



## شناسایی و اولویت بندی راهکارهای افزایش توان مقابله بهره‌برداران بخش کشاورزی با تغییرات آب و هوایی (مورد مطالعه: استان کرمانشاه)

مهنا شاهمرادی<sup>۱</sup>، نسرين افشار<sup>۲</sup>

### چکیده

بهره‌برداران بخش کشاورزی اغلب با مخاطره‌های طبیعی همچون خشکسالی، سرمازدگی، ریزگردها و ... مواجه هستند. طی سال‌های اخیر گسترش روند تغییرات اقلیمی و به تبع آن افزایش مشکلات بخش کشاورزی، لزوم تدوین راهکارهای متناسب جهت افزایش توانایی مقابله بهره‌برداران را افزون‌تر نموده است. لذا با عنایت به لزوم انطباق هر چه بیشتر راهکارها با شرایط منطقه ضرورت دارد که در این راستا از نظرات متخصصین هر منطقه بهره گرفته شود. از این رو پژوهش حاضر، به روش کیفی و بهره‌گیری از تکنیک دلفی با هدف شناسایی و اولویت بندی راهکارهای افزایش توان مقابله بهره‌برداران بخش کشاورزی و منابع طبیعی با تغییرات آب و هوایی انجام گرفت. جامعه مورد مطالعه در این پژوهش متشکل از متخصصین بخش کشاورزی (در زیر بخش‌های تولیدات گیاهی، شیلات، منابع طبیعی، دامپروری، آب و خاک و امور عشایری) می‌باشد که با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند تعداد ۳۳ نفر از آنان به عنوان نمونه انتخاب شدند. برپایه یافته‌ها و نتایج تحلیل، تعداد ۶۳ راهکار توسط متخصصین بخش کشاورزی استان مطرح گردید که مهم‌ترین این راهکارها شامل: استفاده از گونه‌های مقاوم و ارقام سازگار؛ افزایش سطح دانش و اطلاعات بهره‌برداران؛ اصلاح الگوی کشت؛ بهبود کیفیت تأسیسات انتقال آب، توسعه روابط بین‌المللی جهت بهره‌گیری از تجربیات سایر کشورها در مقابله با تغییرات اقلیمی و در نظر گرفتن مشکلات زیست محیطی در برنامه‌ریزی‌ها، اجرای کشت‌های تلفیقی، مقابله با حفر چاه‌های غیر مجاز، استفاده از روش‌های نوین آبیاری، تقویت ذخایر ژنتیکی، مهار سیلاب‌ها و اجرای طرح‌های آبخیزداری، جلوگیری از ایجاد سدهای کارشناسی نشده، نظارت مناسب بر تخصیص آب در مواقع خشکسالی، افزایش اجرای طرح‌های تحقیقاتی مقابله با تغییرات اقلیمی، تقویت کسب و کار در مناطق روستایی جهت جلوگیری از مهاجرت جوانان، ایجاد سامانه هشدار تغییرات اقلیمی می‌باشند.

واژگان کلیدی: تغییرات اقلیمی، راهکارهای مقابله، کشاورزی، استان کرمانشاه.

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی



## مقدمه

با توجه به آثار گسترده و متقابل اقلیم با بخش‌های مختلف تولیدی، عوامل زیست محیطی و جوامع انسانی، امروزه از تغییر اقلیم به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست محیطی قرن بیست و یکم یاد می‌شود که پیامدهای جدی به دنبال دارد (ریدسما<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۹؛ مک کرتی<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۱). خشکسالی، بالا آمدن سطح آب دریاها، طوفان‌های سهمگین، کاهش منابع آب شیرین، گرم شدن هوا، آتش سوزی جنگل‌ها، بیابان زایی، افزایش بیماری‌ها و مهاجرت از جمله پیامدهای تغییر اقلیم می‌باشد (خالدی و همکاران، ۱۳۹۴). اگرچه بخش‌های مختلف اقتصادی اعم از کشاورزی، جنگل‌داری، آب، صنعت، گردشگری، انرژی و حتی بازارهای مالی و بیمه از تغییرات اقلیم متأثرند (حسینی، ۱۳۹۲)، اما از آنجا که بخش کشاورزی وابسته‌ترین بخش به اقلیم است و اقلیم تعیین‌کننده‌ی اصلی مکان، منابع تولید و بهره‌وری فعالیت‌های بخش کشاورزی است (مجمع بین‌المللی تغییر اقلیم<sup>۵</sup>، ۲۰۰۷؛ تول<sup>۶</sup>، ۲۰۰۴؛ هوپی<sup>۷</sup>، ۲۰۰۵؛ کمفرت<sup>۸</sup>، ۲۰۰۷؛ خالدی و همکاران، ۱۳۹۴)، بیش از سایر بخش‌ها در معرض تهدیدات ناشی از تغییرات آب و هوایی قرار دارد. افزون بر این، بخش کشاورزی سهم بالایی در اقتصاد کشورهای در حال توسعه دارد و از ارتباطات گسترده‌ای با دیگر بخش‌های اقتصادی برخوردار است، ضمن اینکه خود یکی از منابع تولیدکننده‌ی گازهای گلخانه‌ای است. مجموعه‌ی این عوامل بررسی آثار تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی و ارزیابی راهکارهای تطبیق و سازگاری با این تغییرات را به محور اصلی بحث‌های سیاستی و پروژه‌های تحقیقاتی انجام شده در بسیاری از کشورها تبدیل کرده است (چانگ<sup>۹</sup>، ۲۰۰۳). با این حال در غالب مطالعات صورت گرفته همچون (چانگ، ۲۰۰۳؛ تائو<sup>۱۰</sup> و همکاران، ۲۰۰۸؛ مولوا<sup>۱۱</sup>، ۲۰۰۹) به اثرات تغییرات اقلیمی بر اقتصاد بخش کشاورزی (عملکرد، تولید و عرضه محصولات و درآمد کشاورزان) و راهبردهای تطبیق با این شرایط توجه داشته‌اند.

علاوه بر این در بین پدیده‌های مختلف ناشی از تغییر اقلیم (خشکسالی، سیل‌های برق آسا، طوفان‌های تندر، شک‌های گرمایی، افزایش سطح آب دریاها، ذوب یخچال‌ها و...) نیز، کم‌آبی و خشکسالی به دلایلی همچون: خسارت با شدت و تواتر بیشتر، دربرگیری جمعیت بیشتر، ناملوس و بلندمدت بودن تأثیرات آن، تداوم و میزان خسارت حاصل از آن، بیش از سایر پدیده‌ها توجه پژوهشگران را به خود معطوف کرده است (کشاورز و همکاران، ۱۳۸۹؛ رضایی و همکاران، ۱۳۸۹؛ ابراهیمی خوسفی و همکاران، ۱۳۹۲؛ یعقوبی و پورمند، ۱۳۹۴؛ ازدرپور، ۱۳۹۴؛ زرافشانی، ۲۰۰۷؛ لیو<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۸؛ سولج و گینکل<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۴). بر این اساس طی سالیان گذشته با توجه به تجارب زیادی که در اقصی نقاط دنیا در رابطه با خشکسالی به وجود آمده است، راهبردهای مختلفی برای مدیریت و مقابله با زیان‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ناشی از این پدیده به ویژه در مناطق گرم و خشک، ارائه شده است. در این راستا کامپراگوا<sup>۱۴</sup> و همکاران (۲۰۱۱)، اعمال اقداماتی در جهت بهبود ظرفیت جامعه برای مقابله با خشکسالی و ارتقاء دانش و بینش کشاورزان و روستاییان، ایجاد سامانه‌های نظارت و هشدار دهنده‌ی زود هنگام خشکسالی، بهبود فرآیندهای مشارکتی با حضور روستاییان و تمرکز بر مدیریت ریسک به جای مدیریت بحران را از جمله راهکارهای مقابله با خشکسالی پیشنهاد کرده‌اند.

ساربان و باختر (۲۰۱۶) رفع نیازهای اولیه، پرداخت یارانه، تنوع شغلی، بیمه خشکسالی، حذف واسطه‌ها، ارائه خدمات حمایتی، تقویت صندوق‌های محلی و حفاظت محیط زیست از طریق ترویج دانش و آگاهی‌های عمومی، آموزش روش‌های مصرف آب، ارائه برنامه‌های

<sup>۳</sup> Reidsma

<sup>۴</sup> McCarthy

<sup>۵</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

<sup>۶</sup> Tol

<sup>۷</sup> Hope

<sup>۸</sup> Kemfert

<sup>۹</sup> Chang

<sup>۱۰</sup> Tao

<sup>۱۱</sup> Molua

<sup>۱۲</sup> Liu

<sup>۱۳</sup> Solh & Ginkel

<sup>۱۴</sup> Kampragou



آموزشی در خصوص مدیریت بحران خشکسالی، تنظیم قوانین و تقویت نهادهای مرتبط و همچنین تأمین اعتبار لازم جهت مدیریت خشکسالی، تقویت دانش بومی مدیریت خشکسالی، مدیریت مناسب آب‌های سطحی، کنترل بر استحصال آب، تنظیم عملیات کشاورزی بر اساس پیش بینی‌های خشکسالی منطقه را از استراتژی‌های اساسی مقابله با خشکسالی در مناطق روستایی عنوان نموده‌اند. در مطالعه‌ی جعفری و همکاران (۱۳۹۱) نیز استفاده از لوله برای انتقال آب، حمایت دولت از پروژه‌های آبیاری تحت فشار، احداث و تجهیز ایستگاه‌های پمپاژ آب، جلوگیری دولت از حفر چاه‌های جدید و توسعه بیمه خشکسالی محصولات زراعی و باغی، به ترتیب از اصلی‌ترین راهکارهای بخش کشاورزی در مقابله با خشکسالی می‌باشد.

بودرجمهری و جوانشیری (۲۰۱۵) نیز عدم کشت در اراضی دیم، کاهش کشت محصولات آبی، ایجاد مخازن ذخیره آب، پخش سیلاب، استفاده از کود حیوانی در مزارع و باغات، استفاده از کاه و کلش در اراضی آبی، تغذیه مناسب کانال اصلی، حذف رسوب از کانال‌ها، کاشت درختان مقاوم به خشکی، افزایش دقت در تقسیم آب را از دیگر راهکارهای مقابله با خشکسالی می‌دانند.

به کارگیری سیستم‌های آبیاری تحت فشار یا قطره‌ای، ترویج و توسعه سیستم‌های آبخیزداری، انتخاب و اصلاح ارقام مقاوم به خشکی، استفاده از دانش بومی و تلفیق آن با دانش نوین در زمینه مدیریت خشکسالی و استفاده بهینه از بارندگی‌ها جهت افزایش ذخیره رطوبت خاک نیز به عنوان مهم‌ترین راهکارهای مقابله با خشکسالی در پژوهش کابلی و همکاران (۱۳۹۱) شناسایی شده‌اند. تغییر الگوی کشت منطقه و کشت مقاوم به خشکسالی، کشت محصولات در محیط‌های بسته یا گلخانه، اجرای طرح بیمه دام عشایر از دیگر راهکارهای مقابله با خشکسالی می‌باشد (افروزه و همکاران، ۱۳۸۸). نوبخت و همکاران (۱۳۸۸) حفظ تنوع گیاهی در سطوح مختلف، تعیین شدت و زمان چرا، باقی گذاشتن بقایای گیاهی روی زمین، فروش دام، تغییر ترکیب گله (انعطاف پذیری ترکیب گله)، به تأخیر انداختن چرا را به عنوان مهم‌ترین استراتژی‌های مقابله با خشکسالی در مراتع پیشنهاد نموده‌اند. حسینی و همکاران (۱۳۹۲) نیز با توجه به پیامدهای تغییر اقلیم بر سود ناخالص بخش کشاورزی حوضه آبریز زاینده رود، اعمال راهبرد تغییر الگوی کشت (انتخاب الگوی کشت بهینه) و استفاده همزمان از راهبرد تغییر الگوی کشت و انتخاب استراتژی مناسب کم آبیاری را پیشنهاد نموده‌اند. در این پژوهش همچنین به کارگیری سیاست‌های مدیریت تقاضا (مانند قیمت گذاری مؤثر و اقتصادی آب) به عنوان راهکاری تطبیقی در مقابله با شرایط کم آبی و تغییر اقلیم و صرفه جویی در مصرف آب، کاهش فشار بر منابع آب و بخش کشاورزی و بهبود وضعیت مالی شرکت‌های آب منطقه‌ای، پیشنهاد شده است.

در این بین برخی از پژوهشگران همچون غلامی و علی بیگی (۱۳۹۳) به روش‌های بومی مدیریت خشکسالی پرداخته‌اند. تغییر الگوی کشت، ذخیره‌ی علوفه، تغییر زمان کاشت و برداشت، تنوع معیشت، ترمیم جوی‌های آب و اصلاح شیوه‌های آبیاری را از جمله روش‌هایی است که کشاورزان مورد مطالعه در این پژوهش به منظور سازگاری به کار می‌گیرند و از روش‌هایی مانند چرای مزارع خشک شده، خرید آب، کاهش تعداد دام، قطع درختان و نذر و نیاز کردن به منظور مقابله با خشکسالی استفاده می‌کنند. مهرابی‌راد (بی‌تا) نیز آبیاری باغ‌ها به روش طشتکی، استفاده از پوشش نایلونی نهرها، عدم کاشت مزارع دیم، کاهش سطح زیر کشت محصولات زراعی آبی، احداث استخر ذخیره آب، پخش سیلاب جهت تغذیه سفره‌های زیرزمینی، استفاده از کود حیوانی در مزارع و باغ‌ها، استفاده از کاه و کلش یا مالچ پلاستیکی، تغذیه مادر چاه قنات، بیل زنی پای درختان، کاشت درختان مقاوم به خشکی، گل آلوده کردن آب آبیاری، اجرای طرح‌های کوچک آبخیزداری، حمل آب با تانکر، احیای کانال‌های عمومی، انتقال آب از طریق لوله، کاشت نباتات کم توقع به صورت هیرم کاری، انتقال آب از چاه به استخر ذخیره، برقی کردن چاه‌های آب، اهمیت دادن به تقسیم آب، استفاده از پودر سنگ پرلیت در کاشت پیاز، استفاده از کوزه‌های سفالی جهت آبیاری باغ‌های سیب و هرس سبز درختان سیب را از جمله روش‌های بومی کشاورزان آذربایجان شرقی در مقابله با خشکی و خشکسالی اذعان نموده است.

یکی دیگر از پیامدهای ناشی از تغییرات اقلیمی که به ویژه مناطق غربی کشور را به دلیل موقعیت جغرافیایی و هم‌جواری آن با پهنه‌های بزرگی از مناطق بیابانی تحت تأثیر قرار می‌دهد، پدیده گرد و غبار است. این پدیده با توجه به آثار و پیامدهای زیست محیطی نامطلوبی که در ابعاد متعدد داشته است، در سال‌های اخیر مورد توجه محققان قرار گرفته است. از جمله پژوهش (شاهسونی و همکاران، ۱۳۸۹؛ ملکی و همکاران، ۱۳۹۲؛ روحی پور و همکاران، ۱۳۹۴؛ رضایی و همکاران، ۱۳۹۴؛ معماریان فرد و همکاران، ۱۳۹۴؛ سیدحسینی،



۱۳۹۴) در بررسی آثار زیست محیطی گرد و غبار می‌باشد، این محققان روش‌ها و سیستم‌های پیش بینی، هشدار و پایش پدیده غبار در داخل و خارج از مرزها، حفاظت خاک، تثبیت شن‌های روان، بیابان زدایی، تقویت پوشش گیاهی و ایجاد کمربند سبز، هماهنگ‌سازی و سازگاری طرح‌های عمرانی و توسعه منابع آب با شرایط زیست محیطی و اکوسیستم مناطق، حفاظت و احیای منابع آبی بویژه تالاب‌ها و دریاچه‌های واقع در مناطق تحت نفوذ گرد و غبار، پاشیدن مالچ نفتی، کاشت ردیفی گیاهان و بوته‌ها، نقش بندی مرتعی و نقش‌بندی زراعی، جلوگیری از چرای دام‌ها در مناطق مستعد بیابان زایی و همچنین استفاده از گونه‌های گیاهی مقاوم در کنترل فرسایش بادی و جلوگیری گرد و غبار را به عنوان مهم‌ترین راهکارهای مقابله با این پدیده عنوان نموده‌اند. آشنایی کشاورزان با روش‌های پیشگیری از اثرات زیان‌بار ریزگرد در مزرعه از جمله استفاده از درختان و درختچه‌های مقاوم در برابر گرد و غبار، کشت توأم درخت و محصولات زراعی، به-کارگیری سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی و جلوگیری از برهم زدن و تهویه بیش از حد خاک، استفاده از مالچ بقایای محصولات کشاورزی می‌تواند نقش ارزنده‌ای در کاهش اثرات ناشی از این پدیده داشته باشد(قبادی و همکاران، ۱۳۹۲). شناسایی منبع و منشاء ریزگردها، اجرای طرح‌های بلند مدت درخت کاری و استفاده از پوشش‌های گیاهی بومی مناسب، جلوگیری از قطع درختان و حفظ مراتع، زیر کشت بردن زمین‌های مستعد فرسایش و اجرای مطالعات پژوهشی و کاربردی در رابطه با اثرات ریزگردها و راهکارهای مقابله با آن نیز از جمله راهکارهایی است که در نشست تخصصی اثرات ریزگردها و راهکارهای مقابله با آن در منطقه غرب کشور(۱۳۹۳) مورد تأکید قرار گرفته است.

فراهم بودن تجهیزات اولیه اطفای حریق در دسترس بهره برداران، مستقر بودن یگان‌های مهار آتش در مناطق حساس، استفاده از دانش بومی در حفظ و مدیریت جنگل، نظارت بر اراضی کشاورزی داخل و حاشیه جنگل و مرتع به منظور جلوگیری از سوزاندن بقایای محصولات کشاورزی و معرفی متخلفین به مراجع ذیصلاح، آموزش و ترویج عمومی برای جامعه عشایری و کشاورزان دارای اراضی کشاورزی داخل و حاشیه جنگل و مرتع، تأمین سوخت مورد نیاز جنگل نشینان و ساکنین عرصه‌های طبیعی و تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی خطر حریق در منطقه نیز از جمله راهکارهای مدیریت مقابله با آتش سوزی می‌باشد(میرکی و همکاران، ۱۳۹۲).

در مجموع راهبردهای تطبیقی با اثرات تغییر اقلیم طیف وسیعی را شامل می‌شود که بخشی از آنها غیرمهندسی مانند (آموزش و بیمه) و بخشی مهندسی مانند(اقدامات سازه‌ای و تغییر در شیوه مدیریتی) می‌باشد که هر دوی آن‌ها در مدیریت بخش کشاورزی و منابع آب کاربرد دارد(رضایی زمان، ۱۳۹۱).

با تأمل در مطالعات انجام شده می‌توان گفت که با توجه به نمود عینی تغییرات اقلیمی در سطح کشور و تأثیر نامطلوب آن بر بخش کشاورزی و منابع طبیعی، اکثر مطالعات انجام شده در این زمینه از بُعد هواشناسی و هیدرولوژی به مسئله تغییر اقلیم و راهبردهای مقابله با آن پرداخته‌اند، بر این اساس کم‌تر به بررسی ابعاد مختلف این پدیده و به خصوص ارائه‌ی راهبردهای عملیاتی در مقابله با تغییر اقلیم و کاهش خسارت ناشی از آن در بخش کشاورزی پرداخته شده است. کاستی این گونه تحقیقات کاربردی در استان کرمانشاه محسوس‌تر است، علی‌رغم مطالعات موردی که تاکنون در رابطه با اشکال مختلف تغییر اقلیمی همچون خشکسالی و گرد و غبار در استان کرمانشاه و شهرستان‌های آن انجام شده است، همچنان لزوم انجام مطالعه‌ای جامع در رابطه با تغییرات اقلیمی و راهبردهای مقابله با آن در بخش کشاورزی و منابع طبیعی استان احساس می‌گردد، لذا با توجه به ضرورت مسئله پژوهش پیش‌رو، در رویکردی نوین و با کاربرد روش پژوهش کیفی به شناسایی راهکارهای مقابله با ابعاد مختلف تغییرات اقلیمی در بخش کشاورزی استان کرمانشاه انجام گرفت.

## روش شناسی

در پژوهش حاضر از تکنیک دلفی برای شناسایی راهکارهای پیشنهادی در راستای افزایش توان مقابله بهره‌برداران با تغییرات اقلیمی(خشکسالی و ریزگرد و ...) استفاده شده است. تکنیک دلفی یک فرآیند قوی مبتنی بر ساختار ارتباطی گروهی است که در مواردی که دانشی ناکامل و نامطمئن در دسترس است، مورد استفاده قرار می‌گیرد و قضاوت به متخصصان امر سپرده می‌شود. در حقیقت دلفی با استفاده از نظرات کارشناسان، اجماع قوی از نظرات را بخصوص در موارد کمبود شواهد تجربی، ارائه می‌دهد. همچنین بازخورد بین دوره-های انجام دلفی محرک ایده‌های جدید بوده و موجب گسترش دانش می‌گردد. بر این اساس با توجه به اهمیت رسیدن به یک اجماع قوی



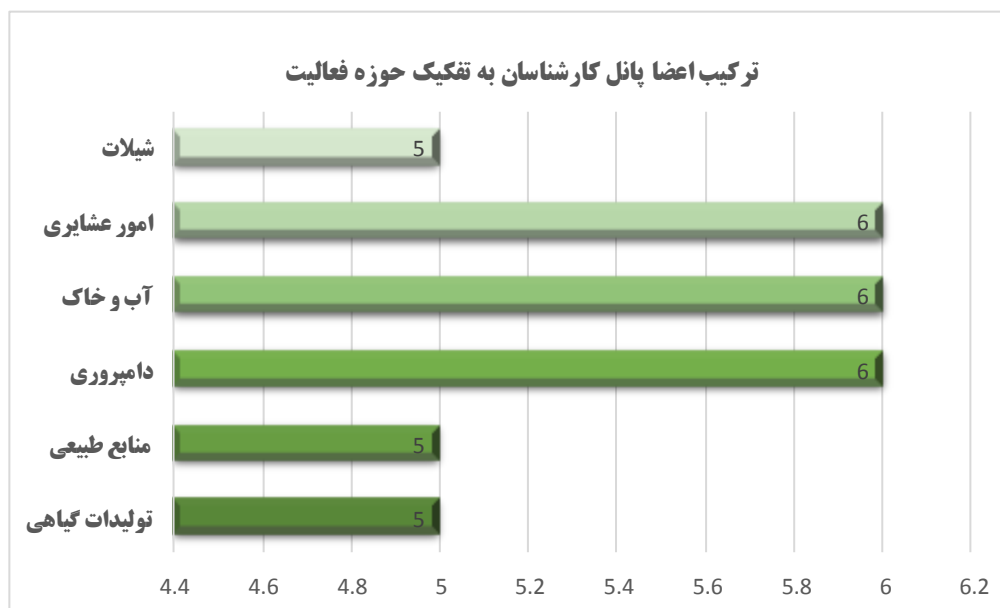
در بین کارشناسان بخش کشاورزی در خصوص راهکارهای افزایش توان مقابله و سازگاری بهره‌برداران با تغییرات آب و هوایی (خشکسالی و ریزگرد و...)، در پژوهش حاضر از تکنیک دلفی در سه مرحله به شرح ذیل استفاده شده است.

مرحله اول: در این مرحله پرسشنامه باز به منظور شناسایی راهکارهای بخش کشاورزی و منابع طبیعی در شرایط تغییر اقلیم، در اختیار کارشناسان قرار گرفت.

مرحله دوم: در این مرحله، براساس نتایج مرحله اول، پرسشنامه‌ای ساختارمند در قالب ۶۳ گویه تدوین و از افراد شرکت کننده در مرحله قبل درخواست شد تا میزان اهمیت هریک از راهکارهای پیشنهادی را با استفاده از مقیاس لیکرت (خیلی زیاد=۵؛ زیاد=۴؛ متوسط=۳؛ کم=۲ و خیلی کم=۱) رتبه‌بندی نمایند.

مرحله سوم: در این مرحله از شرکت کنندگان درخواست شد پاسخ‌ها را مجدداً مرور نموده و در صورت نیاز در نظرات خود تجدید نظر کرده و دلایل خود را در موارد عدم اجماع ذکر نمایند. بر این اساس در این پژوهش دیدگاه کارشناسان را در مورد هر راهکار در دو سطح موافق و مخالف مورد بررسی قرار گرفت.

اعضا پانل متخصصان دلفی در این پژوهش را کارشناسان خبره بخش کشاورزی، منابع طبیعی و شیلات استان کرمانشاه تشکیل دادند که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند از ۳۳ نفر از آنان نظرخواهی به عمل آمده است (شکل ۱). برای تعیین روایی ابزار تحقیق، پرسشنامه هر مرحله در اختیار کارشناسان قرار گرفت و از نظرات آن‌ها در اصلاح پرسشنامه استفاده شد. از آنجا که در تکنیک دلفی زمانی که تعداد گروه متخصصین بیش از ۱۳ نفر باشد ضریب پایایی بیش از ۰/۸۰ خواهد بود (دالکی، ۱۹۶۹؛ کوهستانی و لطیفی، ۱۳۹۳)، با توجه به تعداد کارشناسان در این پژوهش پایایی نیز قابل قبول می‌باشد.



شکل ۱. ترکیب اعضا پانل کارشناسان تکنیک دلفی



## یافته‌ها و بحث

### مرحله اول دلفی: تحلیل پاسخ‌های پرسشنامه اول

در مرحله اول پرسشنامه‌ای باز در رابطه با راهکارهای بخش کشاورزی و منابع طبیعی در شرایط تغییر اقلیم در اختیار متخصصان قرار گرفت، پس از دریافت پاسخ و بررسی دیدگاه‌های متخصصان، راهکارهای پیشنهادی مشابه یا نزدیک به هم در یکدیگر ادغام شدند، در نهایت ۶۳ راهکار شناسایی شد.

### مرحله دوم: سطح توافق با اولویت بندی گویه‌ها از دیدگاه متخصصان

پس از جمع‌آوری پرسشنامه مرحله اول، پاسخ‌ها دسته‌بندی شد و مبنای تنظیم پرسشنامه مرحله دوم قرار گرفت. پرسشنامه دوم به صورت بسته در قالب ۶۳ گویه برای اولویت بندی و تعیین میزان موافقت هر یک از متخصصان با راهکارهای مورد نظر با استفاده از طیف لیکرت طراحی گردید. نتایج حاصل از پرسشنامه دوم در جدول (۱) آمده است. بر اساس نتایج بدست آمده پاسخگویان در خصوص ۴۱ راهکارهای شناسایی شده اجماع قوی ( $SD < 1$ ) و در مورد ۲۲ راهکار اجماع ضعیف ( $SD > 1$ ) داشتند (جدول ۱).

جدول ۱. اولویت بندی راهکارها

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	راهکارها
۱	۰/۱۳۸	۰/۶۳۶	۴/۵۹۲	استفاده از گونه‌های مقاوم و ارقام سازگار
۲	۰/۱۴۸	۰/۶۸۷	۴/۶۲۹	افزایش سطح دانش و اطلاعات بهره‌برداران
۳	۰/۱۵۷	۰/۷۳۳	۴/۶۶۶	اصلاح الگوی کشت
۳	۰/۱۵۷	۰/۶۸۷	۴/۳۷۰	بهبود کیفیت تاسیسات انتقال آب
۴	۰/۱۵۹	۰/۷۱۴	۴/۴۸۰	توسعه روابط بین المللی جهت بهره‌گیری از تجربیات سایر کشورها در مقابله با تغییرات اقلیمی
۵	۰/۱۶۹	۰/۷۳۳	۴/۳۳۳	در نظر گرفتن مشکلات زیست محیطی در برنامه‌ریزی‌ها
۵	۰/۱۶۹	۰/۶۷۹	۴	اجرای کشت‌های تلفیقی
۶	۰/۱۷۰	۰/۷۹۱	۴/۶۲۹	مقابله با حفر چاه‌های غیر مجاز
۷	۰/۱۷۱	۰/۷۹۶	۴/۶۲۹	استفاده از روش‌های نوین آبیاری
۸	۰/۱۷۶	۰/۷۳۱	۴/۱۵۳	تقویت ذخایر ژنتیکی
۹	۰/۱۸۲	۰/۸۰۸	۴/۴۲۳	مهار سیلاب‌ها و اجرای طرح‌های آبخیزداری
۹	۰/۱۸۲	۰/۷۸۸	۴/۳۰۷	جلوگیری از ایجاد سدهای کارشناسی نشده
۹	۰/۱۸۲	۰/۷۵۱	۴/۲۲۲	نظارت مناسب بر تخصیص آب در مواقع خشکسالی
۱۰	۰/۱۸۵	۰/۸۰۲	۴/۳۲۰	افزایش اجرای طرح‌های تحقیقاتی مقابله با تغییرات اقلیمی
۱۰	۰/۱۸۵	۰/۷۹۸	۴/۳۰۷	تقویت کسب و کار در مناطق روستایی جهت جلوگیری از مهاجرت جوانان روستایی
۱۰	۰/۱۸۵	۰/۷۸۰	۴/۰۷۴	ایجاد سامانه هشدار تغییرات اقلیمی
۱۱	۰/۲۰۰	۰/۸۳۳	۴/۱۵۳	ایجاد و توسعه تعاونی‌های آب بران در راستای بهبود مدیریت آب
۱۲	۰/۲۰۱	۰/۷۸۱	۳/۸۸۰	ایجاد منابع درآمدی جدید جهت بهره‌برداران بخش
۱۳	۰/۲۰۲	۰/۸۰۷	۳/۹۶۳	اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی
۱۴	۰/۲۰۳	۰/۸۲۸	۴/۰۷۴	حفظ تعادل دام و مرتع
۱۵	۰/۲۱۱	۰/۸۸۰	۴/۱۵۳	احداث استخرهای ذخیره آب
۱۶	۰/۲۱۴	۰/۸۷۳	۴/۰۷۴	ایجاد تشکلهای مردم نهاد برای حفظ منابع طبیعی
۱۶	۰/۲۱۴	۰/۹۰۸	۴/۲۳۰	ارتقای توانمندی بهره‌برداران برای مقابله با تغییرات اقلیمی (برنامه‌های آموزشی - ترویجی)
۱۶	۰/۲۱۴	۰/۸۵۴	۳/۹۶۳	بهبود پوشش بیمه
۱۷	۰/۳۱۷	۱/۰۴۹	۳/۳۰۷	تغییر در ترکیب دام و توسعه پرورش دام سبک



۱۸	۰/۲۱۸	۰/۷۹۷	۳/۶۵۳	استفاده از بقایای کشاورزی و باقیمانده صنایع غذایی جهت تغذیه دام
۱۹	۰/۲۱۹	۰/۸۷۰	۳/۹۶۱	پهنه‌بندی مناطق استان از نظر وقوع حوادث و تغییرات اقلیمی در راستای برنامه‌ریزی منسجم‌تر
۲۰	۰/۲۲۰	۰/۹۳۳	۴/۲۲۷	نصب کنتور در چاه‌های آب کشاورزی
۲۱	۰/۲۲۲	۰/۸۲۳	۳/۷۰۳	ایجاد و توسعه مراکز تحقیقات جنگل‌های زاگرس در استان کرمانشاه
۲۱	۰/۲۲۲	۰/۷۴۵	۳/۳۴۶	توسعه کشت گیاهان دارویی در مناطق جنگلی
۲۱	۰/۲۲۲	۰/۸۱۰	۳/۶۴۰	تجهیز مزارع پرورش ماهی به سیستم حوضچه رسوب‌گیر
۲۲	۰/۲۲۳	۰/۸۹۴	۴	هماهنگی و انسجام سازمان‌های ذیربط و جوامع محلی در زمان وقوع بحران‌های زیست محیطی
۲۳	۰/۲۳۱	۰/۹۰۹	۳/۹۲۰	تشویق مشارکت بهره‌برداران در حفاظت از عرصه‌های منابع طبیعی
۲۴	۰/۲۴۰	۰/۹۳۳	۳/۸۸۸	استفاده از گونه‌های جنگلی اقتصادی و مقاوم به خشکسالی و آفات (بنه، بادام و زالزالک)
۲۵	۰/۲۴۴	۰/۹۶۰	۴	تغییرات در تقویم کشت به منظور استفاده مطلوب از بارندگی
۲۶	۰/۲۵۰	۱/۰۳۲	۴/۱۱۵	بهبود وضعیت مکانیزاسیون
۲۶	۰/۲۵۰	۰/۸۹۱	۳/۵۵۵	مساعدت کافی و بهنگام به مناطق و بهره‌برداران خسارت دیده

ادامه جدول ۱. اولویت بندی راهکارها

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	راهکارها
۲۷	۰/۲۵۲	۰/۹۹۹	۳/۹۶۱	مکان‌یابی مناسب در اجرای طرح‌های کشاورزی
۲۷	۰/۲۵۲	۰/۹۹۹	۳/۹۶۱	اجرای طرح‌های جنگلداری چند منظوره
۲۸	۰/۲۵۷	۱/۰۳۸	۴/۰۳۸	افزایش نظارت بر صدور مجوزهای ساخت و ساز جهت حفظ منابع طبیعی
۲۹	۰/۲۶۲	۰/۹۸۸	۳/۷۶۹	تجهیز مزارع پرورش ماهی به پمپ برگشت آب
۲۹	۰/۲۶۲	۱/۰۳۸	۳/۹۶۱	افزایش واردات محصولات با نیاز آبی بالا (آب مجازی)
۳۰	۰/۲۶۴	۱/۰۵۸	۴	سوخترسانی به عشایر به منظور پیشگیری از آسیب رسانی به محیط زیست
۳۱	۰/۲۶۸	۰/۹۶۰	۳/۵۸۰	خودداری از افزودن کودهای معدنی و آلی به مزارع پرورش ماهیان گرمابی در زمان گسترش ریزگردها
۳۲	۰/۲۷۲	۱/۰۷۱	۳/۹۲۵	استفاده از تجهیزات نوین اطفای حریق
۳۳	۰/۲۷۵	۰/۹۸۶	۳/۵۷۶	آب‌رسانی سیار به دام‌های روستایی و عشایری
۳۴	۰/۲۸۱	۱/۰۸۱	۳/۸۴۶	قیمت گذاری محصولات کشاورزی بر اساس میزان آب مصرفی
۳۵	۰/۲۸۷	۱/۰۹۶	۳/۸۰۷	توسعه کشت گلخانه‌ای
۳۶	۰/۲۸۹	۱/۰۵۶	۳/۶۵۳	اصلاح قوانین اعطای تسهیلات بانکی به بهره برداران در معرض آسیب
۳۷	۰/۲۹۳	۱/۱۹۷	۴/۰۷۶	اجرای طرح های بیولوژیک آبخیزداری
۳۸	۰/۲۹۷	۱/۰۲۸	۳/۴۶۱	بکارگیری مواد نانو جهت آب بندی استخرهای پرورش ماهی
۳۸	۰/۲۹۷	۱/۰۲۸	۳/۴۵۱	ذخیره سازی خوراک دام برای استفاده در مواقع بحران
۳۹	۰/۲۹۹	۱/۱۴۴	۳/۸۱۴	اصلاح قوانین مجازات با افراد خاطی در خصوص منابع طبیعی
۴۰	۰/۳۰۰	۱/۰۴۵	۳/۴۸۰	حضور دایمی مدیر یا نگهبان مزارع پرورش ماهی جهت اقدام در مواقع بحران
۴۱	۰/۳۰۲	۱/۰۲۲	۳/۳۸۴	بهبود توزیع نهاده‌های حمایتی در بین بهره‌برداران بخش در مواقع بحران
۴۲	۰/۳۰۶	۱/۱۶۰	۳/۷۰۸	اجرای طرح‌های حفاظتی جنگل و مرتع
۴۳	۰/۳۰۸	۱/۰۸۷	۳/۵۱۸	بازسازی و نوکاری گونه‌های جنگلی زاگرس
۴۴	۰/۳۴۱	۱/۲۳۵	۳/۶۱۵	استفاده از آب‌های نامتعارف
۴۵	۰/۳۵۱	۱/۲۵۰	۳/۵۵۵	افزایش قیمت آب کشاورزی
۴۶	۰/۳۶۸	۱/۳۰۳	۳/۵۳۸	استفاده از سیستم‌های هوادهی در استخرهای پرورش ماهی
۴۷	۰/۳۸۲	۱/۲۲۴	۳/۲۰۰	رها سازی ماهی با وزن بالا در مواقع کم آبی یا گل آلودگی آب
۴۸	۰/۴۲۵	۱/۳۴۴	۳/۱۶۰	گسترش تولید ماهی در قفس



براساس نتایج اولویت‌بندی راهکارهای شناسایی شده با استفاده از ضریب تغییرات راهکارهای «استفاده از گونه‌های مقاوم و ارقام سازگار؛ افزایش سطح دانش و اطلاعات بهره‌برداران؛ اصلاح الگوی کشت؛ بهبود کیفیت تأسیسات انتقال آب؛ توسعه روابط بین‌المللی جهت بهره‌گیری از تجربیات سایر کشورها در مقابله با تغییرات اقلیمی؛ در نظر گرفتن مشکلات زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی‌ها؛ اجرای کشت‌های تلفیقی؛ اجرای کشت‌های تلفیقی؛ مقابله با حفر چاه‌های غیر مجاز؛ استفاده از روش‌های نوین آبیاری؛ تقویت ذخایر ژنتیکی؛ مهار سیلاب‌ها و اجرای طرح‌های آبخیزداری؛ جلوگیری از ایجاد سدهای کارشناسی نشده؛ نظارت مناسب بر تخصیص آب در مواقع خشکسالی؛ افزایش اجرای طرح‌های تحقیقاتی مقابله با تغییرات اقلیمی؛ تقویت کسب و کار در مناطق روستایی جهت جلوگیری از مهاجرت جوانان روستایی» به ترتیب بالاترین اولویت را در بین راهکارهای شناسایی شده به خود اختصاص دادند.

#### مرحله سوم: تعیین درصد توافق کارشناسان در مورد هر یک از راهکارها

در این مرحله دیدگاه متخصصان در مورد هر یک از راهکارها در دو سطح موافق و مخالف مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج بدست آمده، میزان موافقت در مورد هر ۶۳ راهکار شناسایی شده بیش از مخالفت با آنها بود، به نحوی که در رابطه با برخی از راهکارها همچون (استفاده از گونه‌های مقاوم و ارقام سازگار؛ افزایش سطح دانش و اطلاعات بهره‌برداران؛ اصلاح الگوی کشت؛ مقابله با حفر چاه‌های غیر مجاز و...) ۱۰۰ درصد کارشناسان اتفاق نظر داشتند و در موارد معدودی همچون (افزایش قیمت آب کشاورزی؛ توزیع نهاده‌های حمایتی در بین بهره‌برداران بخش در مواقع بحران و افزایش واردات محصولات با نیاز آبی بالا (آب مجازی)، اجماع نظر کم‌تری وجود داشت (جدول ۲).





جدول ۲ درصد فراوانی موافقت و مخالفت کارشناسان با هریک از راهکارهای شناسایی شده

مخالف	موافق	راهکارها
۰	۱۰۰	استفاده از گونه‌های مقاوم و ارقام سازگار
۰	۱۰۰	افزایش سطح دانش و اطلاعات بهره‌برداران
۰	۱۰۰	اصلاح الگوی کشت
۰	۱۰۰	بهبود کیفیت تأسیسات انتقال آب
۶/۱	۹۳/۹	توسعه روابط بین المللی جهت بهره‌گیری از تجربیات سایر کشورها در مقابله با تغییرات اقلیمی
۶/۱	۹۳/۹	در نظر گرفتن مشکلات زیست محیطی در برنامه‌ریزی‌ها
۶/۱	۹۳/۹	اجرای کشت های تلفیقی
۰	۱۰۰	مقابله با حفر چاه‌های غیر مجاز
۰	۱۰۰	استفاده از روش‌های نوین آبیاری
۶/۱	۹۳/۹	تقویت ذخایر ژنتیکی
۰	۱۰۰	مهار سیلاب‌ها و اجرای طرح‌های آبخیزداری
۶/۱	۹۳/۹	جلوگیری از ایجاد سدهای کارشناسی نشده
۰	۱۰۰	نظارت مناسب بر تخصیص آب در مواقع خشکسالی
۰	۱۰۰	افزایش اجرای طرح‌های تحقیقاتی مقابله با تغییرات اقلیمی
۶/۱	۹۳/۹	تقویت کسب و کار در مناطق روستایی جهت جلوگیری از مهاجرت جوانان روستایی
۰	۱۰۰	ایجاد سامانه هشدار تغییرات اقلیمی
۰	۱۰۰	ایجاد و توسعه تعاونی‌های آب بران در راستای بهبود مدیریت آب
۶/۱	۹۳/۹	ایجاد منابع درآمدی جدید جهت بهره‌برداران بخش
۲۱/۳	۷۸/۷	اجرای عملیات کشاورزی حفاظتی
۱۵/۶	۸۴/۴	حفظ تعادل دام و مرتع
۲۷/۳	۷۲/۷	احداث استخرهای ذخیره آب
۲۸/۲	۷۱/۸	ایجاد تشکل‌های مردم نهاد برای حفظ منابع طبیعی
۱۵/۶	۸۴/۴	ارتقای توانمندی بهره‌برداران برای مقابله با تغییرات اقلیمی (برنامه‌های آموزشی - ترویجی)
۲۱/۳	۷۸/۷	بهبود پوشش بیمه
۲۱/۳	۷۸/۷	تغییر در ترکیب دام و توسعه پرورش دام سبک
۱۵/۶	۸۴/۴	استفاده از بقایای کشاورزی و باقیمانده صنایع غذایی جهت تغذیه دام
۲۱/۳	۷۸/۷	پهنه‌بندی مناطق استان از نظر وقوع حوادث و تغییرات اقلیمی در راستای برنامه‌ریزی منسجم‌تر
۲۷/۳	۷۲/۷	نصب کنتور در چاه‌های آب کشاورزی
۱۵/۶	۸۴/۴	ایجاد و توسعه مراکز تحقیقات جنگل‌های زاگرس در استان کرمانشاه
۲۴/۳	۷۵/۷	توسعه کشت گیاهان دارویی در مناطق جنگلی

ادامه جدول ۲. اولویت بندی راهکارها

مخالف	موافق	راهکارها
۱۲/۳	۸۷/۷	مکانیابی مناسب در اجرای طرح های کشاورزی
۳۶/۴	۶۳/۶	تجهیز مزارع پرورش ماهی به سیستم حوضچه رسوب‌گیر
۳۹/۳	۶۰/۷	هماهنگی و انسجام سازمان‌های ذیربط و جوامع محلی در زمان وقوع بحران‌های زیست محیطی
۳۳/۴	۶۶/۶	تشویق مشارکت بهره‌برداران در حفاظت از عرصه‌های منابع طبیعی
۱۲/۳	۸۷/۷	استفاده از گونه‌های جنگلی اقتصادی و مقاوم به خشکسالی و آفات (بنه، بادام و زالزالک)
۱۲/۳	۸۷/۷	تغییرات در تقویم کشت به منظور استفاده مطلوب از بارندگی



۱۲/۳	۸۷/۷	بهبود وضعیت مکانیزاسیون
۱۲/۳	۸۷/۷	مساعادت کافی و بهنگام به مناطق و بهره‌برداران خسارت دیده
۱۲/۳	۸۷/۷	استفاده از تجهیزات نوین اطفای حریق
۱۲/۳	۸۷/۷	آبرسانی سیار به دام‌های روستایی و عشایری
۳۳/۴	۶۶/۶	قیمت گذاری محصولات کشاورزی بر اساس میزان آب مصرفی
۲۷/۳	۷۲/۷	توسعه کشت گلخانه‌ای
۲۷/۳	۷۲/۷	اصلاح قوانین اعطای تسهیلات بانکی به بهره‌برداران در معرض آسیب
۱۲/۳	۸۷/۷	اجرای طرح های بیولوژیک آبخیزداری
۳۶/۴	۶۳/۶	بکارگیری مواد نانو جهت آب بندی استخرهای پرورش ماهی
۱۲/۳	۸۷/۷	ذخیره سازی خوراک دام برای استفاده در مواقع بحران
۱۲/۳	۸۷/۷	اصلاح قوانین مجازات با افراد خاطی در خصوص منابع طبیعی
۳۶/۴	۶۳/۶	حضور دایمی مدیر یا نگهبان مزارع پرورش ماهی جهت اقدام در مواقع بحران
۲۷/۳	۷۲/۷	بهبود توزیع نهاده‌های حمایتی در بین بهره‌برداران بخش در مواقع بحران
۱۲/۳	۸۷/۷	اجرای طرح‌های حفاظتی جنگل و مرتع
۱۲/۳	۸۷/۷	بازسازی و نوکاری گونه‌های جنگلی زاگرس
۳۶/۴	۶۳/۶	استفاده از آب‌های نامتعارف
۳۹/۳	۶۰/۷	افزایش قیمت آب کشاورزی
۳۶/۴	۶۳/۶	استفاده از سیستم‌های هوادهی در استخرهای پرورش ماهی
۳۶/۴	۶۳/۶	رها سازی ماهی با وزن بالا در مواقع کم آبی یا گل آلودگی آب
۳۶/۴	۶۳/۶	گسترش تولید ماهی در قفس

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

شواهد و قرائن وقوع پدیده تغییر اقلیم به دلیل دخالت‌ها و اقدامات بشر در برخی مناطق جهان در حال افزایش است و آن چه مسلم است از وقوع بحران‌های زیست محیطی به هیچ وجه نمی‌توان جلوگیری کرد، اما در این زمینه می‌توان با تدوین و اجرای برنامه‌های منسجم و اتخاذ راهکارهای سازگار و متناسب با شرایط و وضعیت محلی هر منطقه، تاحدود زیادی پیامدها و تأثیرات سوء آن را کاهش داد. بر این اساس با توجه به گسترده شدن روند وقوع مخاطرات زیست محیطی انتظار می‌رود با رویکردی متفاوت از گذشته با هدف کاهش اثرات مخرب در خصوص پدیده‌های مزبور، برنامه‌ریزی متناسب و اقدامات مؤثر در این خصوص اعمال گردد. همچنین با توجه به اثرات مختلف تغییرات آب و هوایی در هر منطقه و هر بخش، ضرورت دارد که پیشنهاد و ارائه راهکار خاص هر بخش و منطقه بوده و از تعمیم راهبردهای کلی در این خصوص اجتناب گردد. در این رابطه رجوع به نظرات متخصصان بومی هر منطقه یکی از منابع قابل اطمینان در راستای شناسایی راهکارهای متناسب جهت مقابله با مخاطرات می‌باشد. بر این اساس در پژوهش حاضر ساز و کارهای افزایش توان مقابله و سازگاری بهره‌برداران بخش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه در شرایط تغییر اقلیم با استفاده از تکنیک دلفی شناسایی و اولویت‌بندی شدند. در این خصوص تعداد ۶۳ راهکار توسط متخصصین بخش کشاورزی استان مطرح گردید. ارزیابی‌های بعدی نشان‌دهنده اجماع نظر ۹۰ تا ۱۰۰ درصدی با راهکارهایی نظیر استفاده از گونه‌های مقاوم و ارقام سازگار؛ افزایش سطح دانش و اطلاعات بهره‌برداران؛ اصلاح الگوی کشت؛ بهبود کیفیت تأسیسات انتقال آب، توسعه روابط بین‌المللی جهت بهره‌گیری از تجربیات سایر کشورها در مقابله با تغییرات اقلیمی و در نظر گرفتن مشکلات زیست محیطی در برنامه‌ریزی‌ها؛ اجرای کشت‌های تلفیقی؛ مقابله با حفر چاه‌های غیر مجاز؛ استفاده از روش‌های نوین آبیاری، تقویت ذخایر ژنتیکی؛ مهار سیلابها و اجرای طرح‌های آبخیزداری؛ جلوگیری از ایجاد سدهای کارشناسی نشده؛ نظارت مناسب بر تخصیص آب در مواقع خشکسالی؛ افزایش اجرای طرح‌های تحقیقاتی مقابله با تغییرات اقلیمی؛ ایجاد سامانه هشدار



تغییرات اقلیمی؛ ایجاد و توسعه تعاونی های آب بران در راستای بهبود مدیریت آب و ایجاد منابع درآمدی جدید جهت بهره برداران بخش می باشد که تعدادی از راهکارهای مزبور به شرح ذیل مورد بحث قرار می گیرند.

یکی از مؤثرترین راهکار مقابله و افزایش توان سازگاری بهره برداران بخش کشاورزی با تغییرات اقلیمی در این پژوهش و بسیاری از مطالعات دیگر همچون (بوذرجمهری و جوانشیری، ۲۰۱۵؛ افروزه و همکاران، ۱۳۸۸؛ کابلی و همکاران، ۱۳۹۱؛ مهرابی راد، قبادی و همکاران، ۱۳۹۲) استفاده گونه های مقاوم و ارقام سازگار می باشد. از آنجا که این ارقام دارای انعطاف اکولوژیکی بوده و در مقابل تغییرات درجه حرارت محیط بسیار مقاوم هستند، لذا در شرایطی که تنش های محیطی در حال تشدید می باشد، لزوم معرفی ارقام پرمحصول و مقاوم به تنش هایی همچون خشکسالی و سرمازدگی از طرف موسسات تحقیقاتی به بهره برداران بیش از پیش احساس می شود و این راهکار قطعاً به میزان زیادی موجب برون رفت کشاورزی کشور از بحران خواهد شد. از سویی دیگر با توجه به نتایج بسیاری از محققان نظیر (کامپراگوا و همکاران، ۲۰۱۱؛ ساریان و باختر، ۲۰۱۶؛ رضایی زمان، ۱۳۹۱؛ میرکی و همکاران، ۱۳۹۲؛ قبادی و همکاران، ۱۳۹۲) می توان اذعان داشت که مهم ترین و کوتاه ترین راهکار برای مقابله با شرایط تغییرات اقلیمی، آموزش است و ارتقاء دانش کشاورزان است. کارشناسان در این مطالعه معتقد بودند با تجهیز بهره برداران به دانش فنی، می توان به راحتی با بحران هایی همچون خشکسالی مقابله نمود. برای نمونه کارشناسان عنوان می نمودند: «از آنجا که برخی از محصولات برای پرورش به آب بیش تر و برخی دیگر به آب کمتری نیاز دارد، به نظر می رسد کشت محصولات کم آب می تواند تأثیر زیادی برای مقابله با بحران خشکسالی داشته باشد که این امر نیازمند آموزش کشاورزان است، چرا که برخی زمین ها قابلیت کشت محصولات پر آب را ندارند و اگر کشاورزان از این موضوع اطلاع کافی داشته باشند، می توان در افزایش بهره وری و کاهش خسارات مؤثر واقع شوند».

اصلاح الگوی کشت، نیز به عنوان یکی از مهم ترین راهکارهای مقابله و افزایش توان سازگاری با تغییرات اقلیمی همچون خشکسالی در این پژوهش مطرح گردید که در مطالعات بسیاری همچون (بوذر و جوانشیری، ۲۰۱۵؛ افروزه و همکاران، ۱۳۸۸؛ نوبخت و همکاران، ۱۳۸۸؛ کابلی و همکاران، ۱۳۹۱) به عنوان مهم ترین راهکار مورد تأکید قرار گرفته است، لذا توصیه می گردد اصلاح و تدوین الگوی کشت مناسب با هدف مدیریت بهینه فرصت ها و تهدیدهای اکوفیزیولوژیکی، عوامل تولید، مسائل اقتصادی، عوامل فرهنگی و اجتماعی، تکنولوژی های نوین و ... در اولویت برنامه ریزی ها قرار گیرد.

همچنین با توجه به خشکسالی و کمبود آب، ارتقاء کیفیت تاسیسات آبیاری و همچنین انجام عملیات لایروبی کانال های آبیاری و زهکشی، تعمیر دریچه های آبیگر مزارع، سرویس دوره ای و تعمیرات اساسی ایستگاه های پمپاژ در راستای افزایش راندمان انتقال آب و جلوگیری از هدر رفت آن ضروری است و توصیه می شود در این راستا هماهنگی لازم صورت گرفته و اعتبارات مورد نیاز تامین گردد. علاوه بر این از آنجا که آب بهای پرداختی توسط کشاورزان از عمده منابع مالی در امر تعمیر و نگهداری شبکه های آبیاری محسوب می شود، پرداخت به موقع آب بها از سوی کشاورزان به منظور خدمت رسانی بهتر و اجرای هر چه بیشتر و مطلوب تر عملیات تعمیر و نگهداری کانال ها و تاسیسات آبیاری ضروری است. پژوهش های متعددی همچون (کامپراگوا و همکاران، ۲۰۱۱؛ ساریان و باختر، ۲۰۱۶؛ افروزه و همکاران، ۱۳۸۸؛ جعفری و همکاران، ۱۳۹۱؛ کابلی و همکاران، ۱۳۹۱؛ حسینی و همکاران، ۱۳۹۲) نیز به این راهکار به عنوان یکی از مهم ترین راهکارهای مقابله با تغییرات آب و هوایی اشاره داشته اند.

با توجه به اهمیت همکاری جهانی و مشترک برای کاهش روند تغییرات اقلیمی و افزایش توان مقابله با آن، توسعه روابط بین المللی، شرکت در کنفرانس ها و گردهمایی های بین المللی به منظور استفاده از تجربیات مشترک و امضای پیمان نامه ها و معاهده های مختلف زیست محیطی به عنوان یک ضرورت مطرح می گردد، چرا که اغلب مشکلات و تنگناهای زیست محیطی، صرفاً یک موضوع محلی و منطقه ای نبوده، بلکه اثرات آن سراسر جهان را با خود درگیر خواهد کرد. برای نمونه می توان به معضل ریزگردها اشاره داشت که در سال های اخیر بخش اعظمی از کشور به ویژه نیمه غربی را درگیر خود کرده است، اشاره داشت. با توجه به اینکه بخش اعظمی از ریزگردها منشأ خارجی دارد، لزوم تدوین برنامه جامع بین المللی مشترک با کشورهای همسایه در خصوص حل معضل ریزگردها احساس می شود. بنابراین می توان گفت که مشارکت بین المللی کشورها تنها راهکار مناسب به منظور کاهش تبعات تغییر اقلیم در سطح جهانی است و در همین



راستا، کنوانسیون چارچوبی ملل متحد در مورد تغییر اقلیم جهت پیشبرد اهداف مقابله با تغییر اقلیم و گرمایش جهانی، سازوکارهای فناوری و مالی مشارکتی متعددی ارائه کرده است.

همچنین با توجه به تغییر اقلیم زمین، افزایش روند خشکسالی و کم آبی، یکی دیگر از راهکارهای موثر مقابله با این مشکلات استفاده بهینه از ذخایر ژنتیکی است که در مطالعه‌ی (کامپراگوا و همکاران، ۲۰۱۱ و نوبخت و همکاران، ۱۳۸۸) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. اگرچه کشور ایران از نظر منابع ژنتیکی کشور غنی است، اما در کنار آن نرخ فرسایش ژنتیکی بالایی نیز دارد، به همین دلیل اگر از این منابع به خوبی استفاده نکنیم و در شرایط محیطی نامناسبی قرار گیرند یا بیش از حد از آنها استفاده شود به راحتی این منابع را از دست خواهیم داد.

وجود سامانه‌های پایش و هشدار خشکسالی در نقاط مختلف نیز می‌تواند زمینه ساز پیش‌بینی وقوع تغییرات آب و هوایی بوده و با ارائه اطلاعات کافی و هشدار به موقع در خصوص امکان وقوع این تغییرات و شدت احتمالی آن‌ها، می‌تواند در برنامه‌ریزی‌ها به ویژه در شرایط بحرانی مورد استفاده بهره‌برداران و برنامه‌ریزان، قرار گرفته و شدت خسارت‌ها وارده را تا حد زیادی کاهش دهد. محققان مختلف معتقدند اگرچه در پیش‌بینی‌ها همیشه عدم قطعیت وجود دارد، اما توجه دقیق به میزان و الگوهای تغییرات آب و هوایی منطقه‌ای و ملی می‌تواند سرنوشت نسل‌های آینده را (در جهت مثبت و سازگاری با این تغییرات) تغییر دهد (کامپراگوا و همکاران، ۲۰۱۱؛ مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوایی، ۲۰۱۱).

همچنین با وجود اینکه معیشت جوامع بهره‌بردار روستایی بیش از سایر گروه‌ها در مواجهه با شرایط تغییر اقلیم آسیب می‌بیند، تدوین استراتژی‌هایی در جهت بهبود و افزایش منابع معیشتی، آنان را قادر می‌سازد که همواره خودشان را با تغییرات آب و هوایی ناگهانی تطبیق دهند. محققانی همچون (آپاتا<sup>۱۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۹؛ براین<sup>۱۶</sup> و همکاران، ۲۰۱۱؛ خالدی و همکاران، ۱۳۹۴) نیز متنوع سازی تولید و نظام‌های معیشتی را یکی از استراتژی‌های اصلی برای کاهش ریسک تغییرات آب و هوایی و افزایش توان سازگاری بهره‌برداران عنوان نموده‌اند. آنان معتقدند که درآمد غیرکشاورزی می‌تواند به عنوان درآمد مکمل برای خانواده‌ها به حساب آید و با افزایش درآمد، توان دسترسی به نهادها و فناوری‌های لازم و به تبع آن توان سازگاری نیز افزایش می‌یابد.

در پایان با توجه به نتایج مطالعه پیشنهاد می‌گردد راهکارهای دیگری از قبیل بهبود پوشش بیمه؛ پهنه بندی مناطق استان از نظر وقوع حوادث؛ مساعدت کافی و بهنگام مناطق و بهره‌برداران خسارت دیده و مکان یابی مناسب جهت اجرای طرح‌های کشاورزی که تا میزان زیادی مورد توافق کارشناسان مورد مطالعه می‌باشد، در کنار سایر راهکارها مورد توجه قرار گیرد.

## فهرست منابع

- ابرهیمی خوسفی، ز.، ابرهیمی خوسفی، م.، ولی، ع.، رضایی، ع. (۱۳۹۲). پیامدهای تغییر اقلیم بر کشاورزی و امنیت غذایی. نخستین کنفرانس بین‌المللی اکولوژی سیمای سرزمین. ۸ و ۹ آبادن دانشگاه صنعتی اصفهان.
- اژدرپور، ع.، عبدالله زاده، غ.، شریف زاده، م. (۱۳۹۴). تعیین راهبردهای مقابله بر سازگاری تغییرات اقلیمی در مناطق روستایی. دومین همایش ملی تغییرات اقلیم و مهندسی توسعه پایدار کشاورزی و منابع طبیعی.
- افروزه، ف.، چاپکرو، غ.، اکبری، م. (۱۳۸۸). اثرات منفی خشکسالی و راهکارهای مقابله با آن، مطالعه موردی: سیستان. همایش ملی مدیریت بحران آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.
- جعفری، ف.، شعبانعلی فمی، ع.، دانشور عاملی، ژ. (۱۳۹۱). بررسی و تحلیل ادراک کشاورزان نسبت به راهکارهای مقابله با خشکسالی: مطالعه موردی شهرستان طارم علیا. مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال سوم، شماره ۹ و ۱۰، صص ۱۷۱-۱۸۶.

<sup>۱۵</sup> Apata et al.

<sup>۱۶</sup> Bryan



- حسینی، ص.، نظری، م.، عراقی نژاد، ش. (۱۳۹۲). بررسی اثر تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی با تأکید بر نقش به کارگیری راهبردهای تطبیق در این بخش. تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی، دوره ۴۴، شماره ۱، صص ۱۶-۱.
- خالدی، ف.، زرافشانی، ک.، میرک زاده، ع.ا. و شرفی، ل. (۱۳۹۴). بررسی عوامل مؤثر بر توان سازگاری کشاورزان در برابر تغییرات اقلیم، مطالعه موردی: گندم کاران شهرستان سرپل ذهاب، استان کرمانشاه. پژوهش‌های روستایی، دوره ۶، شماره ۳، صص ۶۷۸-۶۵۵.
- رضایی، ر.، حسینی، م. و شرفی، ا. (۱۳۸۹). واکاوی و تبیین تأثیر خشکسالی بر مناطق روستایی شهرستان زنجان (مطالعه موردی: روستای حاج آرش). پژوهش‌های روستایی، سال یک، شماره ۳، صص ۱۳۰-۱۰۹.
- رضایی، ا.، خلیلی اردلی، ز.، عادل، ک. (۱۳۹۴). مروری بر علل وقوع ریزگردها و راهکارهای مقابله با آن (بعنوان یکی از عوامل تهدید سرمایه گذاری در استان لرستان). کنفرانس بین المللی فرصت‌های سرمایه گذاری در استان لرستان.
- رضایی زمان، م. (۱۳۹۱). راهبردهای تطبیق با تغییر اقلیم کشاورزی با مدل SWAT: مطالعه موردی حوزه سیمینه رود. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- روحی پور، ز.، صفری، ف.، نمه‌وندچی، م.، رنجبر، ف. و کانلوی میلان، م. (۱۳۹۴). بررسی اثرات ریزگردها و راهکارهای مدیریت و کنترل آن. دهمین کنفرانس ملی روز جهانی محیط زیست (مدیریت جامع، هماهنگ و نظام مند منابع حیاتی، اقدام و عمل)، خرداد ۹۴، دانشگاه تهران.
- سید حسینی، ح. (۱۳۹۴). مقابله با ریزگردها و بیابانزایی در ایران با استفاده از رویکردهای مدیریتی و اقتصادی. همایش بین المللی پژوهش‌های کاربردی در کشاورزی، تهران - ملارد، شرکت تعاونی علم گستران پیش‌تاز ایرانیان.
- شاهسونی، ع.، یاراحمدی، م.، جعفرزاده حقیقی فرد، ن.، نعیم آبادی، ا. (۱۳۸۹). اثرات طوفان‌های گرد و غبار بر سلامت و محیط زیست. مجله دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، دوره ۲، شماره ۴ (پیاپی ۶)، صص ۵۶-۴۵.
- قبادی علی آبادی، س.، خسروانی، ف. و عزیزپور فرد، ف. (۱۳۹۲). سهم ریزگرد در ناپایداری کشاورزی و محیط زیست و معرفی راهکارهایی برای کاهش خسارات ناشی از این پدیده. دومین همایش ملی توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست سالم، همدان، شرکت هم اندیشان محیط زیست فردا.
- غلامی، م. و علی بیگی، ا. ح. (۱۳۹۳). شناسایی روش‌های بومی مدیریت خشکسالی مطالعه موردی: شهرستان سرپل ذهاب. پژوهش‌های روستایی، دوره ۵، شماره ۳، صص ۶۳۸-۶۱۱.
- کابلی، ن.، پزشکی راد، غ. ر. و فمی، ش. (۱۳۹۱). تحلیلی عاملی نگرش کارشناسان نسبت به راهکارهای مقابله با خشکسالی (استان البرز). پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، سال پنجم، شماره ۲، صص ۴۴-۳۳.
- کشاورز، م.، کرمی، ع.، زمانی، غ. (۱۳۸۹). آسیب پذیری خانوارهای کشاورز از خشکسالی: مطالعه موردی. مجله علوم و ترویج کشاورزی ایران، سال ششم، دوره ۲، صص ۳۲-۱۵.
- کوهستانی، ح. و لطیفی، س. (۱۳۹۳). شناسایی و اولویت بندی راهکارهای تقویت تعاونی‌های دامداری با استفاده از تکنیک دلفی (مطالعه موردی استان همدان). نشریه پژوهش‌های علوم دامی، جلد ۲۴، شماره ۴، صص ۵۰-۳۹.
- معماریان فرد، م.، مختاری، ح.، کهزادی‌بیگی، ب. و ذولفقاری، ح. (۱۳۹۴). بررسی ریزگردها و گرد و غبار، اثرات و روش‌های مهار آن. سومین همایش سراسری محیط زیست، انرژی و پدافند زیستی.
- ملکی، ط.، شاهمردی، م.، صحرایی، م.، ساسانی، ف. و زرافشانی، ک. (۱۳۹۲). بررسی آثار پدیده گرد و غبار بر بخش کشاورزی شهرستان سرپل ذهاب. اولین همایش بین المللی ریزگردها، مدیریت عوامل و پیامدها. لرستان.
- مهرابی راد. ش. (بی تا). دانش بومی کشاورزان استان آذربایجان شرقی در مقابله با خشکی و خشکسالی. قابل دسترس در:



- میرکی، م.، اکبری نیا، م.، غضنفری، ه.، عزتی، س. و حیدری، ا. (۱۳۹۲). ارائه راهکارهای مدیریتی مقابله با آتش سوزی با استفاده از سامانه پشتیبانی تصمیم گیری در جنگل‌های زاگرس شمالی (مطالعه موردی جنگل‌های حوزه شهرستان مریوان). تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، دوره ۲۱، شماره ۴، صص ۷۴۲-۷۵۵.
- نشست تخصصی اثرات ریزگردها و راهکارهای مقابله با آن در منطقه غرب کشور (۱۳۹۳). همدان.
- نوبخت، ف.، خادمی، ا. و رضایی راد، ن. (۱۳۸۸). استراتژی‌های مقابله با اثرات خشکسالی در مراتع. چهارمین همایش منطقه‌ای ایده‌های نو در کشاورزی، دانشگاه ازاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی.
- یعقوبی، ج. و پورمند، س. (۱۳۹۴). چگونگی دانش کشاورزان نسبت به مدیریت خشکسالی و عوامل مرتبط با آن (مورد مطالعه: شهرستان میاندوآب). مجله‌ی مهندسی آب، سال هشتم، صص ۱۱۰-۱۰۱.
- Apata T.G., Samuel, K.D & Adeola, A.O. (۲۰۰۹). Analysis of Climate change Perception and Adaptation among Arable Food Crop Farmers in South Western Nigeria, paper presented at the conference of International Association of Agricultural Economics, ۲-۹.
- Bozarjmehri, KH. & Javanshiri, M. (۲۰۱۵). Identify in Indigenous Knowledge and its Application in Rural Crisis Management by Emphasizing Drought, Flood and Earthquake (Case Study: Zuzan in Khaf Province). Journal of Applied Environmental-and Biological Sciences, ۵ (۸), ۲۵۶-۲۶۳.
- Bryan, E., Ringler, C., Okoba, B., Roncoli, C., Silvestri, S. & Herrero, M. (۲۰۱۱). Adapting Agriculture to Climate Change in Kenya: Household and community strategies and determinants, In International Conference on May, Vol. ۱۸.
- Chang, C.C., (۲۰۰۳). The potential impact of climate change on Taiwan s agriculture. Agricultural Economics, ۲۷ , ۵۱-۶۴.
- Hope, c. (۲۰۰۵). Integrated assessment models. In D.Helm (Ed.), climate change policy: ۷۷-۹۸. Oxford: Oxford University Press.
- Dalkey N. C. (۱۹۶۹). The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion. Santa Monica, CA: The Rand Corporation.
- Heidari Sareban, V. & Bakhtar, S. (۲۰۱۶). Recognition and Analysis of Coping strategies with Drought in Yazd Province from Agricultural Expert Views. International Journal of Farming and Allied Sciences, ۵ (۳): ۲۱۸-۲۲۳.
- IPCC. (۲۰۰۷). Climate change- synthesis report. Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change. Rome.
- Kemfert, C. (۲۰۰۹). Climate protection requirements- the economic impact of climate change. Handbook Utility Management.
- Kampragou, E., S., Apostolaki, E., Manoli, J. Froebrich, & D. Assimacopoulos. (۲۰۱۱). "Towards the harmonization of water-related policies for managing drought risks across the EU". Environ. Sci. Policy, ۱۴, ۸۱۵-۸۲۴.
- Liu, C., Golding, D., & Gong, G. (۲۰۰۸). Farmers, coping response to the low flows in the lower Yellow River: A case study of temporal dimensions of vulnerability. Global Environ. Change, ۱۸, ۵۴۳-۵۵۳.
- Mc Carthy, J.J., Canziani, O.F., Leary, N.A., Dokken, D.J. & White, K.S. (Eds.),  
- ۲۰۰۱, Impacts, Adaptation and Vulnerability, Cambridge University Press, Cambridge, , ۸۷۷-۹۱۲.
- Molua, E. L., (۲۰۰۹). An empirical assessment of the impact climate change on smallholder agriculture in Cameroon. Global and Planetary Change, ۶۷, ۲۰۵-۲۰۸.
- Redhma, P., Lansink, A. O., Ewert, F., (۲۰۰۹). Economic impacts of climatic variability and subsidies on European agriculture and observed adaptation strategies. Mitig Adapt Strateg Glob Change, ۱۴, ۳۵-۵۹.
- Solh, M., and M. Ginkel, (۲۰۱۴). Drought preparedness and drought mitigation in the developing world's drylands, J. Weather and Climate Extremes, ۳, ۶۲-۶۶.
- Tao, F., Y. Hayashi, Z. Zhang, T. Sakamoto, & M. Yokozawa. (۲۰۰۸). Global Warming, Rice Production, and Water Use in China: Developing a Probabilistic Assessment. Agricultural and Forest Meteorology, ۱۴۸, ۹۴-۱۱۰.



- Tol, R., Downing, T., Kuik, O., Smith, J., (۲۰۰۴). Distributional aspects of climate change impacts. *Global Environmental Change* (special edition on the benefits of climate policy part A): ۲۵۹-۲۷۲.
- Zarafshani, K., M.J., Gorgievski, and G.H. Zamani, ۲۰۰۷. Dealing with drought: A comparison of perceptions and coping strategies of iranian farmers from regions with different drought intensities. *J. Agric. Educ. Exten.* ۱۳:۶۹-۸۰.