



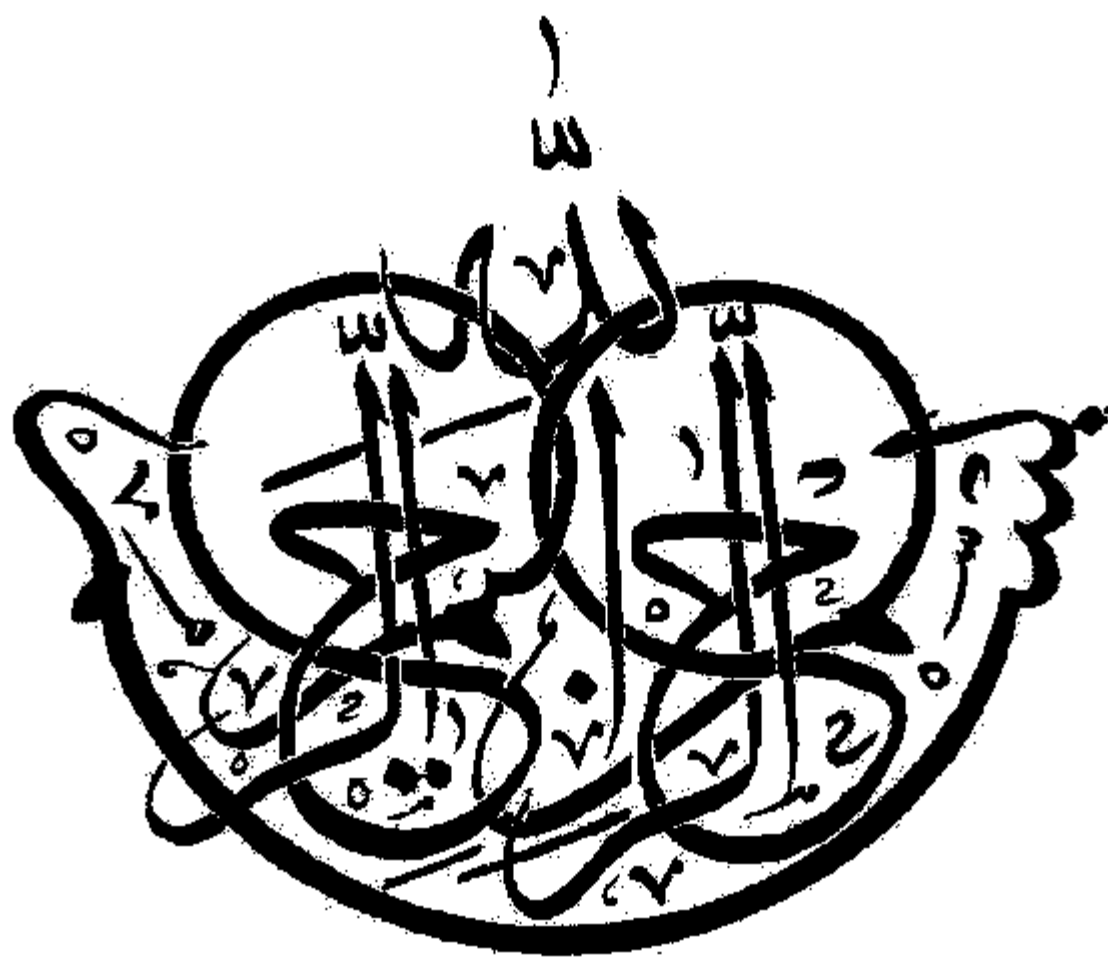
وزارت جهاد کشاورزی
سازمان شیلات ایران
معاونت توسعه آبی پروری

دستورالعمل مواجهه با سیل در مزارع آبی پروری

دفتر آبیان آب شیرین

تهیه کننده: مهندس غلامرضا آریین نژاد

بهار ۱۳۹۸



فهرست مطالب

۴	مقدمه
۵	تعریف سیل
۵	اثر سیل
۶	زمان وقوع سیل
۶	تأثیر سیل بر منابع آبی
۹	تأثیر سیل بر کیفیت آب
۱۲	بروز و شیوع بیماریها
۱۳	فهرست بندی و طبقه بندی موارد آسیب پذیر در مزارع پرورش آبزیان
۱۳	اقدامات آبزی پروران در رویارویی با پدیده سیل
۱۳	مراحل انجام اقدامات
۱۴	مجموعه اقدامات و وظایف دستگاه ها و بخش های دولتی
۱۷	مجموعه اقدامات و وظایف بخش ها خدمات رسان غیر دولتی یا نیمه دولتی
۱۸	مجموعه اقدامات بهره برداران و صاحبان مراکز تکثیر و پرورش آبزیان

مقدمه

در فروردین ماه سال جاری (سال ۹۸) بسیاری از مناطق کشور بدترین سیلابهای دهه های اخیر را تجربه کردند. بر اساس اطلاعات منتشر شده در طی پنجاه سال اخیر در یک ماه اول سال بیشترین میزان بارش در کشور به میزان ۱۹ برابر سال ایی گذشته و $\frac{2}{8}$ برابر نرمال اتفاق افتاده است. این در حالی است که در برخی از حوضه های ابریز مثل حوضه کرخه میزان بارش نیمه اول فروردین ماه سال لیبی جاری $\frac{36}{7}$ برابر سال ایی گذشته و $\frac{5}{6}$ برابر نرمال بوده است. و در حوضه ابریز کارون بزرگ یعنی خوزستان حدود ۵۲ برابر سال ایی گذشته و $\frac{3}{3}$ برابر حد نرمال بوده است.

بر اساس امار منتشر شده، در کل سال ایی ۹۶-۹۷ میزان کل آب ورودی به سد های کشور $\frac{25}{95}$ میلیارد متر مکعب بوده است. در حالی که از ابتدای سال ایی جاری $\frac{59}{9}$ میلیارد متر مکعب آب بوده است که حدود ۴۷ درصد آن مربوط به جریانات سیلابی ورودی به سده ها بوده است. این در حالی است که حجم ایگیری مخازن سده های احداثی تا زمان حال حاضر حدود ۵۰ میلیارد متر مکعب است. با توجه به حجم آب نگهداری شده در سدها در سال گذشته که کشور کمترین بارش را در طی پنجاه سال گذشته تجربه کرده است با این مقدار آب حدود ۴ بار تعویض آب منابع ایی اتفاق افتاده که تاثیر زیادی بر کیفیت آب گذارده است.

متاسفانه خسارات مالی ناشی از این سیلابها بر بخش های مختلف بسیار هنگفت بوده است و انتظار می رود با دست اندازی های غیر فنی و غیر منطقی در طبیعت وبا توجه به تغییرات اقلیمی دهه های اخیر، تکرار این رویدادها چندان دور از انتظار نباشد. در این میان بخش کشاورزی و بخصوص مباحث مربوط به تکثیر و پرورش آبزیان که تحت تاثیر مستقیم کمیت و کیفیت آب قرار دارند از سایر بخش ها آسیب پذیر تر است. بهر حال بخش زیادی از جامعه از طریق کشاورزی و پرورش آبزیان و حرفه های ترتبت امرار معاش میکنند و هرگونه مخاطره در این زمینه منجر به نابسامانی بخشی از جامعه و گسترش فقر و بیکاری در این بخش می شود.

با ارزیابی خطرات و به حداقل رساندن آنها می توان آسیب های وارد شده به مزرع را کاهش داد. از طریق آموزش بهتر دس اندر کاران بخش آبی پروری می توان اطمینان حاصل کرد که تجهیزاشان به خوبی نگهداری می شوند و دارای ویژگی های ایمنی کافیدر زمان وقوع خطرات بالقوه است. بنابراین این لازم است با شناخت بیشتر پدیده ها و بلایای طبیعی و ارزیابی آثار آنها برای کمتر کردن آثار مخرب آن سود جست.

تعریف سیل

در تعریف سیل حجم زیادی از آب است که طی یک مدت زمان کوتاه از مناطق بالا دست به سمت مناطق پست و ابراهه ها و رودخانه ها حرکت کرده و به آن نفوذ می کند. سیل را به عنوان یک خطر طبیعی مانند خشکسالی و بیابان زایی تعریف می کنند که به صورت یک رویداد هیدرولوژیکی شدید در یک زمان بسیار کوتاه به فعالیت های اقتصادی و زیر ساخت ها خسارت وارد می کند. سیلاب یک اختلال عمده است که بر اکوسیستم های آبی و خدمات اکوسیستمی که آنها ارائه می دهند، تاثیر می گذارد.

اثر سیل

سیلاب معمولا یک خطر قابل توجه طبیعی است که موجب شیوع برخی بیماریها، آسیب و تلفات در زندگی، اموال و زیرساخت و همچنین اختلال در خدمات عمومی می شود. به عنوان مثال، سیلاب ها می توانند باعث لغزش های خطرناک، از دست رفتن محصولات و دام، اختلال در سیستم های زهکشی طبیعی، ریختن فاضلاب خام و زباله های حیوانی و تسریع در تخلیه مواد سمی صنعتی و شهری و مواد مغذی به ابراهه ها می شود.

با توجه به تاثیرات چشمگیر سیل بر روی افراد و زیرساخت ها، اثرات سیلاب بر اکوسیستم های آبی اغلب منفی تلقی می شود، که در هر صورت همیشه صادق نخواهد بود. در حقیقت سیلاب می تواند مزایای زیادی را نیز شامل شود، از جمله این مزایا، شارژ کردن آب های زیرزمینی، افزایش تولید ماهی در منابع آبی به واسطه حجم زیاد آب در دسترس و احیای منابع آبی و همچنین بهبود کیفیت آب منابع آبی، ایجاد زیستگاه های جدید، پر کردن تالاب ها، جوان سازی باروری خاک و زمین های قابل کشت است.

از آنجا که اثر سیلاب بر اکوسیستم های آبی می تواند منفی و مثبت باشد، در برآورد خدمات رسانی نیز باید ترکیبی از نتایج منفی و مثبت ناشی از سیل را مد نظر قرار داد. با این حال، هنوز روش دقیقی برای محاسبه اثرات، مقادیر مختلف سیل بر سود و زیان جوامع مختلف از جمله آبی پروری در دسترس نیست.

زمان وقوع سیل

سیلاب ها زمانی رخ می دهند که مناطقی که به طور معمول خشک هستند، به طور موقت با مقدار آب خارج از حد طبیعی خود غرق شوند. در دنیا حدود یک سوم از بلایای طبیعی ناشی از سیلاب ها می باشد و تعداد بیشتری از مردم را نسبت به سایر انواع فجایع تحت تأثیر قرار می دهد.

به هر حال انتظار می رود که در سالهای پیش رو به دلیل تغییرات زیست محیطی جهانی، تأثیرات ناشی از سیل با افزایش خطر بروز سیل بیشتر شود. مقدار سیلاب به دلیل افزایش چرخه های هیدرولوژی افزایش می یابد که به دلیل افزایش ۱.۵ درجه سانتیگراد دمای متوسط جهانی است.

با این حال، وسعت و قدرت سیل ها برابر نیست و علل و پیامدهای سیل های مختلف اغلب منحصر به فرد است. سیلاب ها می توانند به صورت فصلی در اثر جریان های طوفان و بارش سنگین باران، ذوب شدن سریع برف یا باران های مصنوعی و یا در اثر پیشروی آب دریا در اثر مد یا سونامی در رودخانه های منتهی به دریا بوجود آیند و یا می توانند به صورت تصادفی از طریق مکانیزم های دیگری اتفاق بیفتند. بارش سنگین حدود ۶۵ درصد از سیلاب های رودخانه را به خود اختصاص می دهد، مناطق عرض جغرافیایی شمالی تر با پوشش برف نیز به دلیل سیل ناشی از ذوب برف و گاهی اوقات تحت تأثیر بارش باران آسیب پذیر است.

تأثیر سیل بر منابع آبی

سیل ها بر اساس میزان، فرکانس، مدت زمان و حجم طبقه بندی شده است. این ویژگی ها برای تعیین اثرات سیلاب بر روی اکوسیستم های آبی و افرادی که از آنها تأثیر می پذیرند، مهم است. به عنوان مثال، مقدار سیلاب می تواند از یک طرف مقدار شارژ آب زیرزمینی و منابع آبی تامین کننده آب مزارع را بیشتر کرده و بر کمیت و دوام دوره تولید و پر محصولی تأثیر گذارد و از طرف دیگر با تخریب زیرساخت ها موجب ایجاد هزینه های باز سازی و یا ضرر های ناشی از دست رفتن محصول شوند. اندازه سیل تنها یک جنبه از پیش بینی اثرات سیل بر فضا های نگهداری و پرورش آبزیان است. شرایط اکوسیستم محل استقرار فضا های پرورش آبزیان قبل از سیلاب به طور بالقوه به همان اندازه به عنوان ویژگی های احتمال تولید سیلاب، برای تعیین شدت، زمان و مقدار سیلاب مهم است.

در یک روند طبیعی، رودخانه ها به سیل برای ایجاد زیستگاه های منحصر به فرد و حمایت و افزایش بهره وری بیولوژیکی و ایجاد تنوع زیستی نیاز دارند. مفهوم پالس سیل بیان می کند که سیل های فصلی قابل

پیش بینی برای سیستم های رودخانه ای سودمند است و می توانند بر ترکیب زیستی، انتقال مواد مغذی و توزیع رسوب تاثیر بگذارد، اما سیل غیر قابل پیش بینی ممکن است برای موجودات آبرزی و محیط ها و زیستگاه های طبیعی مخرب باشد.

با توجه به اینکه آبرزی پروری در ابهای شیرین به شدت وابسته به گونه های غیر بومی است و در بسیاری از کشور های در حال توسعه اولویت با فعالیت های در آمد زا می باشد، صرف نظر از اینکه این فعالیت ها تا چه میزان به محیط زیست آسیب می رساند، در زمان وقوع سیل و تخریب مزارع فرار ماهیان مزارع و راهیابی آنها به محیط های طبیعی منجر به مغلوب شدن جمعیت ماهیان بومی منطقه می شوند، علاوه بر این، بسیاری از اکوسیستم های آبرزی، مقاومت خود را در برابر وقایع افراطی حاصل از فعالیت های انسانی، شامل توسعه شهری و توسعه فعالیت های کشاورزی در پهنه های طبیعی گذر سیلابها و سایر فعالیت های منجر به ایجاد اختلالات جریان رودخانه از دست داده اند.

این فعالیت ها افزایش احتمال سیل و بروز وقایع فاجعه بار، به ویژه از منظر آثار تخریبی حاصل از سیلاب ها را افزایش می دهد. اثرات خاص سیلاب بر اکوسیستم های آبرزی و مزایای ناشی از آن به خوبی محاسبه نشده است، اما اهمیت سیل برای حفظ عملکرد اکولوژیکی در رودخانه ها و منابع آبی از طرف مجامع علمی به رسمیت شناخته شده است.

اکوسیستم های آبی خدمات فراوانی مانند تامین آب آشامیدنی، کمک به تشکیل خاک، تولید اولیه زنجیره های غذایی همچنین ایجاد مناطق تفریحی یا گردشگری را فراهم می کنند، اما سیل می تواند درمقدار دسترس بودن این عوامل تاثیر بگذارد.

مقادیر سیل در تعیین مزایا و معایب شرایط ایجاد شده پس از وقوع سیل، نقش مهمی ایفا می کند. احتمالا سیل های کوچک و قبل کنترل باعث افزایش سود و در خدمت اکوسیستم آبرزی پروری باشد، در حالی که سیل های شدید منجر به تلفات ماهیان نگهداری شده در فضا های پرورشی و منابع آبی می شود. بنابر این اگر نتایج حاصل از سیلاب های کوچک و شدید متفاوت باشد، استراتژی های مقابله و کاهش سیل های کم شدت و کوچک در حال حاضر ممکن است برای آبرزی پروری زیان آور باشد.

سیل های فصلی کوچک، مواد مغذی را به اکوسیستم های آبیهدایت کرده و می توانند تولید اولیه را تحریک کنند. و این فرآیندی است که به ویژه در سیستم های الیگوتروپی ضعیف از نظر مواد مغذی مهم است. افزایش تولیدات اولیه میتواند از شبکه های مواد غذایی تولید آبریان پشتیبانی کند و منبع غذایی برای مصرف کنندگان حلقه های بعدی زنجیره غذایی را فراهم کند.

با این وجود سیلاب های بزرگتر می تواند مواد مغذی بیش از حد را انتقال داده و به طور بالقوه تولید اولیه بیش از حد به حالت یو تروفی یا پر باری تبدیل کنند یا ترکیب اولیه تولید کنندگان را تغییر داده و توسعه گونه های نامطلوب را افزایش دهند. اخیرا افزایش تولید اولیه را به افزایش فرسایش زمین های کشاورزی و انتقال فسفر (P) و نیتروژن (N) به منابع آبی در اثر رویداد سیل نسبت داده شده می دهند. این رویداد باعث ایجاد مشکلات زیادی برای آب آشامیدنی و بخش گردشگری می شود.

از جمله مواردی که بعد از وقوع سیل ها مشاهده شده است افزایش جمعیت سینه باکتر ها در منابع آبی است. این باکتری ها از جمله موجوداتی هستند که سم تولید می کنند و باید از منابع آب آشامیدنی حذف شوند. سیلابها همچنین منجر به تخریب مناظر چشم نواز و اماکن تفریحی انسان ساخت نظیر پارکهای ساحلی حواشی رودخانه ها می شوند. این اماکن تاثیرات مثبتی بر فعالیت های گردشگری و تفریحی و بر اقتصاد محلی دارند و سیلابها از این منظر مخرب عمل می کنند. افزایش تروفی و تولیدات اولیه اکوسیستم های آبی منجر با ایجاد شرایط نامطلوب نظیر ایجاد بو و افزایش حشرات و موجودات موزی شده و می توانند این منافع را به خطر اندازند.

وجود سیلاب برای ابگیری مجدد و پر کردن منابع آبهای زیرزمینی مهم است ، زیرا آبهای زیرزمینی منبع اصلی تامین آب شیرین مناطقی هستند که از آبهای جاری دائمی محرومند و در مناطق خشک و نیمه خشک واقع شده اند. تقاضا برای آب آشامیدنی و آب برای آبیاری در فعالیت های کشاورزی و آبیاری پروری با افزایش جمعیت افزایش می یابد ، بنابراین در این مناطق توسعه فعالیت های آب بر با تاکید بیشتر بر استفاده از منابع آبهای سطحی است اما متاسفانه در حال حاضر به دلیل بروز پدیده خشکسالی منابع آبی زیر زمینی به طور گسترده ای مورد بهره برداری قرار گرفته اند، و فعالی مردم بیشتر به آب های زیرزمینی متکی هستند . در نتیجه جمعیت های انسانی از طریق استخراج آبهای زیر زمینی برای فعالیت های غیر از تامین آب آشامیدنی ذخیره آب زیرزمینی را تخریب می کنند.

اثر سیلاب بر تامین آب منابع زیر زمینی به شرایط سیلاب و تغییرات طبیعی هیدرولوژیکی مرتبط است. برای مثال، توسط مدت زمان سیل و منطقه نفوذ آب تعیین می کند که چه مقدار آب سیلاب ها در آب های زیرزمینی نفوذ می کند. بنابراین، استراتژی های کاهش سیلاب موجب کاهش ناحیه نفوذ آب به منابع زیر زمینی می شوند و به فرایندهای از تغذیه منابع آب زیرزمینی می کاهد. البته باید توجه داشت که در برخی مناطق ، با بالا آمدن سطح آب های زیرزمینی که در طول سیلاب افزایش می یابد از نفوذ پذیری لایه های بالای خاک کاسته شده و این موضوع می تواند موجب سیل شدید تر شود. همچنین بروز سیل آب های زیرزمینی می تواند طولانی تر از سیلاب های سطحی شده و رانش زمین و خطرات بعدی را به همراه می آورد.

بنابراین، هنگامی که آب های زیرزمینی شارژ می شود، باید توجه داشت که ۱ به نقطه بیش از حد پر شدن در طول سیل نرسند .

اکثر مطالعات نشان می دهند که سیل های شدید آب اثر بیشتری روی افزایش منابع ابهای زیرزمینی گذاشته اند تا سیل های کوچک، اما یک مطالعه نشان داد که سیلاب های کوچکتر، آب خالص بیشتری را به منابع آب زیرزمینی وارد می کنند و کیفیت آب را افزایش داده اند اما سیلاب های شدید باعث افزایش حجم آب منابع زیرزمینی می شود. سیل های کوچک که به صورت فصلی اتفاق می افتد نیز قادر به تامین مقدار زیادی آب بودند. بنابراین، سیلاب های شدید، نادر و سیلاب های کوچک که به صورت فصلی رخ می دهد، باعث افزایش حجم آب در منابع آب زیرزمینی و اصلاح آب می شود.

تأثیر سیل بر کیفیت آب

سیلابها با توجه به مناطقی که از آن عبور می کنند اثرات متفاوتی بر کیفیت آب می گذارند. مقدار کل مواد جامد معلق (TSS) در سیلابهایی که از مناطق شهری و کشاورزی عبور می کنند ، بیشتر افزایش می یابد ، در حالی که کربن آلی محلول (DOC) بیشتر در در سیلابهای عبوری از سیستم های جنگلی و تالاب افزایش می یابد. TSS و DOC دارای پیامدهای مستقیم بر کیفیت آب آشامیدنی هستند، در حالیکه تأثیر مواد مغذی اغلب از طریق تأثیر بر عملکرد اکوسیستم ها و تحریک تولید اولیه و ایجاد زیستگاه مناسب و منابع برای موجودات آبی، اثر غیر مستقیم دارد. بنابراین، سیل های شدید و بزرگ ممکن است مسائل مربوط به کیفیت آب را بیشتر تحت تأثیر قرار دهند . به ویژه در حوزه هایی که تحت تأثیر فعالیت های انسانی قرار دارند.

کیفیت آب بیشتر تحت تأثیر پدیده هایی همچون حمل و نقل، مخلوط کردن و رقیق شدن در شبکه رودخانه قرار دارد. در نتیجه، الگوی کاهش کیفیت آب بستگی به میزان و شدت تماس با منابع آلودگی، میزان رواناب عبوری از این مناطق دارد. به عنوان مثال، یک منبع آلودگی که در پایین رودخانه واقع شده است، ممکن است در حوادث شدید ناشی از ورود حجم عظیم آب شسته شده و کلا ساختار مناسب تری جایگزین شود هرچند این امر منجر به کاهش کیفیت آب و خاک مناطق پایین دست می شود.

هر کدام از مواد محلول در آب نقش معینی در زیست موجودات آبی داشته و این موجودات و ماهیان در دامنه ثابتی از تغییر انحلال و غلظت این مواد در آب می توانند زندگی مناسب داشته باشند. بالا و پایین بودن یک یا برخی از این مواد در دراز مدت و یا تغییرات ناگهانی و شدید آن می تواند زندگی آنها را به خطر بیندازد. لازم به یادآوری است که در مواقع بحرانی مثل بروز سیل لازم است آزمایشات آب برای شناسایی وضعیت موجود و حاکم بر فضا های پرورشی حتما انجام شود.

در مجموع عمده ترین تغییرات کیفی آب که روی سلامت و حیات آبزیان تاثیر میگذارند عبارتند از :

- (ph) پ هاش و تغییرات آن

آب خالص بطور نامحسوس هادی جریان الکتریکی می باشد، یعنی بطور خیلی جزئی تفکیک می شود. در بیشتر موارد آب یک ترکیب غیر یونیزه است ولی در حقیقت این ماده به مقدار خیلی کم بصورت OH^- و H^+ یونیزه می شود. با انحلال هر چیزی در آب که غلظت یکی از این دو یون را به نفع خود تغییر داده و بالا یا پایین ببرد، خاصیت آب اسیدی یا قلیایی می شود. بنابراین در زمان بروز سیلابها برای بررسی وضعیت کیفیت آب به این پارامتر و تغییرات آن باید توجه ویژه شود.

- اکسیژن محلول در آب

پس از گاز ازت، اکسیژن محلول در آب، بیشترین گازی است که در شرایط طبیعی در آب وجود دارد. اکسیژن محلول در آب نقش زیادی در طعم و گوارا بودن آن دارد. حیاط چانداران آبی به مقدار زیادی به اکسیژن محلول در آب وابسته است. مقدار اکسیژن محلول در آب به دمای آن و مقدار فشار جزئی موجود در محیط بستگی دارد. از دیگر موارد موثر در مقدار انحلال اکسیژن و دیگر گازها، مقدار مواد محلول در آب است. گل الود شدن آب و افزایش مواد محلول و جامد معلق در زمان بروز سیل تاثیرات منفی بر مقدار اکسیژن در دسترس آبزیان می گذارد و درصد بالایی از تلفات بوجود آمده بخاطر این عامل است. فاضلاب و مواد آلی دفعی مناطق بالادست و پسابهای صنعتی که بواسطه سیلابها شسته شده و به منابع آبی وارد می شوند نیز به دلیل افزایش فعالیت باکتری های هوازی یا با ایجاد شرایط بی هوازی تاثیرات زیادی روی انحلال اکسیژن در آب می گذارند. باکتریهای هوازی، از فضولات و مواد جامد حاصل از ورود این پسابها، تغذیه می کنند. حال اگر این سیلاب های حاوی فاضلابها و غنی از مواد آلی بطور دائم و روز افزون به منابع آبی وارد شوند، موجب رشد سریع جمعیت های باکتریایی می شوند. رشد روز افزون باکتریها نیاز فزاینده به اکسیژن محلول در آب را سبب می شود.

نتیجه نهایی آنکه ماهی ها که نیاز بیشتری به اکسیژن محلول در آب دارند، با رقابت ناخواسته ای درگیر می شوند. بنابراین، افزایش سرسام آور جمعیت باکتریها حیات آبزیان را به سبب کمبود اکسیژن تهدید می کنند.

- نیتريت ها و نیتراتها

سیلاب ها در اکثر مواقع باعث افزایش نیتروژن در منابع آبی و رودخانه ها ی پایین دست شده و بر مقادیر نیتروژنی که بطور طبیعی وارد آنها می شود، می افزاید. بخصوص حمل و اختلاط با فاضلابهای شهری.

صنعتی و کشاورزی علل مهم آلودگی آب به نیتروژن هستند. تخریب واحدهای تصفیه فاضلاب در زمان بروز سیل نیز ممکن است پساب دارای غلظت های بالای آمونیوم و یا نترات را به آبهای پذیرنده وارد نماید. این کار مشکلات محیطی عدیده ای را ایجاد می نماید.

بنابر این لازم است منابع ورودی فاضلاب در مناطق بالا دستی مزارع در منطقه شناسایی شده تا از خطرات و نوع الاینده های ورودی به سیلابها در زمان وقوع سیل آگاهی داشت. در سیل های بزرگ هرچند دامنه و شدت سیل زیاد است اما به دلیل حجم بالای آب و رقیق شدن غلظت الاینده های ورودی بازگشت به شرایط عادی سریع تر اتفاق می افتد. اما در سیل های محدوده علت محدودیت حجم آب در صورت راهیابی پسابها و سیلابها به دلیل تغییرات شدید و پر سرعت غلظت مواد ماندگاری وضعیت حادث شده طولانی تر بوده و خسارات ناشی از این رویداد نیز بیشتر است.

نشانه های رفتاری ماهی با بیماری "قهوه ای خون" همانند سمیت آمونیاک است. ماهی های آسیب دیده به هوا دهی و اکسیژن رسانی اضطراری هم پاسخ نمی دهند. سمیت نیتريت را می توان با اضافه کردن کلسیم (آهک کشاورزی) به آب نرم و یا اضافه کردن نمک به آب نرم و سخت کاهش داد. غلظت کلرید (Cl) ۱۵- ۱۰ ppm معمولاً از مشکلات عارضه خون قهوه ای جلوگیری می کند.

- TSS و TDS (کل مواد جامد محلول و معلق)

در زمان بروز سیل میزان مواد محلول و ذرات جامد معلق در آب به شدت تحت تاثیر قرار گرفته و افزایش میابد. مواد جامد محلول در آب معمولاً شامل پلانکتون ها، مواد آلی و ذرات رسی معلق در آب می باشند. مواد جامد معلق، ذرات بزرگی می باشند که معمولاً در طول زمان در ستون آب نشست می کنند. ذرات رسی بزرگ استثناء هستند. ذرات رسی به علت تخلیه الکتریکی منفی آنها، بصورت معلق هستند. اگر مواد جامد محلول در آب زیاد شوند دلالت بر این است که غلظت زیادی از مواد حل شده وجود دارد. BOD آبی که مواد جامد معلق زیادی دارد بالا است و این باعث کدورت آب می شود. در آبی پروری مواد جامد می توانند به چند دسته مختلف تقسیم شوند:

۱- مواد جامد قابل ته نشینی- نیروی جاذبه باعث ته نشین شدن آنها می شود. اندازه این ذرات بیش از ۲ تا ۱۰ میلی متر است.

- مواد جامد معلق کمتر از ۳ تا ۱۰ میلی متر که معمولاً قابل ته نشینی نیستند.

۳- ذرات کلونیدی ۳ تا ۱۰ و ۶ تا ۱۰ میلی متر که ممکن است باکتریها، ویروسها یا ذرات ریز رسی باشند.

۴- مواد حل شده که ممکن است قطری معادل ۶ تا ۱۰ میلی متر داشته باشند.

افزایش مواد جامد معلق و محلول از یک طرف موجب رسوب در سطح برانشها شده و خفگی ماهیان را سبب شود و از طرف دیگر مواد جامد بزرگ یا خراشیدن برانشها و سطح پوست بیماریهای باکتریایی و قارچی را گسترش می دهند و کاهش اکسیژن محلول نیز از دیگر مخاطرات بوجود آمده توسط این عوامل است. از طرف دیگر با افزایش این مواد در آب کدورت آب نیز افزایش یافته و از شفافیت آب کاسته می شود. بنابراین برای آبریان ی که غذای خود را از طریق دیدن دریافت می کنند این موضوع مزاحمت محسوب می شود.

بروز و شیوع بیماریها

درک این که چگونه سیل ها بر سلامت انسانها تاثیر می گذارند، می تواند به روش های پیشگیری یا مجموعه اقدامات مورد نیاز پس از بروز سیل کمک کند. مجموعه اقدامات شامل کنترل کیفیت آب فضاها، نگهداری آبریان پرورشی، آزمایش بافت ماهیان ، و شناسایی پارازیت های بیماریزا در آنها که از شیوع آن جلوگیری می کنند. سیلابهای شدید یکی از علل اصلی شیوع بیماری های عفونی می باشند چرا که می تواند سیستم های بهداشتی را تخریب و با آسیب رساندن به سیستم دفع قاضلاب، و ورود زباله های صنعتی و زباله های کشاورزی به محیط های انسانی و مخلوط شدن با آب آشامیدنی موجب افزایش بیماری های عفونی شوند. هپاتیت A و بیماری هایی با پیچیدگی های پیچیده تر مانند شistosومیوز و مالاریا نیز از دیگر موارد می باشند.

مطالعات متعدد نشان داده شده است پس از وقوع سیل ، عفونتهای ویروسی به دلیل تماس مستقیم با آب آلوده موجب افزایش بیماری های گوارشی می شود . دیگر پاتوزن های ویروسی GI مانند نوروویروس به علت تماس مستقیم سیلاب با فاضلاب های آلوده شیوع می یابند. بیماری هایی نظیر هپاتیت A، دیازنتری باسیل و اسهال نیز به علت قرار گرفتن در معرض مستقیم سیلاب ها و یا آب آشامیدنی آلوده امکان شیوع دارند. اثر سیلاب بر بیماری اسهال نه تنها به شدت سیل، بلکه وضعیت آب و هوایی قبل از سیل بستگی دارد. بارندگی های سنگین بعد از دوره خشک می تواند خطر ابتلا به اسهال را بیشتر از دوره های مداوم آب و هوای مرطوب ایجاد کند .

بیماریهای پس از سیل ممکن است از طریق مصرف آب آشامیدنی یا تماس مستقیم با سیلاب های الوده، که پانوزن ها می توانند از طریق پوست یا اعضای آسیب دیده و شکسته وارد بدن شوند، شیوع یابند. سیل همچنین می تواند به طور غیر مستقیم بر سلامت انسان تأثیر بگذارد.

مطالعات متعدد نشان داده است که میزان مالاریا در مناطق مجاور رودخانه پس از بروز سیلاب ۳۰ درصد افزایش یافته است. برخی بیماری های مرتبط با سیل ممکن است در هفته های بعد از سیل کاهش یابد، به خصوص اگر ارگانیسم ها بتوانند در خاک باقی بمانند.

فهرست بندی و طبقه بندی موارد آسیب پذیر در مزارع پرورش آبزیان

شناسایی و طبقه بندی موارد آسیب پذیر در مزارع برای مقابله با شرایط بحرانی ایجاد شده در زمان وقوع سیل از اهمیت بالایی برخوردار است. با استفاده از این داده ها می توان نسبت به اولویت بندی و برنامه ریزی راهکارهای مناسب به منظور کاهش اثرات مخرب این پدیده اقدام کرد.

بطور کلی با جمع بندی موارد یاد شده در خصوص سیلابها و اثرات آن ، موارد آسیب پذیر در مزارع پرورش ماهی را می توان به شرح ذیل طبقه بندی کرد:

- کیفیت آب
- ماهیان و سایر آبزیان پرورشی
- شرایط فیزیکی مزرعه
- دسترسی ها مانند قطع آب و برق و جاده های ارتباطی و به طبع آن قطع پشتیبانی و اختلال در مدیریت مزرعه

اقدامات آبرزی پروران در رویارویی با پدیده سیل

مجموعه اقدامات مورد نیاز مراکز تکثیر و پرورش آبزیان در رویارویی با پدیده سیل را می توان به سه بخش تقسیم کرد:

- اقدامات مورد نیاز برای پیشگیری قبل از وقوع سیل
- اقدامات مورد نیاز در زمان وقوع سیل
- اقدامات مورد نیاز پس از وقوع سیل

مراحل انجام اقدامات

- مرحله اول : کاهش ریسک شامل انتخاب محل مناسب، طراحی صحیح، استفاده از امکانات و تجهیزات مناسب با شرایط بحران
- مرحله دوم: اقدامات کمک رسانی فوری، امداد رسانی به مزارع سیل زده و حصول اطمینان به دسترسی کارکنان و ساکنان این مزارع به آب آشامیدنی، غذا و پناهگاه و بهداشت مناسب
- مرحله سوم: بهبود وضعیت بوجود آمده و ارزیابی نیازها، بازیابی و باز سازی

شرح وظایف بخش های مختلف در رابطه با سیل

○ مجموعه اقدامات و وظایف دستگاه ها و بخش های دولتی

- (شامل استانداریها، سازمان هواشناسی، وزارت نیرو و دوایر تابعه، سازمان دامپزشکی، وزارت جهاد و...)
- انطباق فعالیت های آبرزی پروری با استفاده از آب سیلابها و برنامه ریزی برای جمع آوری و استفاده از آبهای مناطق سیل خیز
- برنامه ریزی برای جلوگیری از ایجاد سیلابهای بزرگ و کوچک بوسیله سد ها و بند ها و احیای رودخانه ها و کانالها و ابراهه های دائمی و فصلی و مرمت آنها و جلوگیری از دست اندازی به آنها
- برنامه ریزی برای افزایش کیفیت آب سیلابها به منظور استفاده حد اکثری از آب برای مباحث پرورش آبزیان در مناطق سیل گیر با ایجاد ذخیره گاه های بزرگ آبی
- طبقه بندی مناطق مختلف سیل گیر از نظر بالا دستی و پایین دستی و شناسایی تنوع زیستگاه ها ی قابل ایجاد برای پرورش انواع آبزیان

تعیین حریم برای محل های سیل خیز و عبور گاههای سیلابها و روان ابها برای دوره های برگشت مختلف و تعیین حدود سرمایه گذاری و مدت زمان بهره وری از آنها به منظور استهلاک سرمایه گذاریها قبل از تخریب

تعیین مقدار و شدت اثر کاربری های مختلف بر محیط زیست و مناطق ابریز و ابریز و رودخانه ها و تعامل بین این کاربریها در زمان وقوع سیلاب و تعیین وظایف و هماهنگی بین آنها برای همکاری در زمانهای بحران . با توجه به عدم اطمینان از زمان وقوع سیل ، شدت سیل و مدت زمان وقوع آن استفاده از سیستم های مدیریتی انعطاف پذیر باید در اقدامات لحاظ شود.

تهیه طرح های جامع مدیریت سیلاب در سطح حوضه های ابریز بخصوص حوزه های دارای سابقه سیل ، بررسی و فهرست بندی تاثیرات سیل در سطوح مختلف استانی ، منطقه ای و محلی (وسیع و خرد) به رنامه ریزی های متنوع و متناسب با وسعت بحران برای زمانهای آتی . با توجه به متغییر بودن شرایط زیستگاه ها در مناطق مختلف ، برنامه ریزی های متنوع محلی و کلان ضرورت دارد.

همکاری گسترده برای توسعه شبکه پایش ملی ، منطقه ای و جهانی و سیستم انتقال اطلاعات به منظور افزایش آگاهی عمومی و آماده سازی برای مواجهه با پیامدهای مخاطرات طبیعی .

ایجاد و تقویت و گسترش سامانه های پیشرفته پایش بینی سیل با بازه زمانی ۶ تا ۷ روز قبل از وقوع سیل. متأسفانه هنوز هم بسیاری از دستگاهها و نهادهای تصمیم گیر کشور همچنان به رویکرد های قدیمی متکی بوده و پس از رخداد حوادث با اتخاذ شیوه های جبرانی نظیر پرداخت خسارت سعی در ترمیم آثار رخدادهای طبیعی و خسارات ناشی از آن را دارند.

جایگزینی شیوه هشدار به موقع و به دنبال آن واکنش به موقع باید سر لوجه کار قرار گیرد. پایش ، پیش آگاهی و تعدیل اثرات مخاطرات طبیعی همچون سیل با تاکید بر اقدامات پیشگیرانه ، مدیریت ریسک ، کلید اصلی مقابله با خطرات طبیعی و کاهش خسارات ناشی از آن است.

شناسایی پدیده های جوی و اقلیمی ونحوه پدیدار شدن خطرات و ارزیابی تاثیر و میزان آسیب آنها از طریق تهیه اطلس ملی پدیده های طبیعی و ایجاد نظام ملی پایش و هشدار وقایع طبیعی

شناسایی تغییر اقلیم و آثار و پیامدهای آن در پهنه سرزمین

تهیه نقشه های حد بستر و حریم رودخانه ها و محدوده ها سیل خیز و اعلام عمومی آن برای آشنایی فعالان بخش های تولیدی مثل آبریز پروران

و اگذاری زمین معوض به مالکین قانونی مزارع و دارندگان پروانه تالسیس و بهره برداری در مناطقی که از نظر سیل خیزی مطمئن تر هستند.

منطقه بندی و رتبه بندی نقاط آسیب دیده از سیل و تهیه نقشه سیلاب ها و حدود و مرز های پیش روی و شدت آنها و مقدار پوشش و ارتفاع آب

نوع و مقدار تاثیر سیلابها بر دسترسی ها و راه های ارتباطی و محدودیت های ایجاد شده برای وسائط نقلیه موتوری

ثبت زمان وقوع سیلابهای فصلی، دوره ای محلی و... و بررسی و مدل سازی نحوه بروز سیلاب (چگونگی احتمال وقوع و شدت سیلاب)

تهیه و ارائه اپلیکیشن های هشدار دهنده سیل و طوفان توسط سازمان هواشناسی و آگاهی رسانی به بخش های ذی نفع کشاورزی و آبریز پروری

ارائه برنامه های مشوق ملی برای همکاری و ایجاد انگیزه در قشر های مختلف برای مقابله و رویارویی با حوادث طبیعی

طبقه بندی زمین ها و مناطق سیل گیر از نظر مقدار درجه خطر خیزی در زمان وقوع سیل

باز بینی اصول احداث مزارع تکثیر و پرورش ابریان از منظر تطابق با مناطق سیل خیز با توجه به شدت وقوع ، همچنین باز نگری در باز سازی استخر های فرسوده که در معرض سیل قرار گرفته اند و عدم صدور مجوز باز سازی مجدد برای مناطق پرخطر و با دوره های بازگشت کوتاه مدت

عدم صدور مجوز احداث مزارع تکثیر و پرورش ابریان برای مناطق پر خطر و سیل خیز

تهیه نقشه های هیدرولیکی سیل برای هر منطقه و در دسترس قرار دادن عموم

گسترش پروژه های آزمایشی برای افزایش کیفیت زیر ساخت ها و ساختمانهای متناسب با شرایط سیلابی

ارزیابی مناطق مختلف و شناسایی مناطق مناسب برای احداث راه های دسترسی در مناطق سیل خیز بطوری که در زمان وقوع سیل کمترین خسارت ممکن را دیده و امکان کمک رسانی به حادثه دیدگان از طریق آنها میسر باشد.

اجرای مطالعات زیست محیطی با تاکید بر پیش بینی امکان وقوع سیل در طرح های توسعه ابزی
پروری

به منظور پایداری و سر پا نگاه داشتن بنگاه های تولیدی و مزارع مبالغ دریافتی توسط دستگاههای دولتی و نیمه دولتی در قبال خدمات رسانی ها و ایونمان و... در زمان وقوع سیل تعدیل شده و یا بخشیده شود.

ایجاد سیستم جامع اطلاع رسانی نحوه و مکان تامین نهاده های اولیه تولید با مشخص بودن درجه کیفیت محصول ارائه شده (مثل غذا و بچه ماهی و تخم چشم زده و... در پرورش آبزیان) به منظور تسریع در شروع فعالیت مجدد مزارع آسیب دیده پس از وقوع حوادث

مطالعه مکانیسم تاثیر سیلاب های اخیر در وقوع حوادث و خسارات به مزارع تکثیر و پرورش آبزیان

○ مجموعه اقدامات و وظایف بخش ها خدمات رسان غیر دولتی یا نیمه دولتی

شامل شرکت های بیمه، بانک ها، اتحادیه های صنفی

توسعه بیمه های خصوصی و دولتی همراه با استراتژی های مالی حساب شده به منظور آماده سازی سریع و دوباره بنگاههای اقتصادی برای بازگشت به فعالیت متناسب با نقشه های خطر پذیری قابل توجیه

تسهیل در تحت پوشش بیمه قرار دادن مزارع و اجباری کردن آن بخصوص در مناطق دارای سابقه حوادث طبیعی و افزایش پوشش عوامل و موارد پیش بینی شده در بیمه نامه ها تهیه دستورالعمل های برآورد خسارات ناشی از سیل شامل:

- استناد به گزارش مسئولین فنی و بهداشتی مزارع به منظور تعیین خسارات ناشی از سیل در مزارع تکثیر و پرورش آبزیان
- راه اندازی سامانه ثبت اطلاعات مزارع ابزی پروری برای برآورد دقیق تر میزان خسارات وارده به آنها
- استناد به فاکتور خرید غذا و بچه ماهی برای تعیین میزان خسارات وارده

- شناسایی دقیق توان مالی صاحبان مزارع به منظور ارائه کمک های بلاعوض به آن دسته از مزارع که توان کمتری برای احیای و بازگشت به چرخه تولید مجدد را دارند
- پرداخت خسارات وارده به تجهیزات و امکانات مزارع با ارز های سوئیس دار توسط مرکز توسعه مکانیزاسیون و یا مبادی مشابه

ارزش گذاری حجم فعالیت مقابله با سیل پیش و پس از وقوع سیل ، بر اساس ارزش گونه پرورشی و میزان سرمایه گذاریهای انجام شده

ایجاد یک سیستم نظارت و اطلاع رسانی پویا که به مالکان مزارع کمک میکند در زمان وقوع سیل اطلاعات خود را به اشتراک گذارند و ایجاد سیستم جامع جمع آوری اطلاعات برای برنامه ریزی برای خطرات طبیعی آینده

نظارت سازمان نظام مهندسی کشاورزی بر تعمیر و باز سازی مزارع متناسب با دستورالعمل های مقابله با عوامل مخرب طبیعی منطقه و تجهیز مزارع با امکانات خاص مورد نیاز در شرایط وقوع حوادث اضطراری

○ مجموعه اقدامات بهره برداران و صاحبان مراکز تکثیر و پرورش آبزیان

(شامل صاحبان مزارع تکثیر و پرورش ، تهیه کنندگان و فروشندگان مواد اولیه تولید)

- ✓ حوادثی که می تواند به راحتی مزرعه و امکانات موجود در آن را طی مدت زمان کوتاهی به نابودی بکشاند ، حتما قوی تر از شما است. پس قبل از هرگونه اقدام نسبت به امنیت و حفظ جان خود و دیگر افراد اطمینان داشته باشید. هر گونه خسارت و هزینه های مترتب با آن جبران پذیر است جز تلفات جانی انسانی . بنابر این مهمترین موضوع در زمان وقوع شرایط اضطراری، قبل از مراقبت از مزرعه و آبزیان موجود در آن ، محافظت از جان خود و کارکنان مزرعه می باشد.
- ✓ یک منطقه امن در مزرعه شناسایی و پناهگاهی با تجهیزات اولیه ضروری برای شرایط ضروری در مزرعه ایجاد شود.

- ✓ یک برنامه مقابله با شرایط اضطراری / فاجعه برای مزرعه تنظیم شود. اگر قبلاً برنامه داشته باشید، برای هر وضعی که ممکن است وجود داشته، راهکارهای جدید را بررسی کنید. به عنوان بخشی از این طرح، باید یک کیت فاجعه کاملاً مجهز داشته باشید.
- ✓ راه های ارتباطی مطمئن برای آگاهی و پیش آگاهی از حوادث را ایجاد نمایید ارتباط با شبکه های خبر رسانی و هشدار رسانی محلی و منطقه ای، ارتباط با ارگانهای دولتی و نیمه دولتی پیش بینی آب و هوا، دفاتر ارتباط جمعی وزارت نیرو در خصوص اطلاع رسانی در موارد بارندگی، سیل و طوفان از آن جمله اند.
- ✓ به محض دریافت اطلاعات زود هنگام در خصوص امکان بروز حوادث غیر مترقبه تا آنجا که ممکن است از بار موجود زنده نگهداری شده در فضاهای پرورشی کاسته و برای ظرفیت یاقیمانده نیز نسبت به کاهش غذا دهی و یا قطع کامل غذا اقدام نموده تا در زمان بحران شرایط اضطرار به حداقل ممکن کاهش یابد.
- ✓ اطمینان حاصل شود که تمام کارکنان مزرعه به خوبی آموزش های لازم برای بکارگیری و نحوه عملکرد تجهیزات در شرایط بحرانی مانند سیل را دیده باشند.
- ✓ شماره تلفن های مراکز امداد رسانی محلی و منطقه ای لازم برای مواقع اضطراری و بروز حوادث طبیعی تهیه و ثبت شود.
- ✓ به صورت منظم از بخش های مختلف مزرعه بازدید کرده و خطرات احتمالی ناشی از سیل و دیگر بلایای طبیعی را ارزیابی شود.
- ✓ با کارشناسان و متخصصین مرتبط با هر بخش از مزرعه تماس برقرار کرده و از مشاوره آنها برای راههای پیشگیری و مقابله با خطر بهره برداری شود.
- ✓ محل های ورود سیلابها به مزرعه و احداث دیواره های سیل بند در اطراف مزرعه، شناسایی شود. همچنین محل تامین کیسه و شن و ماسه در منطقه ای که مزرعه در آن قرار دارد، برای سد بندی و دیواره سازی های موقت در زمان احتمال وقوع سیل شناسایی شود.
- ✓ سیلابها بر آبیان از منظر اندازه آبی، نوع گونه، تغییرات تغذیه ای، تطابق با شرایط زیستی و تغییرات مقدار دما، اکسیژن محلول، کدورت و... اثر می گذارند. بنابر این تا حد ممکن برنامه ریزی تولید با زمانبندی احتمال وقوع سیلابها ی فصلی منطبق شود. تولید و کشت اضافه به منظور کاهش هزینه ها و خسارات احتمالی در زمانهای پیش بینی شده، محدود شود.
- ✓ از طراحی پیشرفته و سیستم های هشدار دهنده در زمان وقوع سیلاب و گل الودگی و سایر تغییرات کیفی آب و سیستم قطع آب ورودی به مزرعه توسط سیستم های کنترل خودکار استفاده

شود. مطمئناً هزینه هایی که صرف تجهیز مزرعه با این ابزار هشدار دهنده و پیشگیرانه کننده می شود از مقدار خساراتی که در یک مرتبه به مزرعه وارد می شود کمتر خواهد بود.

✓ ملزومات کافی در مزارع آبیاری پروری برای زمانهای قطع ارتباطات جاده ای و عدم دسترسی به مرز های خارج از مزرعه به دلیل خرابی راه های ارتباطی ، تهیه و نگهداری شود. در یک بازه زمانی معین ، موردی که دارای تاریخ مصرف محدود میباشند با اقلام تازه تر جایگزین شوند.

✓ راهکارهای اجرایی تخلیه رسوبات و سیلابها از استخر ها و مزرعه مورد بررسی قرار گیرد . زهکش مناسب ، دریاچه های تخلیه سطحی ، ایجاد شیب مناسب زمین جهت زهکشی در زمان احداث و یا در زمان انجام اقدامات اصلاحی پیش بینی و اجرا شود.

✓ مجاری و محل های قابل استفاده برای تخلیه سیلابها پس از وقوع سیل در مزرعه پیش بینی و احداث شود.

✓ در طراحی اولیه و یا باز نگری در طراحی و مرمت مزرعه ، ارتفاع قرار گیری تاسیسات و امکانات و ساختمانها افزایش یافته و مطابق با ارتفاع سیل منطقه در دوره های میان و بلند مدت باشد. (افزایش کرسی و یا ایجاد ساختمانها و ابنیه و تاسیسات بر روی پایه ها و ستونهای بلند متناسب با ارتفاع سیل گیری منطقه).

✓ به منظور بازیابی و جمع اوری ماهیان رها سازی شده در سیلاب و بررسی امکان صید آنها و یا دفع لاشه های ماهیان تلف شده ، برنامه ریزی و اقدامات لازم انجام شود. ماهیان را می توان با استفاده از آهک هیدراته به منظور جلوگیری از شیوع بیماریها دفن کرد یا به محل دیگری برای دفن بهداشتی منتقل نمود . در غیر این صورت، یک مشکل بالقوه بهداشتی در منطقه برقرار می شود که تا سالها اثرات سوء آن در منطقه حاکم خواهد بود.

✓ ابراهه ها و زهکش های مناسب در اطراف مزرعه برای منحرف کردن سیلابها در زمان وقوع سیل طراحی و احداث شود.

✓ از ورود سیلاب به مجاری آبیاری ورودی به مزرعه در زمان وقوع سیل به منظور رهایی از رسوب گل ولای و مواد حمل شده توسط سیلاب در کانالها و استخر ها ، جلوگیری شود . کنترل و لایروبی فضاهای پرورشی ، لوله ها و کانالهای ابرسان و تخلیه آب پس از وقوع سیل برای راه اندازی مجدد مزرعه اولویت دارد.

✓ انبارهای نگهداری خوراک و تجهیزات در مکان و ارتفاعی که در زمان وقوع سیل از آبگرفتگی در امان باشد احداث شود. در صورت آبگرفتگی محل انبار و خیس شدن غذا به منظور رعایت مسائل بهداشتی از غذاهای موجود به هیچ عنوان استفاده نشود. محل آب گرفته شده پس از فرونشست آب کاملاً خشک و ضد عفونی شود.

✓ طوفان ها ، باده ها و سیل می توانند در یک زمان نامعلومی باعث قطع جریان برق سراسری شوند. هر یک از این مشکلات را می توان با برنامه ریزی مناسب و با خرید و نگهداری وسایل و تجهیزات ضروری کاهش داد. داشتن یک ژنراتور با سوخت کافی تا حد زیادی خطر از دست دادن ادوات الکتریکی ضروری را کاهش می دهد و وضعیت را بهبودمی بخشد.

✓ در صورتیکه سیستم های الکتریکی مزرعه برای شرایط آبگرفتگی مزرعه طراحی نشده باشد، تمامی ادوات و تجهیزات الکتریکی در زمان آبگرفتگی مزرعه به منظور جلوگیری از خطرات برق گرفتگی و بروز شوک های الکتریکی و حفاظت از کارکنان و توده زنده موجود در استخر های مزرعه از مدار خارج شود.

✓ از تجهیزات برقی با کلاس عایقی بالا (IP55) یا (IP65) در مزرعه که از نظر رطوبتی و حرارتی متناسب با محیط های مرطوب پرورش آبزیان است، استفاده شود.

✓ امکانات و تجهیزات گرانیقیمت مثل ژنراتور به منظور جابجا کردن ادوات و تجهیزات سیل به مناطق مرتفع تر در زمانهای هشدار وقوع سیل به منظور کاهش خسارات مالی ، به صورت قابل انتقال (پرتابل) طراحی و خریداری شود.

✓ در مزارعی که آبزیان در یک سیستم با گردش مجدد آب رشد می کنند و حیات و زندگی ماهیان وابسته به ادواتی است که با استفاده از انرژی برق راه اندازی میشوند، مجموعه اقداماتی که برای جلوگیری از تلفات ناشی از قطع برق انجام می شود را پیش بینی و فهرست کرده و بصورت دستورالعمل در مزرعه نگهداری شود. البته، با اینکه ژنراتور تولید برق و پمپ های اضطراری دیزلی برای این مواقع پیش بینی شده است، اما باید اطمینان حاصل کرد که آیا این امکانات از سیل محافظت شده است و سوخت کافی برای روشن کردن آنها برای هر زمان طولانی در دسترس است؟ اینها تنها چند مورد واضح است اما در بسیاری موارد نادیده گرفته می شوند.

✓ تنکر ها و مخازن نگهداری سوخت با ظرفیت تامین مصرف حداقل یک ماه کارکرد مداوم برای مزرعه خریداری و در در روی زمین و محلی مرتفع تر از ارتفاع آب گرفتگی در زمان وقوع سیل قرار گیرد. حتی پیش بینی شود که در صورت شکستگی دیواره های استخر ها و آبگرفتگی ناگهانی مزرعه احتمال اختلاط سوخت های فسیلی با آب در اثر این حادثه وجود نداشته باشد.

✓ متناسب با نوع و گستردگی مزرعه و شکل استخرها باید مکانیزمی برای جلوگیری از فرار از ماهی و یا ورود گونه های ناخواسته به واسطه وقوع سیل طراحی شود. این مکانیسم متناسب با شرایط فیزیکی مزرعه طراحی و به کار گرفته می شود.

✓ قبل از وقوع هر اتفاقی در مورد خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آب ورودی به مزرعه خود و در مورد ویژگی های اصلی فیزیکی و شیمیایی حاکم در استخر ها و فضا های پرورشی که برای تولید ماهی مهم هستند، اطلاعات کافی کسب کنید. هنگامی که شرایط آب خود را به خوبی شناختید، به راحتی می توانید چگونگی تغییرات کیفیت آن را بفهمید و در صورت لزوم از طریق روش های مدیریت آب در زمان بحران، شرایط را بهبود بخشید. خصوصیات آبهای حوضچه ها و استخر های نگهداری آبزیان بخصوص در استخر های خاکی، به طور مداوم تغییر می کند، بسته به تغییرات اقلیمی و فصلی، و نحوه استفاده از استخرها، هدف از مدیریت آب، کنترل ترکیب برای ایجاد بهترین شرایط برای زیست و رشد ماهی است.

✓ برای کنترل شرایط در زمان بروز شرایط بحرانی در صورتی که از آب چشمه و چاه استفاده نمی کنید، یک منبع تامین آب مطمئن، هرچند به مقدار اندک در مزرعه ایجاد کنید. حفر چاه یا چاهک به منظور گریز از آب الوده به مواد دفعی و شیمیایی و یا گل الودگی حداقل اقدامی است که به مدیر مزرعه در زمان بحران کمک می کند. محاسبه مقدار زمان نگهداری با این میزان آب و مقدار توده زنده قابل نگهداری تا رفع مشکل منبع تامین آب اصلی مزرعه بسیار ضروری است.

✓ خرید و تجهیز امکانات و ادوات مناسب برای زنده نگه داشتن ماهیان در زمان وقوع سیل و قطع آب ورودی به مزرعه و فضا های پرورشی همچون تعداد کافی کمپوسل اکسیژن متناسب با حجم فعالیت مزرعه، پمپ های انتقال آب و کفکش های با قدرت مناسب، ژنراتور تامین برق اضطراری، دستگاه

هواده و صافیهای فیزیکی برای به چرخش در آوردن مجدد آب در مزرعه‌په صاحبان مزرعه امکان مدیریت و انعطاف پذیری بیشتری در مواجهه با شرایط اضطراری می دهد.

✓ در صورتی که از هواده ها و بلوئر ها در مزرعه استفاده میکنید پس از وقوع سیل ، برای کاراندازی مجدد دستگاه ها ، داخل محفظه بلوئر و تمام مسیرهای لوله کشی ها به منظور اطمینان از عدم وجود هر گونه گل ولای و مواد خارجی و پاک بودن مسیر بدقت باید بازرسی گردد. روتورها را با دست بچرخانید تا اطمینان حاصل نمایید که در هیچ موضعی اصطحکاک یا مقاومتی در مقابل دوران روتورها وجود ندارد. دو یا سه دفعه موتور را استارت کنید و سپس سریع خاموش نمایید تا مطمئن شوید که روتورها به راحتی چرخش میکنند. بلوئر را روشن نمایید و اجازه دهید تا ۱۵ دقیقه بدون بار چرخش نماید. در این مدت مراقب نقاط بلوئر از قبیل سیلندر و محفظه بلبرینگها باشید تا به طور غیر عادی گرم نشوند. بلوئر را تحت فشار قرار داده و به تدریج فشار را زیاد نمایید. مثلاً مدت سی دقیقه و در یک ساعت بعد بلوئر را زیر بار مورد نظر قرار داده و تمام قسمتهای آن را تحت نظر و مشاهده دقیق قرار دهید.

✓ بررسی ها و مراقبتها از دستگاههای برقی و ادوات و تجهیزات مکانیکی موجود در مزرعه را در روز های ابتدایی کارکرد پس از وقوع سیل مرتب تکرار نمایید.

✓ در صورتی که به کارکرد پمپ ها و سایر دستگاههای الکتریکی و مکانیکی مشکوک شدید، آن را فوراً خاموش و اشکالات احتمالی را مطالعه و بررسی نمایید. اگر اشکالی وجود داشته باشد، در مدت زمان کوتاه نیز میتواند خسارت جدی و مهمی ایجاد نماید. بنابراین اگر مشکل دستگاه اساسی نبود به کار ادامه دهید.

✓ تابلوهای برق مورد استفاده در مزرعه، تماماً مطابق با استانداردهای IEC و VDE و طبق نقشه های استاندارد ساخته شود و پس از عملیات نصب و راه اندازی بر روی تمامی پانلها تستهای مورد نیاز انجام شود و در غیر اینصورت قبل از وقوع هر رویداد اضطراری مثل سیل کلیه تابلوها طبق دستورالعملهای موجود طراحی و تعویض شوند.

✓ پس از قطع و وصل برق کل مزرعه، از وضعیت در سرویس قرار داشتن تجهیزات و واحدها آگاهی پیدا کنید و قبل از ورود سیل به مزرعه ایستگاه پمپاژ آب را از وضعیت اتوماتیک خارج نمایید و برای کنترل بهتر شرایط در وضعیت دستی قرار دهید.

✓ مواد شیمیایی، سموم، کودهای شیمیایی و داروهای نگهداری شده در مزرعه را به مکان امن و در ظروف غیر قابل نفوذ به آب نگهداری نمایند.

✓ محل ذخیره سازی مواد شیمیایی را با پلاک خطرناک شیمیایی علامت بزنید. این به افراد که برای کمک رسانی می آیند، کمک خواهد کرد.

✓ یک کپی از لیست اقلام نگهداری شده در مزرعه و مقدار و محل نگهداری تهیه کنید. اطمینان حاصل کنید که اعضای خانواده و دیگر کارکنان مزرعه می دانند کجا این مواد نگهداری می شود.

✓ به طور منظم، محل ذخیره سازی مواد شیمیایی، انبار غذا و ملزومات و تجهیزات خود را چک کنید و برای جلوگیری از دسترسی غیر مجاز، محل نگهداری آن را قفل یا ایمن کنید.

✓ دسترسی به امکانات و مواد دارویی و سموم و خوراک و کود و... موجود در مزرعه برای کاهش یا جلوگیری از احتمال دستکاری در محصولات برای افراد غریبه و ناشناسی که در زمان وقوع حوادث در محل حاضر می شوند، محدود شده و قابل کنترل باشد.