بسم الله الرحمن الرحیم

دانشکده کشاورزی

گروه اقتصاد کشاورزی

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مدیریت کشاورزی-گرایش مدیریت مزرعه

عنوان:

اثرات تغییرات اقلیم بر عملکرد و ریسک عملکرد محصولات گندم و ذرت در استان قزوین

استاد راهنما:

دکتر محمد قهرمان زاده-دکتر باب اله حیاتی

استاد مشاور:

دکتر قادر دشتی

پژوهشگر:

مریم گلباز

شهریور ۱۳۹۲

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم

و

برادران عزیزم

اکنون که به یاری خداوند متعال این تحقیق را به پایان رسانیده ام، بر خود واجب می دانم تا از زحمات بی دریغ همه عزیزانی که این حقیر را از مراحل آغاز تا پایان مورد توجه و راهنمایی خود قرار دادند، سپاسگزاری نمایم

در آغاز از استاد ان راهنمای گرانقدرم، جناب آقایان دکتر محمد قهرمانزاده و باب اله حیاتی به سبب راهنمایی های علمی ارزنده شان تشکر و قدردانی می نمایم.

از استادمشاور محترم و دلسوزم جناب آقای دکتر قادر دشتی به سبب راهنمایی های ایشان کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از جناب آقای دکتر رضایی به خاطر داوری دقیق این پایان نامه، کمال تشکر و سپاس گزاری را دارم.

از کلیه اساتید گروه اقتصاد کشاورزی که در طول این دوره از راهنمایی های خود اینجانب را بهره مند نموده اند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از کلیه دوستان عزیزم و همکلاسی های گرامی، بخصوص خانم سمانه خدابخشی و آقایان علی مومن پور، هاشم محمودی و رضا نظری که صمیمانه بنده را در مراحل انجام این تحقیق یاری نمودند، تشکر و قدردانی نموده و برای ایشان در تمام مراحل زندگی موفقیت و شادکامی را آرزومندم.

در پایان و مهمتر از همه، از خانواده صبور و مهربان خود، بخصوص پدر و مادر عزیز و دلسوزم تشکر و قدردانی خاصی دارم. بی شک اگر دریای عشق بیدریغ و نامتناهی شان پشتوانه بنده نبود، لطف خداوند شامل حال این حقیر نمی شد. با نهایت عشق و احترام، دست قیر تمند و مهربانشان را بوسه زده و برایشان زندگی پر از امید و آینده ای سرشار از سعادت از ایزد منان خواستارم.

نام خانوادگی دانشجو: گلباز **نام:** مریم

عنوان پایان‌نامه: اثرات تغییر اقلیم بر عملکرد و ریسک تولید محصولات ذرت و گندم در استان قزوین

اساتید راهنما: دکتر محمد قهرمان زاده–دکتر باب اله حیاتی

استاد مشاور: دکتر قادر دشتی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته:** مدیریت کشاورزی **گرایش:** مدیریت مزرعه

دانشگاه: تبریز **دانشکده:** کشاورزی **تعداد صفحات:** ۹۷

کلید واژه‌ها: تغییرات اقلیم، ریسک تولید، مدل جاست و پاپ، تابع عملکرد و ریسک، گندم، ذرت

چکیده:

تغییر در وضعیت اقلیم و پارامتر های اقلیمی به طرق مختلف و به طور مستقیم وغیر مستقیم فعالیت های بخش کشاورزی را متاثر می سازد. به گونه ای که بخش عمده ای از ریسک و کاهش عملکرد سالانه محصولات زراعی کشاورزی در اغلب نقاط کشور به تغییر در وضعیت پارامتر های آب و هوایی نسبت داده می شود. لذا بررسی اثر گذاری تغییر اقلیم بر عملکرد و ریسک تولید محصولات کشاورزی می تواند اطلاعات مفیدی را در اختیار سیاستگذاران و برنامه ریزان قرار دهد. گندم و ذرت به عنوان دو محصول استراتژیک در کشور سالانه بخش بزرگی از قوت اصلی جمعیت را شامل می شوند که اثر گذاری های سوء تغییر اقلیم باعث کاهش تولید و عملکرد آنها شده است. در این راستا هدف از مطالعه حاضر بررسی اثرات تغییر اقلیم بر عملکرد و ریسک عملکرد محصولات گندم و ذرت دراستان قزوین می باشد. بدین منظور از مدل عمومی جاست و پاپ و از داده های سری زمانی۲۰ ساله اقلیمی و اقتصادی بهره گرفته شد. نتایج بررسی آزمون ایستایی دیکی فولر متغیر ها نشان داد که متغیر ها با یکبار تفاضل گیری در سطح پایا شدند.جهت برآورد توابع عملکرد و ریسک عملکرد گندم دیم به ترتیب از شکل کاب داگلاس و ترانسندنتال بهره گرفته شد. نتایج برآورد این توابع حکایت از آن دارد که میزان مصرف کود اوره، بذر، کود فسفات، بارش تجمعی فصول پاییز و بهار و متوسط سرعت باد در دوره رشد اثر معنی داری بر عملکرد گندم دیم استان دارندکه از این بین متوسط حداکثر دمای دوره رشد و متوسط سرعت باد در دوره رشد به عنوان نهاده ریسک افزا شناخته شده اند. همچنین نتایج برآورد توابع عملکرد و ریسک تولید گندم آبی به ترتیب به شکل کاب داگلاس و خطی درجه دوم برآورد گردید. نتایج نشان می دهد که میزان مصرف کود فسفات، بذر، بارش تجمعی فصول پاییز و بهار، متوسط سرعت باد در دوره رشد و متوسط حداکثر دما در دوره رشد اثر معنی داری بر عملکرد دارند. بررسی کشش های تابع ریسک عملکرد گندم آبی نشان می دهد که کود اوره، متوسط حداکثر دما و سرعت باد در دوره رشد اثر منفی بر عملکرد داشته و هر سه این عوامل نهاده ریسک افزا می باشند. توابع عملکرد و ریسک عملکرد ذرت به شکل خطی درجه دوم برآورد گردید که نتایج حاصله نشان می دهد که متغیر های کود شیمیایی، حداکثر و حداقل دمای دوره رشد و بارندگی تجمعی در دوره رشد ذرت اثر معنی داری برعملکرد دارند. متغیر حداکثر دمای دوره رشد و میزان کود مصرفی تاثیر منفی بر عملکرد داشته اند. ضمن اینکه متغیر حداکثر دما و بارندگی تجمعی نیز متغیرهای ریسک کاه می باشند. بر اساس نتایج حاصله می توان عنوان نمود با برنامه ریزی های دقیق و پیش بینی شده و همچنین مدیریت ریسک می توان گامی موثر در جهت کاهش اثرات سوء عوامل تصادفی و قابل کنترل در عملکرد و تولید محصولات زراعی و کشاورزی برداشت.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه ۲
۱-۲- بیان مسئله ۶
۱-۳-اهمیت انجام تحقیق ۱۲
۱-۴- اهداف تحقیق ۱۴
۱-۵- پرسشهای تحقیق: ۱۵

فصل دوم: مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱-مقدمه ۱۸
۲-۲-مبانی نظری تحقیق ۱۸
۲-۲-۱-مفهوم تغییر اقلیم ۱۸
۲-۲-۲-اثرات اقلیم بر ریسک ۱۸
۲-۲-۳-ریسک محصولات کشاورزی ۲۰
۲-۲-۴-ریسک و عدم اطمینان ۲۰
۲-۲-۵-منابع ریسک در بخش کشاورزی ۲۱
۲-۲-۶- چارچوب نظری تابع تولید تصادفی ۲۴
۲-۳-پیشینه تحقیق ۳۳
۲-۳-۱-مطالعات خارجی ۳۳
۲-۳-۲-مطالعات داخلی ۳۶
۳-۳-۲- جمع بندی فصل ۳۹

فصل سوم: مواد و روش ها

۳-۱- مقدمه ۴۱
۳-۲- روش تحقیق ۴۱
۳-۳-تابع تولید تصادفی جاست و پاپ ۴۲
۳-۳-۱- مرحله اول: ۴۳
۳-۳-۲- تابع تولید کاب- داگلاس ۴۵

۳-۳-۳-تابع تولید ترانسندنتال ۴۵
۳-۳-۴- تابع تولیدخطی درجه دوم ۴۵
۳-۳-۵-آزمون ریسک تولید ۴۶
۳-۳-۶-مرحله دوم: ۴۶
۳-۳-۷-مرحله سوم: ۴۷
۳-۴-ایستایی متغیرها ۴۷
۳-۵-الگوی تجربی تحقیق ۴۹
۳-۶- مدل تجربی مطالعه ۴۹
۳-۶-۱-الگوی تجربی تابع عملکرد محصولات گندم و ذرت ۵۰
۳-۶-۲-الگوی تجربی تابع ریسک(مرحله دوم) ۵۲
۳-۷-نوع تحقیق و نحوه جمع آوری داده ها ۵۴

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱ -مقدمه ۵۶
۴-۲-تحلیل توصیفی متغیرها ۵۶
۴-۲-۱-عملکرد محصولات زراعی گندم دیم، آبی وذرت در استان قزوین ۵۷
۴-۲-۲- متغیر های اقلیمی استان قزوین ۵۸
۴-۲-۲-۱-حداکثر و حداقل دما در استان قزوین ۵۹
۴-۲-۲ -۲-بارندگی تجمعی در استان قزوین ۶۱
۴-۲-۲-۳-سرعت باد در استان قزوین ۶۲
۴-۳-تحلیل استنباطی ۶۳
۴-۳-۱-نتایج آزمون ایستایی ADF متغیر های مورد نظر ۶۳
۴-۳-۲-نتایج برآورد تابع عملکرد و ریسک عملکرد گندم دیم ۶۶
۴-۳-۳-نتایج محاسبه کشش های تابع عملکرد گندم دیم در استان قزوین ۶۹
۴-۳-۴-نتایج محاسبه کشش های تابع ریسک عملکرد محصول گندم دیم ۷۰
۴-۳-۵-نتایج برآورد توابع عملکرد و ریسک عملکرد گندم آبی ۷۱
۴-۳-۶-نتایج محاسبه کشش های تابع عملکرد محصول زراعی گندم آبی ۷۴
۴-۳-۷-نتایج محاسبه کشش متغیر های تابع ریسک عملکرد محصول گندم آبی..... ۷۵
۴-۳-۸-نتایج برآورد تابع عملکرد و تابع ریسک عملکرد ذرت استان قزوین..... ۷۷
۴-۳-۹-نتایج محاسبه کشش تابع عملکرد محصول ذرت در استان قزوین..... ۸۰

۴-۳-۱۰-نتایج محاسبه کشش تابع ریسک عملکرد محصول ذرت در استان قزوین ۸۱
فصل پنجم: پیشنهادها
۵-۱-مقدمه ۸۴
۵-۲-نتیجه گیری ۸۴
۵-۳-پیشنهادها ۸۶
منابع ۸۹

فهرست جداول

جدول(۱-۱) میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد محصولات گندم و ذرت در استان قزوین در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹..... ۱۲
جدول (۴-۱)نتایج آمار توصیفی محصولات و نهاده های مصرفی محصولات زراعی..... ۵۷
جدول(۴-۲) نتایج آمار توصیفی متغیر های اقلیمی استان قزوین..... ۵۹
جدول(۴-۳) نتایج آزمون ایستایی ADF متغیر های تابع عملکرد گندم دیم..... ۶۴
جدول(۴-۴) نتایج آزمون ایستاییADF متغیر های تابع عملکرد گندم آبی..... ۶۵
جدول(۴-۵) بررسی ایستایی آزمون ADF برای متغیر های تابع عملکرد ذرت..... ۶۵
جدول(۴-۶) نتایج برآورد توابع عملکرد و ریسک عملکرد محصول گندم دیم..... ۶۷
جدول(۴-۷) کشش های تابع عملکرد گندم دیم استان قزوین..... ۶۹
جدول(۴-۸) کشش های تابع ریسک گندم دیم استان قزوین..... ۷۱
جدول(۴-۹) نتایج برآورد توابع عملکرد و ریسک عملکرد محصول گندم آبی..... ۷۳
جدول(۴-۱۰) کشش های تابع عملکرد گندم آبی استان قزوین..... ۷۵
جدول(۴-۱۱) کشش های تابع ریسک عملکردگندم آبی استان قزوین..... ۷۶
جدول(۴-۱۲) نتایج برآورد توابع عملکرد و ریسک عملکرد محصول ذرت استان قزوین..... ۷۸
جدول(۴-۱۳) کشش های تابع عملکرد ذرت استان قزوین..... ۸۰
جدول(۴-۱۴) کشش های تابع ریسک عملکرد ذرت استان قزوین..... ۸۱

فهرست اشکال و نمودار

شکل (۲-۱) واکنش واریانس و توزیع مقدار تولید با اجزای اخلال نمایی.....۳۱
شکل(۲-۲) واکنش واریانس و توزیع مقدار تولید با اجزای اخلال حاصل ضرب.....۳۲
شکل(۲-۳) واکنش واریانس و توزیع مقدار تولید با اجزای اخلال حاصل جمع.....۳۳
نمودار(۱-۱) میانگین دمای سالانه در استان قزوین طی سال های ۸۹-۱۳۷۰.....۱۰
نمودار (۱-۲) میزان بارندگی تجمعی سالانه ار استان قزوین طی سال های ۸۹-۱۳۷۰.....۱۰
نمودار(۱-۳) میزان تولید محصولات گندم دیم ،آبی و ذرت در استان قزوین طی سال های ۸۹-۱۳۷۰.....۱۱
نمودار(۴-۱) عملکرد محصولات زراعی گندم دیم، آبی و ذرت در استان قزوین طی دوره۸۹-۱۳۷۰.....۵۸
نمودار(۴-۲) متوسط حداکثر دمای پاییز، زمستان و بهار استان قزوین طی دوره ۱۳۷۰.....۶۰
نمودار(۴-۳) متوسط حداقل دمای پاییز، زمستان و بهار استان قزوین طی دوره ۸۹-۱۳۷۰.....۶۱
نمودار(۴-۴) بارندگی تجمعی پاییز، زمستان و بهار استان قزوین طی دوره ۸۹-۱۳۷۰.....۶۲
نمودار(۴-۵) متوسط سرعت باد در استان قزوین طی دوره ۸۹-۱۳۷۰.....۶۳

فصل اول

کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه

استفادهٔ گسترده از سوخت‌های فسیلی، تغییر کاربری اراضی و افزایش جمعیت جهان و به دنبال آن گسترش روزافزون فعالیت‌های صنعتی و مصرف سوخت‌های فسیلی برای تأمین نیازهای جمعیت کرهٔ زمین موجب شد تا پس از انقلاب صنعتی به تدریج تغییرات مشهودی در اقلیم کرهٔ زمین بوجود آید که بارزترین آن افزایش متوسط دمای زمین، افزایش پدیده‌های حدی اقلیمی نظیر سیل، توفان، تگرگ، امواج گرمایی، بالاآمدن سطح آب دریاها، ذوب شدن یخ‌های قطبی و در نتیجه افزایش فراوانی، شدت و طول دورهٔ خشکسالی‌هاست. افزایش این رخدادها در سال‌های اخیر به دغدغهٔ اصلی اقلیم‌شناسان و سران کشورهای جهان تبدیل شده است.

اقلیم، شرایط متوسط آب و هوا برای یک محدودهٔ خاص و یک دورهٔ خاص است. بر اساس تعریف کمیتهٔ بین‌الدولی تغییر اقلیم ($IPCC$)[1]، تغییر اقلیم عبارت است از تغییر برگشت‌ناپذیر در متوسط شرایط آب و هوایی یک منطقه نسبت به رفتاری که در طول یک افق زمانی بلندمدت از اطلاعات مشاهده یا ثبت شده در آن منطقه مورد انتظار است. این تعریف به هر گونه تغییر در اقلیم که ناشی از فعالیت‌های انسانی یا ناپایداری طبیعی سیستم اقلیمی است، برمی‌گردد و از نوسان‌های کوتاه‌مدت اقلیمی متفاوت است. به طور آشکار عامل اصلی تغییرات اقلیمی، فعالیت‌های انسانی است که به انباشت گازهای گلخانه‌ای[2] ($GHGs$) با قدرت ماندگاری طولانی‌مدت در جو (دی اکسید کربن (CO_2)، متان (CH_4)، اکسید نیتروژن (N_2O) و هالوکربن‌ها) منجر می‌شود. کربن به عنوان مهم‌ترین منبع انباشت گازهای گلخانه‌ای (حدود ۷۷٪ از کل انباشت گازهای گلخانه‌ای در سال ۲۰۰۴) اغلب ناشی از فعالیت‌های صنعتی و سوخت‌های فسیلی است. آمارها نشان می‌دهد مقدار انتشار سالانهٔ کربن بین سال‌های ۲۰۰۴-۱۹۷۰ به میزان ۸۰ درصد رشد یافته و از مقدار ۲۱ گیگا تن در سال به حدود ۳۸ گیگا تن افزایش پیدا کرده است. برآوردهای IPCC نشان می‌دهد که رشد انباشت آلودگی "معادل CO_2" طی دورهٔ ۱۰ ساله ۲۰۰۴-۱۹۹۵ (۰/۹۲ گیگاتن در هر سال) بیش از دو برابر رشد آن طی دورهٔ ۱۹۹۴-۱۹۷۰ (۰/۴۳ گیگا تن در هر سال) بوده است. شواهد بسیاری وجود دارد مبنی بر این که با سیاست‌های کنترلی موجود و تجربه-های به دست آمده در روند توسعه، انباشت گازهای گلخانه‌ای طی دهه‌های آینده با روند فزاینده ادامه

[1] Intergovernmental panel of climate change (IPCC)
[2] Green House Gases(GHGs)

خواهد داشت(IPCC ۲۰۰۷). بنابراین به طوری که گفته می‌شود، سوخت‌های فسیلی همچنان به عنوان مهم‌ترین منبع تأمین انرژی جهان تا اواسط قرن حاضر باقی مانده و انباشت CO_2 ناشی از آن طی این مدت ۴۰ الی ۱۱۰ درصد افزایش یابد. در مقیاس کلی پیامد این امر افزایش دمای کرهٔ زمین بین ۱/۵ تا ۴/۵ درجهٔ سانتی‌گراد، افزایش تراز آب دریاها و وقوع نوسان‌های شدید آب و هوایی است. افزون بر این در مقیاس‌های منطقه‌ای و محلی، تغییر اقلیم آثار چشمگیری بر روی مقدار و الگوی بارش‌ها، مقدار تبخیر و تعرق، رواناب سطحی و در نتیجه احتمال وقوع پدیده‌های حدی هیدرولوژیکی دارد(کارآموز و عراقی‌نژاد، ۱۳۸۴).

با توجه به تأثیرات گسترده و متقابل اقلیم با بخش‌های مختلف تولیدی، عوامل زیست‌محیطی و جوامع انسانی، امروزه از تغییر اقلیم به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی قرن بیست و یکم یاد می‌شود که پیامدهای جدی اقتصادی به دنبال دارد(ریدسما و همکاران[1]، ۲۰۰۹). بر اساس برآوردهای انجام شده برای درجات مختلف از گرمایش کره زمین در مطالعات مختلف، افزایش دمای کرهٔ زمین تا ۲ درجهٔ سانتی‌گراد با خسارتی معادل ۱ تا ۷ درصد GDP جهانی و تا ۳ درجهٔ سانتی‌گراد با خسارتی حدود ۱ تا ۱۴ درصد GDP جهانی همراه بوده و در صورتی که این افزایش به ۵ درجهٔ سانتی‌گراد برسد، خسارت اقتصادی آن بین ۲/۵ تا ۳۰ درصد GDP جهانی خواهد بود (کمفرت[2]، ۲۰۰۹) که پرداخت‌کنندهٔ بخش عمدهٔ آن کشورهای در حال توسعه هستند (ایبل و والبرگر[3]، ۲۰۰۴). چرا که در عرض های جغرافیایی میانی با افزایش ۱ درجه سانتی گراد دما، تبخیر در حدود ۰/۰۵ زیاد می شود و در بسیاری از مناطق استوایی ونیز منطق غیر حاره ای جهان محدودیت عملکرد گیاهان ناشی از آب موجود در خاک و قابلیت دسترسی گیاه به آب است و این امر نگرانی‌هایی را در سطح بین‌المللی باعث شده است. بر این اساس، اجلاس‌های متعددی با موضوع بررسی وضعیت اقلیم جهانی، پیامدها و چالش‌های آن و در نهایت یافتن راه‌حل‌هایی برای مقابله و تسکین اثرات این پدیده برگزار شده است که نخستین آن برگزاری کنفرانس آب و هوا در سال ۱۹۷۹ و سپس در سال ۱۹۸۸ زمانی بود که برنامهٔ محیط‌زیست سازمان ملل و سازمان جهانی هواشناسی، کمیتهٔ بین‌الدولی تغییر اقلیم (IPCC) را تشکیل دادند. تهیه و تدوین کنوانسیون تغییر اقلیم در سال ۱۹۹۲، تصویب متمم آن، یعنی پروتکل کیوتو در سال ۱۹۹۷،

[1] Reidsma et al
[2] Kemfert
[3] Ebel & Walburger

برگزاری اجلاس بالی در اندونزی و گردهمایی اخیر (۲۰۰۹) سران بیش از ۱۸۰ کشور عضو کنوانسیون تغییرات آب و هوا در کپنهاگ دانمارک ادامهٔ تلاش‌ها در این زمینه است.

اگرچه بخش‌های مختلف اقتصادی اعم از کشاورزی، جنگلداری، آب، صنعت، گردشگری، انرژی و حتی بازارهای مالی و بیمه از تغییرات اقلیم متاثر می‌شوند (استرن[1]، ۲۰۰۶). لکن در این میان بخش کشاورزی وابسته‌ترین بخش به اقلیم بوده و اقلیم تعیین‌کننده اصلی مکان، منابع تولید و بهره-وری فعالیت‌های کشاورزی است(ریلی[2]، ۲۰۰۲). افزون بر این بخش کشاورزی سهم بالایی در اقتصاد کشورهای در حال توسعه داشته و از ارتباطات گسترده‌ای با دیگر بخش‌های اقتصادی برخوردار است، ضمن اینکه خود یکی از منابع تولیدکنندهٔ گازهای گلخانه‌ای است. مجموعه این ویژگی‌ها، بخش کشاورزی را به محور اصلی بحث‌های سیاستی و پروژه‌های تحقیقاتی انجام شده در رابطه با تغییر اقلیم و راهبردهای مختلف کنترل گازهای گلخانه‌ای در سطوح جهانی و ملی تبدیل کرده است(چنگ[3]، ۲۰۰۳).

تغییر در وضعیت اقلیم به طرق مختلف و به طور مستقیم و غیرمستقیم فعالیت‌های بخش کشاورزی را متاثر می‌سازد. آب(بارش) و درجه حرارت دو عامل اصلی کارکرد سیستم فیزیولوژی و رشد همه گیاهان هستند. افزایش مقدار CO_2 و درجه حرارت محیط به همراه تغییرات زمانی و مکانی الگوی بارش‌ها به طور بالقوه چگونگی کارکرد این سیستم‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند. واکنش عملکرد گیاه زراعی به تنش گرما یا سرما غیر خطی است. اگر حداقل و حداکثر دما تغییر نکند تغییر متوسط درجه حرارت ماهانه ممکن است وقوع روزهای سرد وگرم را به مقدار زیادی تغییر دهد. برای مثال افزایش درجه حرارت تا یک حد معین برای تسریع فعالیت فتوسنتز در گیاهان و افزایش تولید زیست توده مناسب است اما افزایش بیش از حد آن به افزایش تبخیر و تعرق از سطح خاک و گیاه منجر شده و بخشی از آب مورد نیاز را از دسترس گیاه خارج می‌کند و در محصولات باغی نیز ۱ درجه افزایش دما تاثیر سرمای زمستانه (بهاره سازی) را حدود ۱۰ تا۳۰٪ کاهش داده وسبب حرکت گیاهان معتدل به سمت قطب خواهد شد(رحیمی،۱۳۸۳). پیامد این امر بویژه برای محصولات زراعی دیم (امکان تأمین نیاز آنها از طریق آبیاری میسر نیست) در فصول با بارندگی کم و در مناطق خشک، کاهش معنی‌دار پتانسیل تولید و عملکرد خواهد بود و حتی ممکن است تهدیدی برای پایداری اقتصادی این اراضی باشد.

[1] Stern
[2] Reilly
[3] Chang

و دیگر اینکه می تواند دامنه پراکنش برخی از حشرات را گسترش دهد و با وجود رطوبت حساسیت غلات در مقابل بیماری را افزایش دهد(IISD[1],1997) .

اثرات تغییر اقلیم به صورت تغییر میزان رواناب سطحی و آب‌های زیرزمینی نیز نمود پیدا می‌کند. نتایج تجربی حاکی از این است که متوسط تغییرات رواناب بر اثر پدیدهٔ تغییر اقلیم، بیشتر از تغییرات بارش می‌باشد و این نسبت در مناطق خشک بیشتر از مناطق با آب و هوای مرطوب است مقدار رواناب و موجودی منابع آب نسبت به شرایط نرمال (با فرض ثابت بودن سایر شرایط) رقابت بین مصارف و مصرف‌کننده‌های مختلف افزایش یافته و لذا به افزایش قیمت آب و تخصیص مجدد آن بین مصارف و مصرف‌کنندگان با کارایی بالاتر منجر می‌شود. بر این اساس بخشی از آثار تغییر اقلیم بر منابع آب که در الگوهای بیوفیزیک پیش‌بینی می‌شود، از طریق تغییر قیمت در سطح بازار تعدیل می‌شود و یا در بخش کشاورزی با کاهش موجودی منابع آب قابل دسترس، زارعین با تغییر الگوی کشت و حذف محصولات با بازدهی پایین یا انتخاب راهبردهای مناسب کم‌آبیاری در کشت محصولات مختلف برای تطبیق به شرایط کم‌آبی و حداقل کردن خسارت‌ها استفاده می‌کنند.

گندم به عنوان غذای اصلی جوامع بشری در روی کره زمین و توجه به آن و اثرات شرایط آب و هوایی به خصوص تامین نزولات جوی برای گندم دیم حائز اهمیت می باشد. ذرت نیز بعد از گندم و برنج سومین غله مهم دنیا می باشد. بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی سال زراعی ۹۰- ۱۳۸۹سطح زیر کشت آن حدود ۱۲ میلیون هکتار بوده که ۹۰ درصد آن به صورت آبی کشت شده است. کاشت این محصول در کشور نیز در سه زمان انجام می شود: کشت بهاره در اوایل فروردین تا خرداد، کشت تابستانه از خرداد تا اواخر مرداد، کشت زمستانه از اوایل بهمن تا اوایل اسفند .از طرفی نیز دمای مناسب برای جوانه زدن ۱۰-۱۸ درجه سانتی گراد می باشد.در زراعت گندم دیم نیز تاریخ کاشت همان تاریخ وقوع اولین بارندگی پاییزه محسوب می شود، بارندگی پراکنده به میزان ۵ و ۱۰ میلی متر در اوایل فصل غیر مفید بوده مگر اینکه متعاقب آن بارندگی زیادتری رخ دهد زیرا این مقادیر کم به سرعت تبخیر شده و در خاک ذخیره نمی گردد. بنابراین برای رویاندن بذر در اول فصل حداقل نیاز به ۲۵ میلی متر بارندگی حداکثر در یک دوره ۱۰ روز می باشد که بتواند در خاک نفوذ نماید و باعث جوانه زدن بذور کاشته شده گردد.خواجه پور،(۱۳۷۶). (طلیعی و عابدی، ۱۳۷۸) در مطالعه ای نتیجه گرفتند که تفاوت

[1] International Institute for Sustainable Development

عمده بین ۲ ماه آبان و اردیبهشت این است که نوسانات عوامل اقلیمی آبان ماه ممکن است با مناسب شدن شرایط رشد در طول فصل زمستان، جبران شود و به طور معمول گندم دیم در هر تاریخی که در فصل پاییز سبز شده باشد در اوایل فصل بهار در مرحله پنجه زنی می باشد، در صورتی که هرگونه تغییر در عوامل اقلیمی اردیبهشت ماه قابل جبران نبوده و زراعت دیم بیشترین خسارت را از نوسانات اقلیم در این ماه خواهد خورد.

با توجه به مطالب بیان شده می توان گفت که بارندگی یک عنصر آب و هوایی غالب می باشد که تراکم و محل استقرار سیستم های زراعی و انتخاب عملیات کشاورزی زارع را تحت تاثیر قرار می دهد و زمانی که با مقدار کم، تمرکز، نوسان و عدم اطمینان همراه باشد به خطری اقلیمی برای کشاورزی تبدیل می گردد.آگاهی از روابط بین پارامترهای اقلیمی، هیدرولوژی و زراعی در سطوح مختلف محلی، منطقه‌ای و ملی برای تحلیل آثار تغییر اقلیم بر منابع فیزیکی آب، تولید محصولات کشاورزی و ارائه راهکارهای تطبیقی مناسب برای مقابله با آن کاربرد دارد.

۱-۲- بیان مسئله

ایران در منطقه غرب آسیا واقع شده است. این منطقه در پهنه‌بندی اقلیمی IPCC جزء مناطق خشک و نیمه خشک دنیا قرار می‌گیرد. قرار گرفتن ایران در عرض میانه، وضعیت اقلیمی خاصی را بر کشور حاکم ساخته است. نخست آن که به سبب حاکمیت پرفشار جنب حاره، بارش دریافتی ایران اندک است. دوم آن که گسترش ایران بین مدار ۲۵ تا ۴۰ درجه شمالی، اقلیم به نسبت گرمی را بر کشور چیره ساخته است. شواهد داده‌های تاریخی هواشناسی و پیش‌بینی‌های صورت گرفته از وضعیت اقلیم این منطقه- مانند بقیهٔ نقاط دنیا – نشان‌دهنده وقوع پدیدهٔ تغییر اقلیم در دهه‌های اخیر و ادامهٔ این روند در آینده است.(تقدیسیان و میناپور، ۱۳۸۳). در گزارش سال ۲۰۰۷ کمیتهٔ بین‌الدولی تغییر اقلیم، داده‌های ۵ ایستگاه هواشناسی ایران که حداقل دارای داده‌های ۱۰۰ ساله بوده مورد تحلیل قرار گرفته که نتایج آن برای همهٔ ایستگاه‌های مورد بررسی، افزایش معنی‌دار میانگین دمای سالانه را نشان داده است. پیش‌بینی-های IPCC برای ایران تحت سناریوی A1 نیز نشان‌دهندهٔ افزایش متوسط درجه حرارت به مقدار ۲ درجهٔ سانتی‌گراد تا ۳۰ سال آینده و ۳/۵ الی ۴ درجهٔ سانتی‌گراد تا ۱۰۰ سال آینده است که در این صورت بارندگی نیز افت محسوسی خواهد داشت. افزایش در درجهٔ حرارت به افزایش قابل توجه در سطح

تبخیر و تعرق سالانه (هم‌اکنون در غالب مناطق ایران از میزان بارندگی سالانه به مراتب بیشتر است) منجر خواهد شد. IPCC از این مسئله به عنوان یک چالش جدی برای مناطق خشک و کم باران از جمله ایران یاد می‌کند و به عنوان یک پیامد، پیش‌بینی می‌کند که تولید محصول استراتژیک غلات در ایران تا ۳۰ سال آینده به مقدار ۳۰ درصد نسبت به سطح تولید فعلی کاهش یابد. اهمیت این موضوع نیز از آن جهت است که گندم از عمده ترین محصولات کشاورزی ایران و تأمین کننده بیشترین نیاز غذایی کشور می باشد و همچنین روزانه حدود ۴۷ درصد از کالری مصرفی سرانه کشور را تأمین می نماید(حسینی وهمکاران، ۱۳۸۶). برآوردهای موجود نشان می دهد که نیاز کشور به گندم تا سال ۱۴۰۰ از مرز ۲۰ میلیون تن در سال خواهد گذشت که حدود ۶۵- ۷۰ درصد از این مقدار باید از اراضی آبی و بقیه از اراضی دیم تأمین شود (زارع فیض آبادی و همکاران، ۱۳۸۵).

بسیاری از پژوهش‌های داخلی نیز وقوع تغییر اقلیم هواشناسی و هیدرولوژیکی در دهه‌های آینده را برای حوضه‌های آبریز مختلف در کشور تأیید کرده‌اند (پژوهشکدهٔ هواشناسی کشور، ۱۳۸۶). در اسناد بالادستی صنعت آب کشور به ویژه سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی ایران در مورد منابع آب (مصوب مجمع تشخیص مصلحت نظام، ۱۳۷۸) و راهبردهای بلندمدت توسعهٔ منابع آب کشور مصوب هیئت محترم وزیران نیز هشدارها در رابطه با بحران آتی منابع آب در ایران ناشی از هر دو طرف عرضه و تقاضای آن به وضوح انعکاس یافته و بر مدیریت یکپارچه و سازگار با اقلیم منابع آب تأکید شده است. در قانون برنامهٔ پنجم توسعه نیز ورود مدیریت منابع آب کشور به مرحله جدیدی از مسیر تاریخی خود که چشم‌انداز آن حاکی از مسائل و محدودیت‌های جدیدی برای سال‌ها و دهه‌های آتی است، مورد تأکید قرار گرفته و مطالعه و حفاظت کمی و کیفی از منابع آب توجه ویژه به پدیدهٔ تغییر اقلیم و برنامه-ریزی کارآمد در جهت تطبیق با شرایط ایجاد شده در وضعیت اقلیمی کشور به عنوان یکی از چالش‌های اساسی منابع آب کشور گنجانده شده است.

از جمع‌بندی موارد فوق آنچه استنباط می‌شود این است که پدیده تغییر اقلیم در ایران به طور اجتناب ناپذیری اتفاق خواهد افتاد.کمبود منابع آبی و فراوانی بالای وقوع پدیده خشکسالی از مهمترین آنهاست، به گونه‌ای که می‌توان گفت خشکسالی پدیده‌ای است که در ایران به طور متوسط یک سال در میان و با خسارات فراوانی اتفاق می‌افتد(شاهنوشی، ۱۳۸۲). اولین اثر احتمالی بروز تغییر اقلیم در کشور کاهش تولیدات بخش کشاورزی و در نتیجه کاهش درآمد زارعین و ارزش افزوده این بخش خواهد

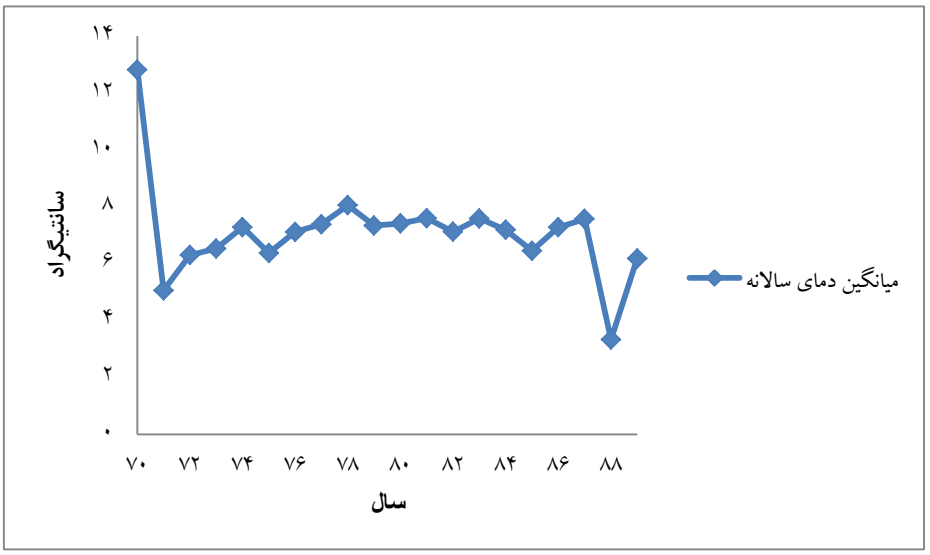
بود. به طور طبیعی کاهش توان تولید محصولات کشاورزی در داخل، طیف گسترده‌ای از متغیرهای اقتصاد کلان و بخش کشاورزی را تحت تاثیر قرار خواهد داد. افزایش واردات محصولات کشاورزی، کاهش توان صادرات، تغییر الگوی تجاری محصولات کشاورزی، افزایش خروج ارز از کشور،کاهش ظرفیت اشتغالزایی بخش کشاورزی، افزایش قیمت‌های داخلی کالاهای کشاورزی، کاهش رفاه اقتصادی مصرف کنندگان و تولیدکنندگان این کالاها و در نهایت کاهش تولید ناخالص سایر بخش‌های اقتصادی (از راه ارتباطات متقابل) و کل اقتصاد کشور از جمله مهم‌ترین این آثار می‌باشند.

آمار تولید و واردات محصولات اساسی کشاورزی نیز ناپایداری تولید داخلی محصولات کشاورزی (ناشی از ناپایداری وضعیت اقلیمی کشور) را نشان می‌دهد. بارزترین نمونه این ناپایداری درتولید غلات مشاهده می‌شود که علی‌رغم اعلان خودکفایی کشور در تولید گندم در سال ۱۳۸۳، در سال‌های اخیر میزان واردات این محصول قابل توجه بوده است. بر اساس گزارش گمرک جمهوری اسلامی ایران، واردات محصولات کشاورزی در سال ۱۳۸۶ با ۶۵ درصد افزایش در مقایسه با سال ۱۳۸۴ به شش میلیارد و ۲۰۰ میلیون دلار رسیده است. همچنین در سال۱۳۸۹حدود سه میلیون و ۹۰۰ هزار تن برنج، ۸۶۹ هزار تن گندم، ۲۱۴۷۴۰۰ تن دانه ذرت و۱۵۴۷۰۰ تن کنجاله سویا بوده است. شایان ذکر است در سال ۱۳۸۶ افزون بر وقوع پدیدهٔ خشکسالی، موج سرمایی شدید و فراگیری نیز کشور را در بر گرفته است.

به طور مثال شاهنوشی (۱۳۸۲)، نشان داده است که میزان افزایش در عملکرد گندم دیم در مناطق عمده تولید این محصول به ازای هر میلیمتر افزایش در مقدار بارش را از ۴/۱۰ کیلوگرم در هکتار (کرمانشاه) تا ۱۲/۶ کیلوگرم در هکتار (همدان) می باشد. دربارهٔ محصولات آبی اگرچه تاثیرپذیری مستقیم عملکرد آنها به پارامترهای اقلیمی به شدت و سرعت تاثیرپذیری محصولات دیم نیست، اما تولید در این اراضی نیز بویژه در بخش‌هایی که به منابع آب سطحی وابسته‌اند، زمانی که منابع آب کاهش می-یابد در اثر کاهش هر دو عامل آب و سطح زیرکشت عملکرد کاهش می‌یابد. در این صورت با توجه به وضعیت اقلیمی، ویژگی‌های هیدرولوژیکی و محدویت‌های بخش کشاورزی کشور، وقوع چنین امری برای این بخش چالشی اساسی خواهد بود. متوسط بارندگی در ایران در حدود ۲۵۰ میلی متر است که این مقدار کمتر از یک سوم متوسط بارش در در دنیا (۸۶۰ میلی‌متر) است. از این گذشته، توزیع بارش

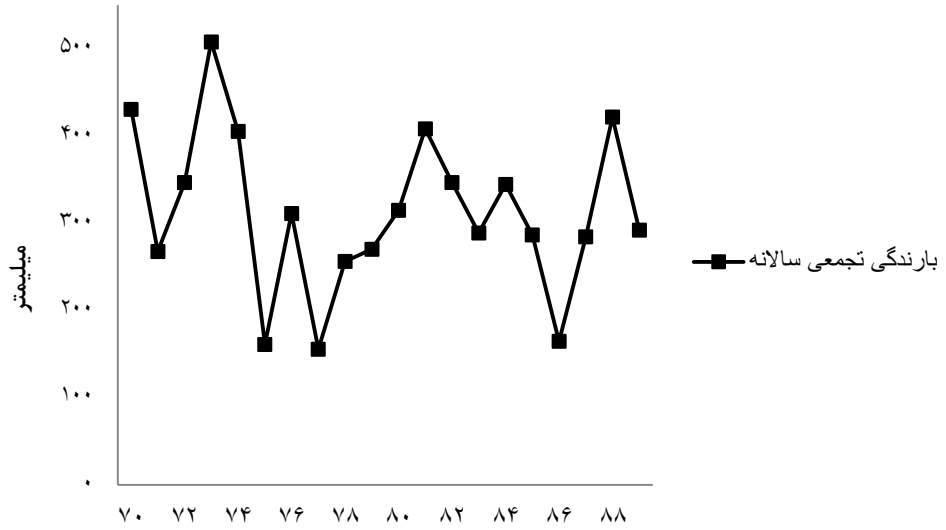
در بسیاری از استان ها و شهر های ایران نظیر قزوین بسیار نامتناسب است. این شرایط اقلیمی برای تولیدات زراعی کشور محدودیت‌های زیادی فراهم کرده است به طور مثال میانگین بارش سالانه در سطح استان از ۲۱۰ میلی متر در بخش های شرقی تا بیش از ۵۵۰ میلی متر در ارتفاعات شمال شرقی متغیر است و خطوط هم بارش کم و بیش موازی خطوط تراز می باشند. پرباران ترین نقاط استان قزوین دامنه های شمال شرقی در منطقه الموت با بارشی بیش از ۵۵۰ میلی متر بوده که این شرایط بارشی کم وبیش در مناطق مرتفع شمالی شهرستان قزوین قابل مشاهده می باشد. به علاوه در ارتفاعات جنوب غربی استان (منطقه آوج) نیز با مناطقی مواجه می شویم که بارش سالانه بیش از ۴۵۰ میلی متر را دارا می باشند. خشک ترین مناطق استان نیز از سمت جنوب شرق استان و مناطق بیابانی بویین زهرا شروع و تا بخشهای جنوبی شهرستان تاکستان امتداد می یابد، که این مناطق با بارندگی سالانه بین ۲۱۰ تا ۲۳۰ میلیمتر مواجه هستند. همچنین در مناطق شمال غربی استان نیز روند کاهش بارش بواسطه کاهش ارتفاع مشهود بوده بطوری که با رسیدن به مناطق لوشان و منجیل در خارج از استان میزان بارندگی به ۲۱۰ میلیمتر می رسد.

استان قزوین که به لحاظ جغرافیایی در حوزه مرکزی ایران با مساحتی معادل ۱۵۸۲۱ کیلومتر مربع قرار دارد، میانگین بارندگی در آن حدود ۳۳۰ میلی متر در سال است. بررسی کلیموگرام نشان می دهد بارانی ترین ماه سال فروردین و خشک ترین ماه تیر بوده و میزان بارش نیز با شرایط توپوگرافیکی متغیر است به نحوی که مناطق کوهستانی نسبت به پای کوه ها و اراضی واقع در دشت از بارش بیشتری برخوردارند. نمودار (۱-۱) و(۲-۱) به ترتیب میزان دما و بارندگی تجمعی سالانه در استان قزوین را در طی سال های ۱۳۸۹-۱۳۷۰ را نشان می دهد و نمودار (۳-۱) نیز، میزان تولید محصولات گندم و ذرت در استان قزوین طی این سال ها نشان می دهد.



نمودار(۱- ۱) میانگین دما سالانه در استان قزوین طی سال های۸۹-۱۳۷۰

ماخذ: ایستگاه سینوپتیک قزوین



نمودار (۱- ۲) میزان بارندگی تجمعی سالانه در استان قزوین طی سال های۸۹-۱۳۷۰

ماخذ:ایستگاه سینوپتیک قزوین