندگی محل.

این میزان آب از سطح مورد نظر به شرطی قابل استحصال است که آب باران در سطح آبخیز کوچک نفوذ نکند و به جز بخشی از آن که صرف خیس کردن زمین می گردد، بقیه آن به جریان سطحی تبدیل و بطرف منبع ذخیره سرازیر گردد. برای این منظور، بایستی نفوذپذیری سطح آبخیز کوچک در برابر آب باران تا حد صفر یا حداقل ممکن کاهش یابد تا بتوان به میزان آب مورد نظر دست یافت. روشهایی که برای کاهش نفوذپذیری و افزایش رواناب در سطح آبخیز کوچک به کار می روند، شامل مدیریت پوشش گیاهی، ایجاد تغییراتی در شکل زمین، استفاده از تیمارهای شیمیایی و بالاخره، ایجاد پوشش نفوذناپذیر در سطح خاک می باشد. این سطوح پس از پوشش دادن بایستی محصور شوند و برای اینکه در طول زمان در اثر خرابیهای احتمالی، بدلیل سرما و گرما و یا رویش گیاهان، کارآیی خود را از دست ندهند، مرتباً مرمت گردند.

##### ۸-۳-۱-۲- منبع ذخیره آب یا آب انبارها

یک سیستم کامل جمع آوری آب باران مخزن ذخیره آبی را نیز دربر می گیرد که بتواند آب جمع آوری شده را تا زمان مصرف در خود نگهدارد. برای ذخیره آب می توان از روشهای مختلف و مواد اولیه گوناگونی استفاده نمود.

در احداث منبع ذخیره آب، حجم آن باید متناسب با میزان نیاز آبی باشد که قبلاً برای محاسبه سطح جمع آوری آب (سطح عایق) برآورد گردیده بود. منبع ذخیره آب نباید نشتی داشته باشد و میزان تبخیر آب نیز بایستی در حداقل ممکن باشد. همچنین در ساختمان منبع آب باید از موادی استفاده شود که کیفیت آب جمع آوری شده از آب سالم باران را کاهش ندهد. ممکن است رشد جلبکها که در محیطهای گرم و مرطوب، بخصوص اگر توأم با نور خورشید باشد، امری کاملاً طبیعی است، موجب گرفتگی سرریز و لوله های انتقال آب و ایجاد مسمومیت در دامها بنماید.

پاک کردن هر چند وقت یکبار مخزن که مواد غذایی مورد استفاده جلبکها را کاهش می دهد، تا حدود زیادی از رشد بی رویه جلبکها در مخزن جلوگیری می کند. علاوه بر آن، استفاده از بلورهای سلفات مس به میزان یک قسمت در یک میلیون (۱ppm)، در هر ۲ تا ۴ هفته یکبار می تواند رشد جلبکها را کنترل کند. برای کاهش رشد جلبکها، علاوه بر سلفات مس، می توان از مواد سفید کننده کلردار نیز استفاده نمود.

مخازن ذخیره آب را می توان به اشکال مختلف و با استفاده از مواد مختلف تهیه نمود که ذیلاً به برخی از انواع آن اشاره می گردد.

#### ○ مخازن فلزی

این منابع معمولاً از ورقه های صاف یا موجدار فلزی ساخته می شوند.

#### ○ مخازن بتونی

این نوع مخزن که معمولاً به شکل استوانه ساخته می شوند، از یک دیواره عمودی حلقوی نازک به ضخامت ۸ تا ۱۰ سانتیمتر از بتون مسلح ساخته می شود و کف آن نیز بتون ریزی می گردد.

#### ○ آب انبارها

آب انبارها مخازن آب سرپوشیده ای هستند که در طول قرنهای گذشته در کشور ما برای ذخیره آب مورد استفاده قرار می گرفته اند. این آب انبارها معمولاً به اشکال مکعب، مکعب مستطیل و یا به شکل استوانه و در داخل زمین ساخته می شوند و در ساختمان آنها از سنگ یا آجر با ملات سیمانی استفاده می شود و



روکشی نیز از سیمان دارد. بهترین نوع سقف برای آب انبارها، طاق‌های ضربی است. معمولاً ورود آب به آب انبار از بالا و برداشت آب از پایین (حدود ۵ سانتیمتری از کف) آن انجام می‌گیرد و در کف نیز دریچه‌ای برای شستشو تعبیه می‌گردد.

#### ○ کیسه‌های پلاستیکی

با پیشرفت صنعت پلاستیک و ساخت پلاستیک‌های مقاوم موسوم به بوتیل که از پلیمرهای بنیان  $C_4H_8$  بوده و از گاز بوتیلن بدست می‌آیند، استفاده از کیسه‌های پلاستیکی با پوششی از بوتیل برای ذخیره آب جمع‌آوری شده از سطح عایق متداول گردیده است.

#### ۸-۳-۱- سایر ملزومات سیستم جمع‌آوری آب باران

یک سیستم جمع‌آوری آب باران هنگامی کامل می‌گردد که سایر ملزومات مورد نیاز آن نیز ایجاد شوند. مهمترین ملزومات یک سیستم به شرح زیر می‌باشد:

- لوله‌های انتقال آب
- حصار
- حوضچه رسوب‌گیر

#### ۸-۳-۲- جمع‌آوری و ذخیره جریان‌ات فصلی آب و سیلابها

در برخی از مراتع، رودخانه‌ها و مسیل‌های فصلی وجود دارند که در فصل بارش، حجم بسیار زیادی از آب بارندگیها را، چه به صورت جریان‌ات آرام چند ماهه، و چه بصورت جریانهای سیلابی و زودگذر، از منطقه خارج می‌نمایند، ولی با فاصله اندکی پس از پایان بارندگیها، بطور کامل خشک می‌شوند. در صورتیکه در مراتع اطراف این قبیل رودخانه‌ها و مسیل‌ها، منبع آب دیگری برای استفاده دامها و حیات وحش در فصل خشک در دسترس نباشد، می‌توان با استفاده از روشهای گوناگونی، بخشی از این آبهای فصلی را در محل مناسبی ذخیره کرده و در فصل خشک در اختیار دامها قرار داد.

قبل از اینکه به ذکر نمونه‌هایی از سازه‌هایی که برای جمع‌آوری و ذخیره‌سازی آبهای فصلی و سیلابی بکار می‌روند، بپردازیم، ذکر یک نکته مهم کاملاً ضروری است. بدین ترتیب که، این سازه‌ها تأسیسات

حساس و دقیقی هستند که کوچکترین اشتباه در محاسبه و کیفیت اجرای آنها، ممکن است در اولین آبیگری یا سیلاب، تخریب گردند و ضمن تشدید فرسایش، آثار زیانبار و گاهی جبران ناپذیری را نیز در پایین دست برجای گذارند. بنابراین، نقش کارشناسان مرتع در استفاده از این دستورالعمل، تشخیص وضعیت و موقعیت محل برای تأمین آب شرب دام با استفاده از این نوع سازه‌هاست، و برای مطالعه، طراحی و اجراء، و حتی تعیین محل دقیق سازه در محدوده موردنظر، حتماً بایستی از وجود متخصصین سازه‌های آبی استفاده شود.

- برخی از روشهایی که برای جمع‌آوری و ذخیره آبهای فصلی استفاده می‌شوند، عبارتند از:
- افزایش ظرفیت برکه‌ها و آبیگرهای طبیعی از طریق لایروبی یا خاکبرداری از کف بستر آبیگر در فصل خشک
  - حفر مخازن آب در مناطق هموار
  - احداث سدها و بندهای خاکی در دهانه دره‌های کوچک
  - احداث ترکی‌نست در زمینهای هموار تا زمینهای با شیب ملایم، برای ذخیره آبهای فصلی و سیلابی.

#### ۸-۴- حمل آب جهت شرب دام

حمل آب بوسیله تانکرهای سیار برای تأمین آب شرب دام یکی از پرهزینه‌ترین و وقت‌گیرترین روشها بشمار می‌رود که در مواقع اضطراری یا در مناطقی که هیچ نوع منبع آب دیگری، از آنچه که فوقاً تشریح شد، در دسترس نباشد، بعنوان آخرین راه حل، مورد استفاده قرار می‌گیرد. هزینه تأمین آب مورد نیاز دامها با این روش، با فاصله منبع آب تا مرتع ارتباط مستقیم دارد و با افزایش این فاصله، هزینه‌ها نیز افزایش می‌یابند.

برای حمل آب بوسیله تانکر، نیاز به جاده‌های دسترسی به نقاط موردنظر دارد. برای طراحی و ساخت جاده‌های دسترسی، بهتر است سایر نیازهای مرتع و مرتعدار نیز مورد توجه قرار گیرد. در صورت حمل آب بوسیله تانکر، می‌توان از آبشخوارهای قابل حمل و سبک استفاده نمود. بدین ترتیب، با جابجایی

آبشخوارها، بهره‌برداری کاملاً مطلوب و یکنواختی در سطح مرتع اعمال، و از تردهای مکرر دامها در مسیر ثابت برای دسترسی به آب جلوگیری می‌گردد.

## ۹- آبشخوارها

آبشخوارها وسایلی هستند که به اشکال مختلف و از مواد گوناگون ساخته می‌شوند و آب را در اختیار دامها قرار می‌دهند. آبشخوارها اغلب از جنس سیمان، مصالح ساختمانی، فلزات مختلف، پلاستیک، لاستیک و چوب ساخته می‌شوند. برای استحکام و دوام بیشتر و همچنین نیاز به مراقبتهای کمتر، بهتر است آبشخوارها از مواد قویتری ساخته شوند و بخوبی تقویت گردند. برای استفاده بهتر و آسانتر دامها از آبشخوارها، بایستی آنها را در زمین هموار نصب یا بنا نمایند.

ابعاد آبشخوارها به نوع دام و تعداد دام گله‌ها بستگی دارد. معمولاً گاوها تک‌تک یا با تعداد اندک برای شرب به آبشخوار مراجعه می‌نمایند، در حالیکه گوسفندان و بزها با ازدحام بیشتر بسوی آبشخوارها هجوم می‌آورند. بنابراین، آبشخوارهایی که مورد استفاده گاوها قرار می‌گیرند، می‌توانند طولی در حدود ۳ متر داشته باشند، ولی گوسفندان نیاز به آبشخواری با طول بیشتر خواهند داشت. ارتفاع لبه آبشخوار از سطح زمین نیز در مورد گاو نباید از ۵۰ سانتیمتر، و در مورد گوسفند بیشتر از ۴۰ سانتیمتر باشد. عرض داخلی آبشخوارها معمولاً حدود ۴۰ سانتیمتر در نظر گرفته می‌شود و با این عرض، دامها می‌توانند از هر دو سمت آبشخوار در یک زمان استفاده نمایند.

برای جلوگیری از تخریب زمین حاشیه آبشخوارها در اثر ریزش آب و تردد دام، بایستی این محدوده تا شعاع ۲-۳ متری با پوششی از بتون به ضخامت ۲۰-۱۵ سانتیمتر پوشیده شود.