

**وزارت جهاد کشاورزی**

**معاونت امور برنامه ریزی و اقتصادی**

**کارگروه خشکسالی، سرمازدگی و مخاطرات کشاورزی**

**شرح خدمات**

**طرح جامع مديريت خطرپذيري**

**خشكسالي كشاورزي**

**ویرایش جدید**

تابستان 1391

**دبیرخانه کارگروه**

* **مقدمه**

مديريت خطرپذيري خشكسالي همان مديريت ريسك خشكسالي است. در اين مديريت براساس شدت و مدت خشكسالي و آسيب پذيري ناشي از آن چه قبل از وقوع ( با برآورد از روش های پيش بيني) و چه بعد از وقوع (با محاسبات روش های پايش) با اجراي برنامه هاي از پيش تنظيم شده كوتاه مدت (چند ماهه و يك ماهه) تا درازمدت (3 و 5 ساله) براي كاهش و يا جبران خسارات اعمال خواهد شد. مديريت خشكسالي نيز مانند مديريت هر پديده مخرب طبيعي ديگر مانند سيل داراي مراحل چهار گانه است. **شناخت** مناطق مستعد بروز خشكسالي كشاورزي با پايش و پيش بيني، تعیین **اثرات** و خسارات وارده به هر محصول خاص كشاورزي و منابع طبيعي بر اساس شدت ومدت خشکسالی، **پهنه‌بندي** و میزان خسارات با تلفیق مراحل شناخت واثرات و **راهكارها** و برنامه هاي كاهش و جبران خسارات با ارزيابي برنامه هاي اجرا شده مي باشد. در اين طرح با استفاده از تصاوير ماهواره اي و پايش هاي انجام شده موجود و شاخص هاي خشكسالي هواشناسي، كشاورزي و هيدرولوژي، مناطق مستعد بروز خشكسالي كشاورزي در كشور **شناسائي** مي شوند و با توجه به شدت و مدت خشكسالي، **اثرات** مخرب آن كه همان خسارات وارده بر كشاورزي و منابع طبيعي مي باشد براي محصولات عمده كشاورزي و منابع طبيعي در هر منطقه مشخص مي شوند. سپس نقشه هاي **پهنه بندي** ريسك و خطر (آسيب) پذيري محصولات كشاورزي ناشي از خشكسالي با شدت و مدت مختلف خشكسالي ترسيم مي گردند. نهايتا با توجه به نقشه پهنه و مناطق آسيب‌پذير و بحراني كشاورزي، مديران مي توانند **راهكارهاي مناسب** براي انجام برنامه‌هاي كاهش و تسكين خشكسالي مثل تغيير الگوي كشت، زمان كاشت، الويت‌بندي مناطق مختلف براي اجراي برنامه هاي مديريت ريسك خشكسالي از جمله کمک های حمایتی را به اجرا بگذارند.

براي دستيابي به اين هدف مهم، اطلاعات تاريخي و داده هاي خسارات ثبت شده در معاونت توليدات گياهي، سازمان جنگل ها، مراتع و آبخيزداري، پژوهشكده حفاظت خاك و آبخيزداري و وزارت کشور و سازمان مدیریت بحران با تصاویر ماهواره ای موجود مورد استفاده و تحليل قرار مي گيرند. با همكاري سازمان‌ها و وزارتخانه‌هاي مرتبط از جمله سازمان هواشناسي کشور و وزارت نيرو داده هاي هواشناسي و هيدرولوژي مورد تحليل و شاخص هاي خشكسالي تعيين و نقشه هاي خشكسالي هواشناسي و هيدرولوژي ايجاد مي‌گردد. تصاوير ماهواره اي حداقل ده ساله اخير از سازمان فضائی ایران و يا سازمان هاي مرتبط ديگر اخذ و بر اساس داده هاي رقومي و تهيه شاخص هايي مناسب نقشه هاي خطر پذيري خشكسالي ترسيم مي گردند.

* **اهمیت و ضرورت طرح**

از نظر اقليم شناسي تمامي مناطق اقليمي دنيا در معرض خطر وقوع خشكسالي و در نتيجه خشكسالي كشاورزي مي‌باشند. از اين رو در هر منطقه اقليمي ممكن است اين پديده حادث گردد. در اين ميان داشتن برنامه سازگاري، تسكين و جبران خسارات از اهميت ويژه اي در اموركشاورزي پايدار برخوردار مي باشد كه داشتن اين برنامه از خسارات اقتصادي و اجتماعي شديد بعدي در حد زيادي مي كاهد. داشتن این برنامه ها و اجرای آن به عنوان مديريت ريسك خشكسالي شناخته مي شوند. براي مديريت ريسك خشكسالي به ويژه كشاورزي نياز به تهيه نقشه هاي پايه ريسك خشكسالي اتفاق افتاده حال حاضر و یا پیش بینی شده ماهانه و فصلی مي باشد. برحسب شدت و مدت خشكسالي بايستي نقشه هاي خطر پذيري كه از تلفيق نقشه هاي خشكسالي هواشناسي و هيدرولوژي با شدت و مدت هاي مختلف بر نقشه هاي اراضي كشاورزي آبی و دیمی، جنگلها و مراتع بدست مي آيند، تحليل و ترسيم شوند. اين نقشه ها به مديران اجرائي در بخش كشاورزي و منابع طبيعي كمك مي‌نمايند كه برنامه هاي تسكين، سازگاري و جبران را در مواجه با خشكسالي اتفاق افتاده و یا پیش بینی شده (یک ماه تا سه ماه آینده) را بكار گيرند تا از خسارات ناشي از خشكسالي در بخش كشاورزي به ميزان قابل توجهي كاسته شود.

* **اهداف طرح**
* هدف از این طرح تهیه و تدوین یک برنامه جامع و کارآمد مدیریت ریسک (خطرپذیری) خشکسالی با تهيه و ترسيم نقشه‌هاي خطر پذيري خشكسالي است. اهداف فرعي براي رسيدن به هدف كلي بشرح ذيل مي باشد.شناخت مناطق مستعد بروز خشکسالی و تهيه اطلس خشكسالي كشاورزي كشور
* اثرات و خساراتي كه شدت ومدت خشكسالي مي تواند بر كشاورزي و منابع طبيعي وارد سازد.
* پهنه‌بندي و تعيين وسعت خشكسالي كشاورزي با نقشه هاي خطرپذيري سال جاری
* راه اندازی سامانه های استانی و ملی پایش، پیش بینی و هشدار خشکسالی کشور از کارشناسان و امکانات موجود
* پیش بینی کوتاه مدت و بلند مدت خشکسالی هواشناسي، هيدرولوژي و کشاورزی در کشور
* طرح مدیریت جامع ریسک خشکسالی در کشور

**شرح خدمات طرح جامع مدیریت خطرپذیری خشکسالی کشاورزی**

* **فاز 1 : شناخت مناطق مستعد بروز خشکسالی و تهيه اطلس خشكسالي كشور (براساس داده های موجود)** 
  1. اخذ داده هاي هواشناسي و هيدرولوژيكي در كشور
  2. تهیه نقشه های هم باران، هم دما، هم تبخیر با دوره بازگشت و نقشه هم اقلیم کشور
  3. تحليل و بررسي بارندگي مناطق مختلف كشور از ديدگاه اقليم شناسي و تهيه شاخص‌هاي مناسب خشكسالي به منظور تعيين شدت و مدت خشكسالي
  4. مطالعه و بررسي شاخص هاي مختلف و انتخاب شاخص مناسب براي تحليل خشكسالي كشاورزي و هيدرولوژيكي و ارتباط آن ها با شاخص خشكسالي هواشناسي
  5. شناسايي دوره‌هاي خشك و تر در دوره‌هاي تاريخي براي ايستگاه‌هاي معرف هواشناسی و هیدرومتری مورد مطالعه
  6. محاسبه تحليلي فراواني شدت دوره‌هاي خشك در هر ايستگاه هیدرومتری
  7. محاسبه بزرگي دوره‌هاي خشك در هر ايستگاه
  8. بررسي رابطه بين تداوم، شدت و بزرگي خشكسالي در ايستگاه های هواشناسی
  9. تحليل فراواني شدت، تداوم و بزرگي انواع خشكسالي در ايستگاه های هیدرومتری
  10. تهيه منحني‌هاي شدت، مدت و فراواني خشكسالي در هر ايستگاه هواشناسی
  11. تهيه نقشه هاي انواع خشكسالي فراگير تاریخی در دوره شاخص
  12. تهيه نقشه خشكسالي هواشناسی وهیدرولوژی سالانه با دوره‌هاي بازگشت مختلف
  13. تهيه منحني هاي منطقه‌اي شدت-گستره-فراواني خشكسالي
  14. منطقه‌بندي كشور از نظر وقوع خشكسالي هواشناسي
  15. منطقه‌بندي كشور از نظر وقوع خشكسالي كشاورزي بر اساس تكرار خشكسالي در ده‌هاي گذشته
  16. منطقه‌بندي كشور از نظر وقوع خشكسالي هيدرولوژيكي
  17. شناسايي و تحلیل مناطق بحراني و مستعد وقوع خشكسالي هواشناسي، كشاورزي و هيدرولوژيكي
  18. تهيه اطلس خشكسالي هواشناسي كشور
  19. تهيه اطلس خشكسالي كشاورزي كشور
  20. تهيه اطلس خشكسالي هيدرولوژيكي كشور
* **فاز 2 : پهنه‌بندي كشور از نظر ريسك خشكسالي و تهيه نقشه آسيب‌پذيري كشاورزي**

شناخت مناطق مستعد بروز خشكسالي از جمله نيازهاي ضروري برنامه ريزان مديريت ريسك و بحران خشكسالي است. اين فاز مي تواند با تهيه نقشه مناطق آسيب‌پذير كشاورزي در حال حاضر و یا پیش بینی شده برای ماه و یا فصل آینده به برنامه‌ريزان در شناخت مناطق بحراني براي انجام برنامه‌هاي مبارزه با خشكسالي مثل تغيير الگوي كشت، زمان كاشت محصول، خرید دام یا تامین علوفه برای كاهش اثرات آن (مديريت ريسك خشكسالي) و نيز الويت‌بندي مناطق مختلف براي كمك‌رساني و بازسازي مناطق آسيب‌ديده از خشكسالي (مديريت بحران) ياري رساند. براي ارزيابي تأثير خشكسالي بر بخش كشاورزي و شناسايي مناطق آسيب‌پذير بايد تأثير پديده‌هاي خشكسالي بر پوشش گياهي مراتع، ديم و كشت آبي مورد بررسي قرار گيرد.

* **الف - تأثير خشكسالي بر پوشش گياهي (مرتع و ديم)**

3-1- تهيه نقشه كاربري اراضي

3-2- انتخاب روش‌هاي بررسي تأثير خشكسالي بر پوشش گياهي

3-3- تهيه سري زماني تصاوير ماهواره‌اي و شاخص هاي منتج شده از تصاوير

3-4- انتخاب شاخص‌هاي مناسب خشكسالي كشاورزي ديم و مرتع

3-5- بررسي روند و الگوي زماني و مكاني شاخص‌هاي خشكسالي مبتني بر پوشش گياهي

3-6- تحليل فراواني زماني و مكاني شاخص‌هاي خشكسالي پوشش گياهي محصولات عمده

3-7- بررسي ارتباط خشكسالي هواشناسي و خشكسالي كشاورزي به دست آمده از شاخص‌هاي پوشش گياهي

* **ب- تأثير خشكسالي بر كشاورزي آبي**

بررسي نيازهاي آبي محصولات مختلف كشاورزي كشور و تعيين حداقل‌ها

* 1. مصارف و تقاضاي آب در شرايط خشكسالي
  2. محاسبه عملكرد محصولات كشاورزي با استفاده از سنجش از دور و اطلاعات موجود در سال های مختلف
  3. بررسي اثرات خشكسالي بر كميت و كيفيت محصولات كشاورزي آبي
  4. تعيين دوره‌هاي خشكسالي كشاورزي آبي (با تحلیل خشکسالی هیدرولوژی منابع آب)
  5. بررسي توالي اثرات خشكسالي هواشناسي و هيدرولوژي بر خشكسالي كشاورزي آبي
* **ج- تعيين معيارهاي آسيب‌پذيري در بخش كشاورزي به منظور تهيه نقشه‌هاي آسيب‌پذيري**
  1. تراكم، تمركز و پراكنش جمعيت در كشور و آسیب پذیری با انواع خشکسالی
  2. محاسبه و تعيين تراكم پوشش گياهي مرتعي و ديم با استفاده از پردازش تصاوير ماهواره‌اي
  3. شناسايي گستره مراتع و مناطق زير كشت آبي و ديم
  4. بررسی رابطه درجه حرارت با خشکسالی هواشناسی و خشكسالي كشاورزي
  5. جريان‌هاي آب‌هاي سطحي و رودخانه‌ها و ضريب تغييرات آن ها و رابطه آن با خشکسالی هواشناسی
  6. حجم آب مخازن، درياچه‌ها و سدهاي كشور و رابطه آن با خشکسالی هواشناسی
  7. سطح تحت پوشش آبياري با استفاده از منابع زيرزميني
  8. تفكيك مصارف شرب، صنعت، كشاورزي و محيط زيست.
  9. درآمد سرانه مناطق مختلف (اين مناطق بر اساس اطلاعات واحد هاي كاري مشخص مي شود)
  10. ميزان وابستگي مناطق مختلف به درآمدهاي بخش كشاورزي
* **فاز 3 : توسعه و راه‌اندازي سامانه‌هاي استاني و ملي پايش، پيش بيني و هشدار خشكسالي دركشور (پایش خشکسالی با داده های سال آبی- آنلاین)**

وجود سامانه‌هاي پايش و هشدار خشكسالي در نقاط مختلف كشور مي تواند زمينه ساز پيش‌بيني وقوع خشكسالي ها باشد كه با فعال نمودن برنامه‌هاي متناسب با خشكسالي در حال وقوع از افزايش خسارت‌ها جلوگيري كرد. اين سامانه‌ها با پايش نمايه‌هاي خشكسالي و ديگر عوامل اقليم‌شناسي امكان وقوع دوره‌هاي خشك و شدت‌هاي احتمالي آنها را به كاربران و برنامه‌ريزان اطلاع مي‌دهد و دستاوردهاي اين سامانه مي‌تواند در تصميم‌گيري برنامه‌ريزان و نيز كاربران حقيقي مورد استفاده قرار گرفته و از هدر رفت سرمايه‌ها به ويژه در بخش كشاورزي در دوره‌هاي خشكسالي به ميزان زيادي بكاهد.

هدف اصلي راه‌اندازي اين سامانه ها :

1. ارزيابي گرايش مناطق مختلف كشور به خشكسالي و شناسايي مناطق مستعد انواع خشكسالي
2. برآورد شدت و دوره بازگشت و گستره خشكسالي در حال وقوع با داده های آنلاین
3. ارائه اطلاعات بهنگام از خطر وقوع خشكسالي در كشور در قالب نقشه‌هاي پيش‌آگاهي
4. هشدار بهنگام به كشاورزان، مديران و برنامه‌ريزان مسئول از طريق رسانه‌هاي ملي و وب‌سايت

براي دستيابي به اين هدف مهم، بر اساس مطالعات مكانيابي، سامانه ها ویا پایگاه های استاني و ملي داده در سازمان های جهاد کشاورزی و ادارات وابسته در مكان هاي مختلف كشور با همكاري سازمان‌ها و وزارتخانه‌هاي مرتبط از جمله سازمان هواشناسي و وزارت نيرو ايجاد مي‌گردد. اين سامانه ها كه در بر‌گيرنده طولاني ترين دوره داده‌هاي هواشناسي و هيدرولوژي خواهد بود با دريافت خودكار داده‌هاي جديد از سازمان هواشناسي و وزارت نيرو به صورت روزانه و يا ماهانه به هنگام مي‌گردد. پس از دريافت داده‌هاي جديد نرم‌افزار پايش به صورت خودكار مراحل محاسبه نمايه‌هاي خشكسالي در بازه زماني از پيش تعيين شده (مثلاً ماهانه) در محيط GIS و معرفي مناطق بحراني را انجام و گزارش مي‌دهد. در آخر اين گزارش‌ها به صورت داده‌هاي متني همراه با نقشه و جداول لازم، وضعيت مناطق مختلف را در آخر هر ماه از طريق وب‌سايت، صدا و سيما و یا پیامک و دفاتر ارتباطي روستا در اختيار كاربران و بهره‌برداران کشاورزی قرار مي‌هد.

* **فاز 4 : پيش‌بيني كوتاه‌مدت و بلندمدت خشكسالي در كشور**

برای ارتقاء میزان آمادگی و سازگاري با پدیده مخرب خشکسالی به منظور کاهش خسارات ناشی از آن لازم است توانایی پیش بینی برنامه ریزان مدیریت ریسک و مدیریت بحران در خصوص ابعاد مختلف این پدیده افزایش یابد. براي انجام اين امر مهم سازمان هواشناسي پيش بيني هاي ماهانه و فصلي بارش را از طريق روش هاي ديناميكي جو انجام مي دهد. وزارت نيرو پيش بيني هاي هيدرولوژي را براي تمام حوضه هاي آبخيز كشور با الگوي زنجيره ماركف انجام مي دهد. پژوهشكده حفاظت خاك و آبخيزداري نيز پيش بيني خشكسالي كشاورزي را بر اساس روش هاي احتمالی و پیوند از دور، مورد بررسی قرار می دهد. در روش های احتمالی، احتمال وقوع خشکسالی در کشور در پریودهای زمانی ماهانه و فصلی پیش بینی می گردد. همچنین با استفاده از ارتباط میان نمایه های اقلیمی و نمایه خشکسالی در سطح کشور می توان احتمال خشکسالی را در کشور بررسی کرد. استفاده از این دو شیوه در کنار هم می تواند ضریب دقت پیش بینی خشکسالی به منظور استفاده در برنامه ریزی های ملی و استانی افزایش و از خسارت های خشکسالی بکاهد. همچنین با بهره گیری از فنون جدید مانند GIS و RS ، شبكه هاي عصبي مصنوعي شرایط استفاده از داده های جدید و ارائه نتایج پیش بینی خشکسالی و اقلیمی با توزیع مکانی و زمانی به صورت آسان مهیا می گردد:

4-1-اخذ داده های تصاویر ماهواره ای و GIS

4-2- تهيه شاخص هاي اقليمي به هنگام از سايت هاي بين المللي

4-4- بررسی تغییرات شاخص ها از نظر زمانی

4-5- تحلیل فازهای مثبت و منفی شاخص های اقلیمی

4-6- بررسی ارتباط خشکسالی های اقلیمی و کشاورزی با شاخص های اقلیمی

4-7- بررسی تصاویر ماهواره ای و خشکسالی

4-8- تهیه سری زمانی خشکسالی های هواشناسی در ایستگاه ها

4-9- تحلیل زنجیره مارکف در هر ایستگاه و پیش بینی احتمالاتی دوره های خشک و تر در آینده

4-10- تهیه نقشه های هم احتمال وقوع خشکسالی

4-11- تهیه نقشه پيش بيني خشکسالی هواشناسی كه توسط سازمان هواشناسي انجام مي شود.( به صورت ماهانه و فصلي)

4-12- تهيه نقشه هاي پيش بيني خشكسالي هيدرولوژي كه توسط وزارت نيرو انجام مي شود. ( به صورت ماهانه و فصلي)

5-12- بررسی روش های پیش بینی خشکسالی با استفاده از روش های دینامیکی جو

6-13- به کارگیری روش های پیوند از دور برای پیش بینی میان مدت خشکسالی

4-14- ارزیابی نتایج روش های مختلف پیش بینی و بررسی استفاده ترکیبی از روش های مختلف در پیش بینی خشکسالی و انتخاب بهترین روش

4-1

4-16- تهيه نقشه هاي پيش بيني خشكسالي هواشناسي ماه آینده، دو ماه آینده و فصلي

4-17- تهيه نقشه هاي پيش بيني خشكسالي هيدرولوژي (وابسته به منابع آب كشاورزي) ماه آینده، دو ماه آینده و فصلي

4-18- تهيه نقشه هاي پيش بيني خشكسالي کشاورزی یک فصل آینده

* **فاز 5 : مديريت جامع ريسك خشكسالي در كشور**

هدف از این فاز تکمیل برنامه جامع و کارآمد مدیریت ریسک خشکسالی است. در این پروژه راهکارها، سیاست ها و فعالیت های کوتاه مدت و بلند مدت و اجرای آن از تأثیرات منفی خشکسالی بر منابع اکولوژیکی، اجتماعی، اقتصادی و قابلیت تولیدی کشور کاسته می شود. در اینجا فعالیت ها و اقدامات آمادگی که قبل از وقوع خشکسالی باید صورت پذیرد و قابلیت های سازگاری وکاهش خسارات را در زمان های خشکسالی بهبود بخشد مد نظر است. با اجرای برنامه ها و مراحل مختلف این طرح میزان ریسک طرح های مختلف اقتصادی، کشاورزی و صنعتی مناطق تحت بحران خشکسالی به موقع پیش بینی و در اختیار کاربران و برنامه ریزان قرار می گیردمراحل انجام اين فاز به شرح ذیل است :

5-1- تطبیق مفاهیم مدیریت ریسک خشکسالی با شرایط مناطق مختلف کشور

5-2- نیاز سنجی در ارتباط با خشکسالی در کشور و پیشنهاد پروژه های اجرایی مقابله با ریسک

5-3- تهیه مدل بیلان آبی کشور در زمان های خشکسالی به منظور استفاده در مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی

5-4- بررسی تأثیر خشکسالی بر آبهای زیرزمینی و سطحی و محیط زیست و منابع طبیعی

5-5- بررسی تغییرات زمانی و پیش بینی دبی رودخانه های اصلی کشور

5-6- بررسی امکان استفاده از آب های غیر متعارف و پساب ها برای کاهش اثرات خشکسالی

5-7-بررسی تغییر الگوی و روش کشت هر منطقه در زمان های خشکسالی

5-8- بررسی امکان انتقال آب از حوزه های مجاور و یا کشورهای همسایه

5-10- مکان یابی ایستگاه های مناسب پخش سیلاب و سیستم های سطوح آبگیر باران

5-11- بررسی نوع روش های آبیاری برای کاهش تبخیر

5-12- شیوه اجرایی کردن برنامه های سازگاري با خشکسالی در زمان وقوع آن (کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت)

* **برآورد اعتبارات مورد نیاز اجرای 2 فاز از شرح خدمات طرح جامع مديريت خطرپذيري خشكسالي**

**واحد ارقام هزینه : (میلیون ريال)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **فاز** | **موضوع پروژه** | **شرح خدمات** |  | |  | | **جمع** |
| **ستادي** | **استاني** | **ستادي** | **استاني** |
| **اول** | شناخت مناطق مستعد بروز خشكسالي (تهيه اطلس خشكسالي كشور با دقت 1:100000) | تهیه نقشه های هم باران، هم دما، هم تبخیر، و هم اقلیم |  |  |  |  |  |
| مطالعه و بررسي شاخص هاي مختلف و انتخاب شاخص مناسب براي تحليل خشكسالي هواشناسي، كشاورزي و هيدرولوژي |  |  |  |  |
| شناسايي دوره‌هاي خشك و تر در دوره‌هاي تاريخي براي ايستگاه‌هاي مورد مطالعه**،** محاسبه بزرگي دوره‌هاي خشك در هر ايستگاه و بررسي رابطه بين تداوم، شدت و بزرگي انواع خشكسالي در هر ايستگاهو در نهایتتهيه منحني‌هاي شدت، مدت و فراواني انواع خشكسالي در هر ايستگاه |  |  |  |  |
| تهيه نقشه هاي انواع خشكسالي فراگير، تهيه نقشه انواع خشكسالي با دوره‌هاي بازگشت مختلف، تهيه منحني هاي منطقه‌اي شدت-گستره-فراواني خشكسالي |  |  |  |  |
| منطقه‌بندي كشور از نظر وقوع خشكسالي هواشناسي، خشكسالي هيدرولوژيكي و وقوع خشكسالي كشاورزي،و در نهایت شناسايي مناطق بحراني و مستعد وقوع خشكسالي هواشناسي، كشاورزي و هيدرولوژي |  |  |  |  |
| تهيه اطلس خشكسالي هواشناسي، هیدرولوژیکی و کشاورزی کشور |  |  |  |  |
| **دوم** | پهنه‌بندي كشور از نظر ريسك خشكسالي و تهيه نقشه هاي آسيب‌پذيري كشاورزي با استفاده از بررسی اثرات و خسارات وارده به كشاورزي و منابع طبيعي | **بند 1) تأثير خشكسالي بر پوشش گياهي (مرتع و ديم)**  انتخاب روش‌هاي بررسي تأثير خشكسالي بر پوشش گياهي**،**  انتخاب شاخص‌هاي مناسب خشكسالي بر مبناي تصاوير ماهواره‌اي، |  |  |  |  |  |
| تحليل فراواني زماني و مكاني شاخص‌هاي خشكسالي پوشش گياهي،تهيه سري زماني تصاوير ماهواره‌اي و سري زماني شاخص مناسب پوشش گياهي وتهيه نقشه كاربري اراضي و در نهایت بررسي روند و الگوي زماني و مكاني شاخص‌هاي خشكسالي مبتني بر پوشش گياهي،بررسي ارتباط خشكسالي هواشناسي و خشكسالي كشاورزي به دست آمده از شاخص‌هاي پوشش گياهي |  |  |  |  |
| **بند 2) تأثير خشكسالي بر كشاورزي آبي**  بررسي نيازهاي آبي محصولات استراتژيك كشاورزي كشور و تعيين حداقل‌ها، بررسي اثرات خشكسالي بر كميت و كيفيت محصولات كشاورزي آبي ، بررسي توالي اثرات خشكسالي هواشناسي و هيدرولوژيكي بر خشكسالي كشاورزي آبي |  |  |  |  |
| تعيين دوره‌هاي خشكسالي كشاورزي آبي، محاسبه عملكرد محصولات و تعیین مصارف و تقاضاي آب در شرايط خشكسالي |  |  |  |  |
| **بند 3) تعيين معيارهاي ريسك خشكسالي در بخش كشاورزي به منظور تهيه نقشه‌هاي ريسك خشكسالي**  برآورد شدت و دوره بازگشت و گستره خشكسالي و همچنین  ارزيابي گرايش مناطق مختلف كشور به خشكسالي و شناسايي مناطق مستعد انواع خشكسالي |  |  |  |  |
| ارائه نقشه هاي آسيب پذيري كشاورزي و در نهایت پيشنهاد هشدار بهنگام به كشاورزان، مديران و برنامه‌ريزان كشاورزي |  |  |  |  |
| **بند 4) تعيين معيارهاي آسيب‌پذيري در بخش كشاورزي به منظور تهيه نقشه‌هاي آسيب‌پذيري**  محاسبه و تعيين تراكم پوشش گياهي با استفاده از پردازش تصاوير ماهواره‌اي و شناسايي گستره مراتع و مناطق زير كشت آبي و ديم |  |  |  |  |  |
| -تهيه وبررسي نقشه هاي دماي حداكثر در زمان هاي خشكسالي، جريان‌هاي آب‌هاي سطحي و رودخانه‌ها و ضريب تغييرات آن ها  سطح تحت پوشش آبياري با استفاده از منابع زيرزميني  تفكيك مصارف شرب، صنعت، كشاورزي و محيط زيست، شدت خشكسالي، بارندگي سالانه و تغييرات ماهانه آن، درآمد سرانه مناطق مختلف -تراكم، تمركز و پراكنش جمعيت در كشور  ميزان وابستگي مناطق مختلف به درآمدهاي بخش كشاورزي  تهیه نقشه های پهنه بندی خطر پذیری خشکسالی كشاورزي کشور |  |  |  |  |
| **فاز سوم** | توسعه و راه‌اندازي سامانه‌هاي استاني و ملي پايش، پيش بيني و هشدار خشكسالي دركشور | ارزيابي گرايش مناطق مختلف كشور به خشكسالي و شناسايي مناطق مستعد انواع خشكسالي |  |  |  |  |  |
| برآورد شدت و دوره بازگشت و گستره خشكسالي در حال وقوع با داده های انلاین |  |  |  |  |  |
| ارائه اطلاعات بهنگام از خطر وقوع خشكسالي در كشور در قالب نقشه‌هاي پيش‌آگاهي  هشدار بهنگام به كشاورزان، مديران و برنامه‌ريزان مسئول از طريق رسانه‌هاي ملي و وب‌سايت |  |  |  |  |  |
| **فاز چهارم** | پيش‌بيني كوتاه‌مدت و بلندمدت خشكسالي در كشور | اخذ داده های تصاویر ماهواره ای و GIS  تهيه شاخص هاي اقليمي به هنگام از سايت هاي بين المللي  بررسی تغییرات شاخص ها از نظر زمانی  تحلیل فازهای مثبت و منفی شاخص های اقلیمی  تهیه نقشه پيش بيني خشکسالی هواشناسی كه توسط سازمان هواشناسي تهيه مي شود.( به صورت فصلي)  تهيه نقشه هاي پيش بيني خشكسالي هيدرولوژي كه توسط وزارت نيرو تهيه مي شود. ( به صورت فصلي) |  |  |  |  |  |
| بررسی ارتباط خشکسالی های اقلیمی و کشاورزی با شاخص های اقلیمی  ررسی تصاویر ماهواره ای و خشکسالی  تهیه سری زمانی خشکسالی های هواشناسی در ایستگاه ها  تحلیل زنجیره مارکف در هر ایستگاه و پیش بینی احتمالاتی دوره های خشک و تر در آینده  تهیه نقشه های هم احتمال وقوع خشکسالی |  |  |  |  |  |
| بررسی روش های پیش بینی خشکسالی با استفاده از روش های دینامیکی جو  به کارگیری روش های پیوند از دور برای پیش بینی میان مدت خشکسالی  ارزیابی نتایج روش های مختلف پیش بینی و بررسی استفاده ترکیبی از روش های مختلف در پیش بینی خشکسالی و انتخاب بهترین روش  تهيه شبكه هاي عصبي مصنوعي كارآمد براي پيش بيني هاي كوتاه مدت و بلند مدت  تهيه نقشه هاي پيش بيني خشكسالي کشاورزی یک فصل آینده |  |  |  |  |  |
| **فاز پنجم** | مديريت جامع ريسك خشكسالي در كشور | تطبیق مفاهیم مدیریت ریسک خشکسالی با شرایط مناطق مختلف کشور  نیاز سنجی در ارتباط با خشکسالی در کشور و پیشنهاد پروژه های اجرایی مقابله با ریسک  تهیه مدل بیلان آبی کشور در زمان های خشکسالی به منظور استفاده در مدیریت ریسک خشکسالی کشاورزی  بررسی تأثیر خشکسالی بر آبهای زیرزمینی و سطحی و محیط زیست و منابع طبیعی  بررسی تغییرات زمانی و پیش بینی دبی رودخانه های اصلی کشور  بررسی امکان استفاده از آب های غیر متعارف و پساب ها برای کاهش اثرات خشکسالی |  |  |  |  |  |
| بررسی تغییر الگوی و روش کشت هر منطقه در زمان های خشکسالی  بررسی امکان انتقال آب از حوزه های مجاور و یا کشورهای همسایه  مکان یابی ایستگاه های مناسب پخش سیلاب و سیستم های سطوح آبگیر باران  ررسی نوع روش های آبیاری برای کاهش تبخیر  شیوه اجرایی کردن برنامه های سازگاري با خشکسالی در زمان وقوع آن |  |  |  |  |  |
|  | **جمع** |  | |  |  |  |  |

* **جدول زمانبندي كلي بر اساس نوع فعاليت**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ردیف** | **شرح فعالیت** | **سال** | | | | |
| **اول** | **دوم** | **سوم** | **چهارم** | **پنجم** |
| ۱ | فاز اول | **\*** |  |  |  |  |
| ۲ | فاز دوم ( بند های اول و دوم ) | **\*** | **\*** |  |  |  |
| ۳ | فاز دوم ( بند های سوم و چهارم ) |  | **\*** | **\*** |  |  |
| 4 | فاز سوم |  |  | **\*** | **\*** |  |
| 5 | فاز چهارم |  |  |  | **\*** | **\*** |
| 6 | فاز پنجم |  |  |  |  | **\*** |

**نمودار سازماني طرح جامع مديريت خطرپذيري خشكسالي**

**کارگروه خشکسالی، سرمازدگی و مخاطرات کشاورزی**

زير گروه تخصصی خشکسالی و سرمازدگی

مدير طرح

كميته فني

برنامه‌ريزي و كنترل پروژه

خدمات و پشتيباني

**فاز 4- پیش بینی کوتاه مدت و بلند مدت خشکسالی**

**فاز 3- توسعه و راه اندازی سامانه های استانی و ملی پایش، پیش بینی و هشدار خشکسالی در کشور**

**فاز 2- پهنه‌بندي كشور از نظر ريسك خشكسالي و تهيه نقشه هاي آسيب‌پذيري كشاورزي**

**فاز 1- شناخت مناطق مستعد بروز خشكسالي (تهيه اطلس خشكسالي كشور)**

**فار 5- مدیریت ریسک خشکسالی**