



فصلنامه علوم محیطی، دوره بیستم، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱

۲۰۵-۲۲۸

مقاله پژوهشی

بررسی اگرواکولوژیک روند تاریخی تغییرات تولید و سطح زیر کشت گندم و تغییرات جمعیتی در ایران در دوره ۱۳۹۹-۱۳۴۰

شهلا لجم‌اورک رمه‌چری، عبدالمجید مهدوی دامغانی و هومان لیاقتی*

گروه کشاورزی اکولوژیک، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۸/۱۱

لجم‌اورک رمه‌چری، ش.، ع. مهدوی دامغانی و ه. لیاقتی. ۱۴۰۱. بررسی اگرواکولوژیک روند تاریخی تغییرات تولید و سطح زیر کشت گندم و تغییرات جمعیتی در ایران در دوره ۱۳۹۹-۱۳۴۰. فصلنامه علوم محیطی. ۲۰۵-۲۲۸: (۴)۲۰.

سابقه و هدف: گندم یکی از مهم‌ترین محصولات مورد استفاده در کشور است و اساس امنیت غذایی ایرانیان را تشکیل می‌دهد. کشت گندم در ایران قدمتی طولانی و بیش از ۸۰۰۰ سال دارد. از سوی دیگر، با رشد جمعیت کشورها، موضوع امنیت غذایی هر روز اهمیت بیشتری پیدا کرده تا جایی که به یکی از مهم‌ترین مسائل کشور تبدیل شده و تلاش می‌شود تا در تولید این محصول راهبری به خودکفایی دست یافت. همچنین سطح زیر کشت همواره یکی از عوامل اصلی محدودکننده تولید در دنیا بوده است و امروزه در تمامی کشورها مسئولان و محققان در تلاش هستند تا بدون تکیه بر افزایش سطح زیر کشت به تولید بیشتر دست یابند. تاریخ کشاورزی صنعتی و پیامدهای کشاورزی سبز در قالب کشاورزی رایج نشان می‌دهد که راه تامین محصولات زراعی از این طریق نیست، به ناچار اهمیت مطالعه تاریخ کشاورزی کشور هر روز اهمیت بیشتری می‌یابد تا با تحلیل رویدادها دلیل موفقیت یا شکست برنامه‌ها را در طول زمان مورد بررسی قرار داده و ضمن پرهیز از خطاها، نقاط قوت این برنامه‌ها تقویت گردد.

مواد و روش‌ها: مطالعه‌ای در قالب سری‌های زمانی و بررسی روندهای کمی به منظور تحلیل و بررسی تغییرات سطح زیر کشت، تولید گندم و تغییرات جمعیتی در یک دوره ۶۰ ساله (۱۳۴۰ خورشیدی-۱۹۶۱ میلادی تا ۱۳۹۹ خورشیدی-۲۰۲۰ میلادی) انجام شد. داده‌های مورد نیاز از مرکز آمار ایران، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی و پایگاه آماری فائو استخراج شد. داده‌های مربوط به تغییرات جمعیتی کشور از مرکز آمار جمعیت کشور اخذ و با داده‌های فائو تطبیق داده شد. اطلاعات این بازه زمانی در قالب میانگین‌های ده ساله با استفاده از برنامه اکسل ۲۰۰۷ و نرم‌افزار Minitab 17.1.0 تجزیه و تحلیل شد. بررسی روند تغییرات سطح زیر کشت، عملکرد و تولید گندم با استفاده از آنالیز سری‌های خطی زمانی انجام شد.

نتایج و بحث: نتایج تحقیق نشان‌دهنده رشد خطی جمعیت از سال ۱۳۴۰ تا ۱۳۹۹ است. در همین مدت، کل تولید گندم کشور از ۳/۵ میلیون تن به ۱۱/۷ میلیون تن افزایش یافته است که رشد ۲۳۴ درصدی را در این بخش نشان می‌دهد. سطح زیر کشت گندم در این سال‌ها نسبت به میزان تولید و رشد جمعیت تغییرات کمتری داشته و از ۴/۵ میلیون هکتار در سال ۱۳۴۰ (۱۹۶۱) به ۶/۴ میلیون هکتار

* Corresponding Author: Email Address. H-liaghati@sbu.ac.ir

<http://dx.doi.org/10.52547/envs.2022.1207>

<http://dorl.net/dor/20.1001.1.17351324.1401.20.4.15.0>

در سال ۱۳۹۹ (۲۰۲۰) رسیده است، که نشان‌دهنده رشد ۴۲/۲۲ درصدی می‌باشد. همچنین در زمینه رشد جمعیت نسبت افزایش این متغیر از مقدار عددی ۲۲/۱۱۳ میلیون نفر با افزایش ۲۷۹/۷۶ درصدی حدوداً ۴ برابر شده به جمعیتی معادل ۸۳/۹۷۷ میلیون نفر رسیده است. به نظر می‌رسد افزایش میزان تولید ارتباط مستقیمی با بالا رفتن سطح زیر کشت داشته است و همه این عوامل در کنار سایر اقدامات انجام شده در طی دهه‌های مختلف که راه‌آورد تعامل جامعه و اکوسیستم‌های تولید گندم می‌باشد، سبب بالاتر رفتن عملکرد گندم در طی سال‌های اخیر شده است. از دیگر سو با مطالعه نتایج تغییرات جمعیت در دوره‌های مختلف مشاهده می‌شود جمعیت بیشتر نیازمند افزایش سطح زیر کشت تا حد ممکن و همچنین بالا بردن عملکرد تا جایی که به سایر بخش‌های اکوسیستم آسیب نرسد، می‌باشد. با توجه به نتایج مطالعه حاضر مشخص شد که وقایع سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۵۰ در ساختار اجتماعی و صنعتی شدن کشور، تحولات بین دو انقلاب سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۰، وقوع جنگ تحمیلی در سال‌های ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۰ و خشک‌سالی‌های دوره‌ای که گاه‌ها در کشور حادث می‌گردد همگی از اهمیت ویژه‌ای در تغییر ویژگی‌های کشاورزی ایران در طی این بازه ۶۰ ساله برخوردار بوده‌اند.

نتیجه‌گیری: در تحلیل روندهای حاصله در مورد میزان تولید و سطح زیر کشت گندم و همچنین تغییرات جمعیتی ایران در این دوره ۶۰ ساله می‌توان از مفهوم پدیده متابولیسم اجتماعی بهره برد که منعکس‌کننده تأثیراتی است که محیط طبیعی (بوم‌نظام زراعی) از محیط اجتماعی خود دریافت کرده و در مقابل تأثیراتی که تغییر در ساختار و عملکرد بوم‌نظام‌های کشاورزی بر دسترسی به غذا در جامعه بر جای می‌گذارد، را در معرض نمایش قرار می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کشاورزی، متابولیسم اجتماعی، گندم، امنیت غذایی، خودکفایی.

مقدمه

کشت گندم، تقریباً در همه نقاط ایران، در طول ادوار مختلف سخن رانده‌اند. «هرودوت» می‌نویسد: در عصر هخامنشیان زراعت اصلی ایرانیان گندم و جو بوده است. «استرابون» از کشت گندم و جو، در نقاط مختلف ایران، در یک قرن قبل از میلاد، یاد کرده است. در قرن چهارم میلادی، «آمیان مارتسلین» از رواج کشت گندم در عصر ساسانی خبر می‌دهد (Petrushevskii, 1965). در سال ۲۰۲۰ سطح زیر کشت جهانی گندم ۲۱۵ میلیون هکتار و تولید آن ۷۶۰ میلیون تن بوده است (FAO, 2021). تجارت جهانی گندم سالانه بالغ بر ۵۰ میلیارد دلار بوده و این محصول توسط ۲/۵ میلیارد نفر در ۸۹ کشور جهان مصرف می‌شود و غذای اصلی ۳۵ درصد از جمعیت جهان است (IDRC, 2010). بیش از دو سوم گندم جهانی برای غذا و یک پنجم برای خوراک دام استفاده می‌شود، یک درصد به عنوان سوخت زیستی و یازده درصد آن به عنوان سایر کاربری‌ها استفاده می‌شود (OECD/FAO, 2019). گندم به‌عنوان منبع پروتئین در کشورهایی با درآمد کم و یا متوسط بر ذرت یا برنج برتری دارد. میانگین عملکرد جهانی گندم در آغاز قرن بیستم، ۹۰۰

گندم یکی از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی دنیاست. غالب ادیان از گندم به عنوان برکتی از جانب خدا و مایه حیات یاد می‌کنند. یونانیان باستان، «دیمیتر» و مصریان قدیم «رایسیس» را به‌عنوان خدایانی می‌شناختند که گندم را آفریده‌اند (Charmet, 2011). نزدیک به ۹ هزار سال پیش از میلاد ساکنان کوهپایه‌های زاگرس در ایران و تاروس در ترکیه گندم وحشی را کشت می‌کردند و از داس‌های ترکیبی که ریزتیغه‌های آن‌ها از شیشه‌سنگ آتشفشانی و سنگ‌های ساب که ابزاهایی برای ساییدن دانه‌های غلات و حبوبات بود، بهره می‌گرفتند (Amozegar et al., 1998؛ Lak, 2002؛ William, 2003). ۸ هزار سال پیش از میلاد در حالی که گندم وحشی در خاورمیانه کاشته می‌شد، ایرانیان با دورگه‌گیری بین یک گندم تتراپلوئید اهلی و احتمالاً *Triticum dicocum* یا *T. durum* و *Aegilops* (Dvorak et al., 2012) گندم نرم هگزپلوئید نرم امروزی را به وجود آوردند و این همان گندمی (*Triticum aestivum*) است که تا امروز کاشته می‌شود. آثار این گندم در تپه‌ی علی‌کش در ایلام پیدا شده است (Black, 1999؛ Pierre, 1967؛ Amozegar et al., 1998). مورخان از رواج

برای مشکلات فعلی از جمله دستیابی به پایداری و خودکفایی در تولید این محصول استراتژیک در پاسخ دادن به نیازهای جمعیت در حال رشد بپردازد. در واقع، باتوجه به داده‌ها و اطلاعات موجود از گذشته نظام‌های کشاورزی ایران و با آگاهی از محدودیت‌های آماری و کمبود برخی اطلاعات، تحلیل گذشته می‌تواند نقش مهمی در رویکرد صحیح به این مسئله ایجاد کند و به طراحی گزینه‌های پایدار منجر گردد و در عین حال از تکرار اشتباهاتی که رو سوی بی‌راهه دارند پرهیز کند. به این ترتیب بررسی روندهای تاریخی کشاورزی می‌تواند به ابزاری اساسی در تشخیص مشکلات موجود بوم‌نظام‌ها بدل شود و در شکل دادن به اشکال قابل دسترس مدیریت کشاورزی در شرایط جدید فناوری کمک کننده باشد. مطالعه تغییرات بخش کشاورزی در بستر زمان برای سازماندهی مناطق کشاورزی، مدیریت پایدار بوم‌نظام‌ها، مدیریت محصولات کشاورزی و غیره می‌تواند مبنایی باشد که با فناوری‌های امروز سازگار بوده و بتواند راه‌های مدیریت پایدار را توسعه دهد. به‌عنوان مثال، کنترل فرسایش، صرفه‌جویی در آب، طراحی و استفاده از کودهای طبیعی، طراحی مزارع و سیستم‌های کشاورزی، بهره‌وری انرژی، کارآیی آن و غیره مواردی هستند که راه‌حل‌های آن‌ها در مطالعه تاریخ این سرزمین نهفته است و لازم است تا به مدد مطالعه این روندها بر آن‌ها نور تابانید تا نیاز و وابستگی به راه‌های غیرمطمئن و تجربه نشده علوم غالباً غربی کمتر شود. به‌طور خلاصه، این موارد و بسیاری از امکانات دیگر، دیدگاه‌های باز در تاریخ‌نگاری آینده هستند، که یکی از ستون‌های ضروری آن قطعا مطالعه روندهای تاریخی و تاریخ کشاورزی هر کشور در تطابق با نیازهای فعلی آن می‌باشد (Agro-ecosystems History Laboratory, 2021).

در نهایت با توجه به اینکه شهرنشینی، افزایش درآمد و زنان شاغل باعث افزایش سریع مصرف جهانی گندم می‌شود، و از دیگر سو آشفته‌گی‌های موجود در روابط

کیلوگرم در هکتار بود که در پایان این قرن به ۲/۶ تن در هکتار افزایش یافت (Kamkar and Mahdavi, 2008). این امر نشان‌دهنده افزایش قابل توجه عملکرد این محصول در این دوره زمانی بوده است و چنین روندی کمابیش در همه مراکز عمده تولید گندم در جهان به چشم می‌خورد. به عنوان نمونه Qin و همکاران در سال ۲۰۱۵ با مطالعه روند تولید گندم در چین در سال‌های ۱۹۲۰ تا ۲۰۱۴ دریافتند از دهه ۱۹۲۰، متوسط عملکرد دانه گندم زمستانه سالانه ۱/۲۹ درصد افزایش یافته است که این امر در نتیجه افزایش تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در ارقام جدید نسبت به ارقام قدیمی بوده است.

گندم پایه نظام‌های زراعی ایران و یکی از ارکان کشاورزی کشور به شمار می‌رود. در بین محصولات غذایی گندم نقش مهمی در تامین انرژی و پروتئین مورد نیاز خانوارها در کشور دارد به‌گونه‌ای که در بازه زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۶ سهم گندم در تامین سرانه انرژی و پروتئین به ترتیب ۴۰ و ۴۴ درصد بوده است؛ گندم بیش از ۳۶ درصد کالری مصرفی مردم ایران را تامین می‌کند و حدود ۴۰ درصد امنیت غذایی کشور وابسته به این گیاه می‌باشد (AWNRC, 2018). اهمیت این گیاه و مسئله پایداری شکننده امروز سیستم‌های کشت غلات با تمرکز بر گیاه گندم و لزوم یافتن دلایل این شکنندگی و راه‌حل درمان آن، ما را بر آن داشته است تا در پی راهی پایدار و پیش‌برنده به سوی مطالعات تاریخی برای یافتن دلایل مشکلات کنونی باشیم. چرا که می‌دانیم طبیب خوب کسی است که علاوه بر معاینات بالینی به سابقه بهداشتی و درمانی بیمار نیز توجه داشته باشد، و در غیر این صورت چگونه می‌توان بدون در نظر گرفتن سابقه کشاورزی در سرزمین ایران، تنها به صرف توجه به موقعیت موجود، کشاورزی آن را اصلاح کرد. لاجرم پرداختن به بررسی روندهای تاریخی می‌تواند همراه با سایر جنبه‌های بوم-شناختی به‌طور موثر به جست‌وجوی راه‌حل‌های فوری

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های ایران در قرن بیستم

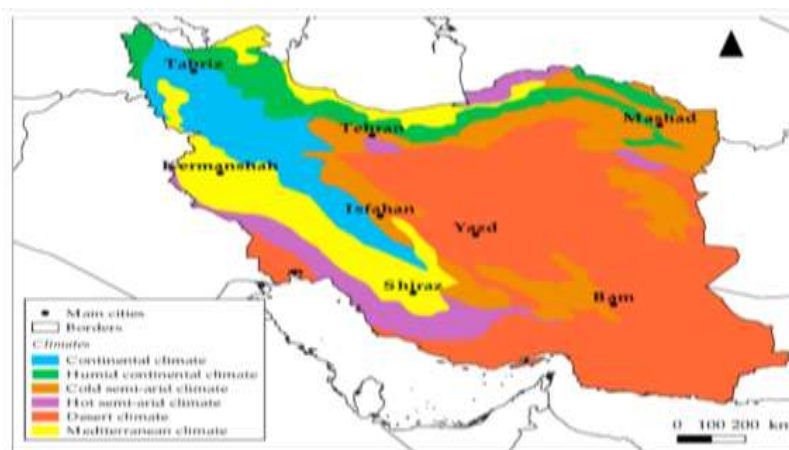
ایران با ۱۶۵۰۰۰۰ کیلومتر مربع یا ۱۶۵ میلیون هکتار وسعت دومین کشور بزرگ خاورمیانه است. از نظر آب و هوا، ریخت‌شناسی زمین و پوشش گیاهی دارای بخش‌های مختلفی است. آب‌وهوای مدیترانه‌ای کشور عمدتاً با بارش باران در فصل سرد و خشک‌سالی طولانی در تابستان همراه است. بر اساس جدول ۱ از نظر خشک‌سالی، مناطق اقلیمی اصلی در ایران شامل مناطق نیمه‌خشک تا مرطوب، مناطق استپی خشک و بیابان می‌باشند که مناطق خشک و بیابانی ۸۷ درصد کشور را تشکیل می‌دهند. این ارقام تخمینی تقریبی از نقشه زیست اقلیمی است که توسط پابات در سال ۱۳۴۶ (۱۹۶۷) ترسیم شده و در جدول ۱ نشان داده شده است. همچنین بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی کوپن اقلیم کشور ایران در سال ۱۹۷۵ شامل ۳ گروه اولیه B (خشک و نیمه‌خشک با کمبود بارش)، C (معتدل با زمستان ملایم) و D (سرد با زمستان سرد، دمای سردترین ماه سال کمتر از ۳- درجه است) و زیر مجموعه‌های این سه گروه بوده است (Mir Mousavi and Kiyani, 2017) (شکل ۱).

کشورهای عمده تولیدکننده گندم می‌توانند میزان عرضه تقاضای این محصول پراهمیت را بیش از پیش با چالش و تغییر روبه‌رو کند. بر اساس پیش‌بینی مدل‌های SSM^۱ (Schoppach *et al.*, 2017) که مربوط به تولید غذا در سطح گسترده و امنیت غذایی می‌باشند تا سال ۲۰۵۰ مصرف‌کنندگان ۶۰ درصد بیشتر از امروز به گندم نیاز خواهند داشت که در نوع خود چالشی بسیار اساسی به‌شمار می‌رود و این تقاضا باید بدون افزودن به سطح زیرکشت و با استفاده بهتر از کود، آب و نیروی کار برآورده شود و از سوی دیگر تغییرات جمعیتی در حال وقوع نقشی اساسی در بخش‌بندی منابع و ظرفیت‌های کشور دارد و لازم است تا به دقت ارزیابی شده، مورد بررسی قرار بگیرد (CGIAR, 2021). با توجه به مطالب ذکر شده، هدف پژوهش حاضر بررسی تاریخی روند تولید گندم و تغییرات جمعیتی کشور با استفاده از رهیافتی بوم‌شناختی می‌باشد به‌گونه‌ای که این افزایش تولید تکیه چندانی به افزایش سطح زیرکشت نداشته باشد و بتواند ویژگی‌های یک بوم-نظام پایدار را در طی زمان از خود بروز داده و همچنین نیاز به خودکفایی را که در شرایط فعلی کشور مدنظر می‌باشد، مرتفع کند.

جدول ۱- سطوح مختلف مناطق آب‌وهوایی اصلی ایران در دوره مورد مطالعه (Pabot, 1967)

Table 1. Different levels of the main climatic regions in Iran at the beginning of the study period (Pabot, 1967)

نوع منطقه Region type	بارش (میلی‌متر) Precipitation (P; mm)	مساحت (کیلومتر مربع) Area (km ²)	درصد % Percent
نیمه خشک تا مرطوب Semi-dry to humid	(P ≥ 400 mm)	200000	12.5
منطقه استپی خشک Dry steppe area	P > 100 mm) < (400	1250000	75
بیابان Desert	(100 mm ≥ P)	200000	12.5



شکل ۱- طبقه‌بندی اقلیمی کوپن برای ایران (Karger et al., 2017)

Fig. 1- Köppen climate classification for Iran (Karger et al., 2017)

تولید گندم آنالیز سری‌های خطی زمانی مورد استفاده قرار گرفت. در آنالیز سری‌های زمانی، نوسانات هر متغیر (Y) در طی زمان (T) به‌وسیله معادله ۱ محاسبه شد.

$$Y_t = F(t) + e_t \quad (1)$$

که در این معادله، Y مقدار متغیر در هر زمان، F(t) تابع توصیف‌کننده تغییرات Y برحسب زمان و e خطای برآورد Y در هر سال می باشد. تابع F(t) در این مطالعه به‌صورت خطی تعریف شده است که در فرم خطی (t) نوسانات عملکرد به‌صورت تابع خطی در طول زمان توصیف گردیده است و تابعی که بهترین برازش را با داده‌های سری زمانی داشت، انتخاب گردید:

$$f(t) = b_1 + b_2t + e_t \quad (2)$$

جهت محاسبه معادله روند از روش مستقیم (Patchett, 1982) استفاده شد. در این روش منطقه مبداء، اولین سال مدل آماری است. این روش تغییرات سالانه عملکرد را براساس اثرات آب‌وهوایی و تکنولوژیکی بیان می‌کند. در این مطالعه اثرات آب‌وهوا از روند عملکرد تفکیک نشده است. این اثرات بسته به شرایط ممکن است مثبت یا منفی باشند. در این مطالعه همچنین همبستگی میان هر سه عمل سطح زیر کشت گندم، میزان تولید آن و تغییرات جمعیت کشور برای هر دهه به‌طور مجزا تعیین گردید. در مرحله بعدی ضریب تغییرات (CV) متغیرهای (سطح زیر کشت، تولید و عملکرد) نیز برای هر دهه و با استفاده از

بنابراین اطلاعات در ۴ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی ایران کشت گندم دیم و سطح زیر کشت گندم آبی ۳/۵ میلیون هکتار انجام می‌شود. بیشتر اراضی آبی توسط سیستم قدیمی قنات آبیاری می‌شوند که این روش آبیاری بین ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ سال پیش نوعی انقلاب فنی و شهری را با خود به ارمغان آورده است (Rapp, 1976).

جمع‌آوری داده‌ها و آنالیز آن‌ها

داده‌های مورد نیاز درباره میزان تولید کل گندم (دیم و آبی) و سطح زیر کشت این گیاه مربوط به سال‌های ۱۳۴۰ هجری شمسی (۱۹۶۱ میلادی) تا ۱۳۹۹ هجری شمسی (۲۰۲۰ میلادی) از مرکز آمار ایران (Statistical Center of Iran, 2021)، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی (Ministry of agriculture, 2021) و پایگاه آماری فائو (FAO, 2021) استخراج گردید. داده‌های مربوط به تغییرات جمعیتی کشور از مرکز آمار جمعیت کشور اخذ و با داده‌های فائو تطبیق داده شد. اطلاعات این بازه زمانی ۶۰ ساله در نهایت به‌صورت میانگین‌های ده ساله به‌منظور بافرسازی تغییرات سال به سال مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. که به این منظور از مایکروسافت اکسل ۲۰۰۷ و نرم‌افزار مینی‌تب (Minitab 17.1.0) استفاده شد و برای ترسیم اشکال نیز مایکروسافت اکسل ۲۰۰۷ مورد استفاده قرار گرفت. جهت بررسی روند تغییرات سطح زیر کشت، عملکرد و

معادله زیر به دست آمد و پس از آن به صورت کلی برای تمام دوره مورد محاسبه قرار گرفت:

$$CV_t = \frac{St}{Y_t} \quad (3)$$

در این فرمول CV_t ضریب تغییرات، St انحراف معیار و Y_t نوسانات هر متغیر می‌باشد. لازم به ذکر است که در این بررسی جمعیت کشور به‌طور کلی مورد بررسی قرار گرفته است و از تفکیک آماری در میان زنان و مردان و یا پراکنش هرم سنی جمعیت و همچنین نرخ تغییرات آن خوداری شده است. همچنین به‌منظور آگاهی از شرایط حاکم بر فضای اجتماعی ایران در بازه مورد مطالعه منابع تاریخی از قبیل کتاب‌هایی همچون ایران بین دو انقلاب (Abrahamian, 1940)، جامعه‌شناسی روستای ایران (Khosravi, 1972) و نیز مجلات و روزنامه‌های این دوره مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. همچنین به‌دلیل ماهیت میان‌رشته‌ای بودن پژوهش حاضر و به‌منظور آگاهی از روش تحقیق در علوم اجتماعی و انسانی از کتاب درآمدی بر روش پژوهش در تاریخ (Malai Tawani, 2008) نیز بهره گرفته شد.

نتایج و بحث

تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و

جمعیت کشور در سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۴۹

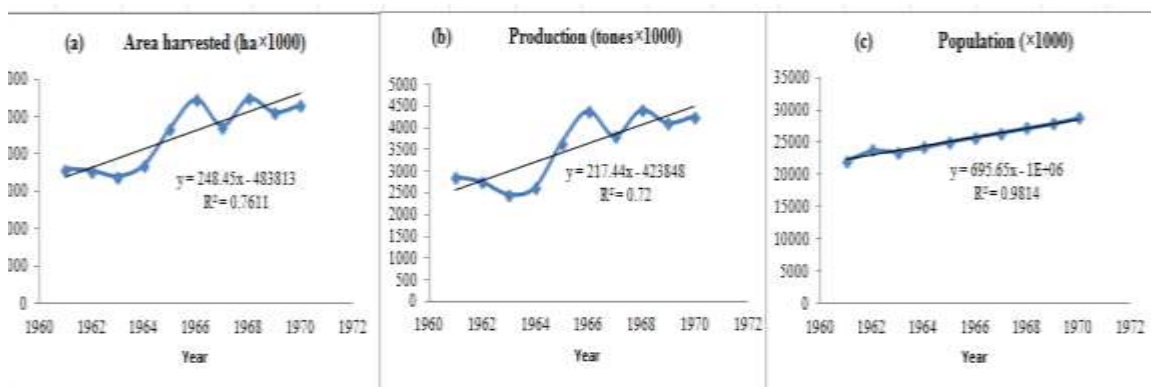
در شکل ۲ تغییرات سطح زیر کشت، میزان تولید و تغییرات جمعیت ایران در سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۴۹ نشان داده شده است. در ابتدای دوره مورد مطالعه سطح زیر کشت گندم در ایران معادل ۳/۶ میلیون هکتار بوده است که در سال ۱۳۴۹ و در انتهای دهه به سطح ۵/۳ میلیون هکتار رسیده است. در این بازه معادل ۴۷/۲۲ درصد در مجموع به سطح زیر کشت گندم در کشور افزوده شده است. شیب خط رگرسیون نیز نشان‌دهنده این موضوع است؛ به طوری که به ازای هر سال سطح زیر کشت ۲۴۸/۴ هزار هکتار در طول دوره ۱۳۴۰ تا ۱۳۴۹ افزایش پیدا

کرده است. به نظر می‌رسد که فعالیت‌های آغاز شده برای پیوستن به جریان صنعتی‌شدن در این دوره می‌تواند دلیلی برای این افزایش در سطح زیر کشت گندم در کشور باشد که از آن جمله می‌توان به آغاز به‌کارگیری کود شیمیایی در کشت‌بوم‌های گندم در ایران در سال ۱۳۲۹ (Karimiyan, 2011)، تشکیل بنگاه توسعه ماشین‌های کشاورزی در سال ۱۳۳۰ (Agriservices, 2021) و تاسیس اداره کل مهندسی زراعی در سال ۱۳۳۳ (Kiyani et al., 2008) اشاره داشت. اما یکی از مهم‌ترین وقایع این دوره، وقوع قانون اصلاحات اراضی کشور در سال ۱۳۴۱ شمسی بود که سبب تغییر در ساختار قدیمی و ریشه‌دار مدیریت زمین به سبک ارباب و رعیتی شد که عواقب و پیامدهای فراوانی را به‌همراه داشت. ایجاد بانک توسعه کشاورزی ایران که شرکت‌های مختلفی از جمله شرکت‌های سهامی ماشین‌های فلاحی به‌منظور وارد کردن ماشین‌های کشاورزی و خدمات پس از فروش آن و دیگری شرکت سهامی آبیاری ایران به‌منظور تهیه وسایل، پمپ‌ها و موتورهای آبیاری را شامل می‌شد. ایجاد اولین کارخانه تراکتورسازی ایران در سال ۱۳۴۵ و ایجاد شرکت‌های سهامی زراعی، تعاونی‌های تولید و کشت-و صنعت‌ها از دیگر وقایع تاثیرگذار این دوره بوده‌اند (Foroghi et al., 2018).

در همین راستا و هم‌زمان با افزایش سطح زیر کشت مقدار تولید محصول کل گندم (آبی و دیم) از ۲/۸۶۸ میلیون تن (۷۹۷ کیلوگرم در هکتار) به میزان ۴/۲۶۲ میلیون تن (۸۰۰/۱ کیلوگرم در هکتار) در مجموع افزایش داشت (شکل ۲b) با توجه به افزایش شیب خط رگرسیون (۲۱۷/۴) در نمودار ۲b، به نظر می‌رسد فعالیت‌هایی که سبب بالا بردن سطح زیر کشت شده بودند در میزان تولید نیز اثر مثبت داشته‌اند و در این دهه در مجموع با درصدی معادل ۴۸/۶۱ و مشابه با روند افزایشی گزارش شده در شکل (۲a)، همبستگی مثبت (۰/۹۹۲) میان این دو گزاره را در سطح ۰/۱ بیان می‌دارد. تغییرات جمعیت کشور نیز

اجتماعی بهداشتی دچار تحول شد و دلایلی از قبیل افزایش مقدار غذای در دسترس همراه با ارتقاء سایر فاکتورها از قبیل افزایش در سطح سلامت و خدمات پزشکی می‌تواند سبب روند ازدیاد جمعیت ایران در این بازه شده باشد. میزان مرگ-ومیر کاهش یافته و امید به زندگی که از شاخص‌های میزان سلامتی می‌باشد بالاتر رفته است (Tajadod, 2008) اگرچه این روند از سال ۱۳۳۵ تا شروع انقلاب اسلامی روندی کاهنده بوده است (Fathi, 2020).

در این بازه روند افزایشی دارد. جمعیت در ایران در سال ۱۳۴۰ (۱۹۶۱) چیزی در حدود ۲۲/۱۱۳ میلیون نفر گزارش شده است که این جمعیت در سال ۱۳۴۹ به عددی بالغ بر ۲۸/۷۷۰ میلیون نفر رسیده است. روند کاملاً افزایشی این تغییر با شیب ۶/۶۹۵ در شکل ۲c مشاهده می‌گردد. به نظر می‌رسد پس از اجرای اصلاحات ارضی، وضعیت جامعه ایران تغییر ظاهر داده است. شهرها گسترش یافتند و روستاهای زیادی از سکنه خالی و نابود شدند. کشور از نظر خدمات



شکل ۲- تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در دهه ۱۳۴۰ تا ۱۳۴۹

Fig. 2- Changes in wheat production, area under cultivation, and population in Iran over 1961-1970

متابولیسم اجتماعی (SM)^۲ (مجموعه‌ای از تبادلات مواد و انرژی که بین طبیعت و جامعه، بین جوامع مختلف و درون جوامع رخ می‌دهد) یاد می‌شود (de Molina and Toledo, 2014). اما در ادامه دهه و تا سال ۱۳۵۹ سطح زیر کشت گندم در کشور به ۵/۹۵۳ میلیون هکتار رسید. در سال ۱۳۵۹ مقدار تولید گندم کل کشور بالغ بر ۵/۸ میلیون تن گزارش شده که در مقایسه با سال ۱۳۵۰ با شیب خط ۲۳۰ در طی ده سال تقریباً دو برابر شده است و همچنین ۷۱ درصد بیشتر از درصد افزوده شده به افزایش سطح زیر کشت است که در این مورد شیب خط ۲۴/۸۱ نشانگر عملکرد بهتر در سطح هکتار بوده است. در سال‌های میانی این دهه روند تند افزایشی یا کاهشی در مقدار عددی سطح زیر کشت بر حسب میلیون هکتار و مقدار تولید بر حسب تن دیده نمی‌شود. تنها در سال ۱۳۵۴ دیده می‌شود که علی‌رغم کاهش سطح زیر کشت از ۵/۹۹۳ میلیون هکتار به مقدار ۵/۷۵۹ میلیون هکتار

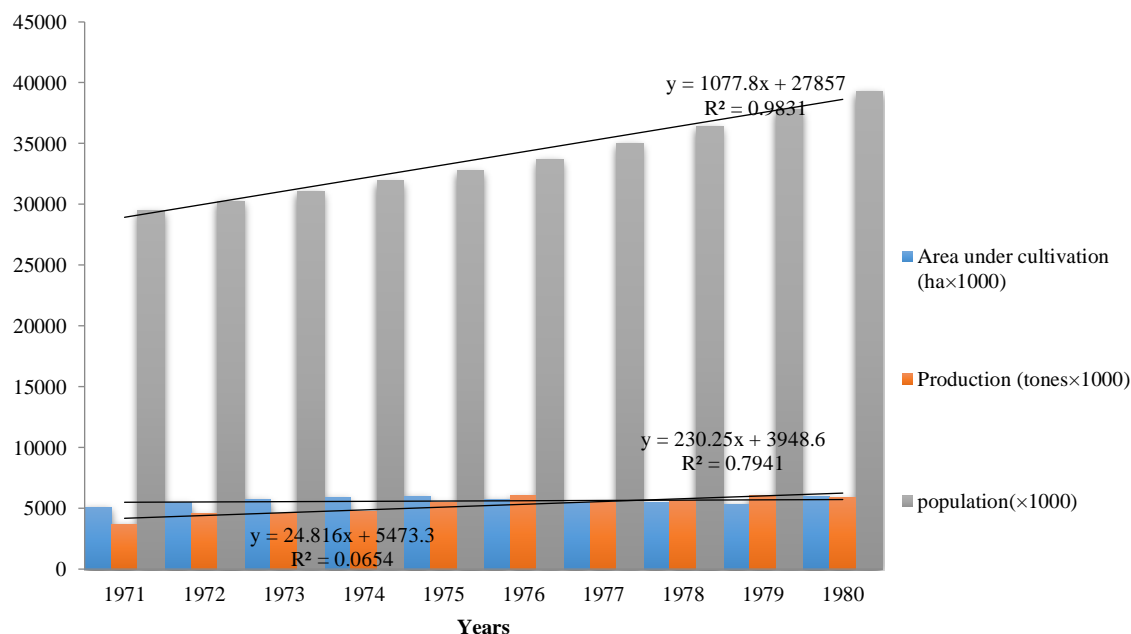
تغییرات میزان تولید و سطح زیر کشت گندم و

جمعیت کشور در سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۵۹

هم‌زمان با آغاز سال ۱۳۵۰ سطح زیر کشت دچار کاهش شده است. با توجه به آمار گزارش شده حدود ۲۳۱ هزار هکتار سطح زیر کشت کمتر شده است و از میزان ۵/۳۲۷ میلیون هکتار به ۵/۰۹۶ میلیون هکتار رسیده است (شکل ۳). بر اساس گزارشات آمار و گزارشات تغییرات آب-وهوایی، در بهمن ۱۳۵۰ برف‌وبوران بخش وسیعی از ایران را به گونه‌ای در برف و یخ‌بندان فروبرد که سرانجام منجر به مرگ بیش از ۴ هزار نفر شد و پس از آن نیز وقوع بیماری‌های فراگیر همانند آنفولانزا و سرماخوردگی-های شدید می‌تواند از دلایل این کاهش در نمودار تولید در نظر گرفته شود (NOAA, 1999) زیرا از دست رفتن نیروی کار انسان و نیز خسارت سرما پس از این واقعه می‌تواند به نوعی با کاهش سطح زیر کشت و متعاقب آن کاهش در میزان تولید در ارتباط باشد. از این مفهوم با نام

سال ۱۳۵۶ و هم‌راستا با کاهش در سطح زیر کشت، میزان تولید نیز دچار کاهش شده و به مقدار ۵/۵۱۷ میلیون تن می‌رسد.

در سال ۱۳۵۵ رخ داده است که در بخش تولید عکس آن دیده می‌شود و میزان تولید در مقایسه با سال ۱۳۵۴ در حدود ۹/۰۹ درصد بیشتر شده است. اما در



شکل ۳- تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در دهه ۱۳۵۰ تا ۱۳۵۹
 Fig. 3- Changes in wheat production, area under cultivation, and population in Iran over 1971-1980

تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در بازه ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۹

در جدول ۲ می‌توان نتایج تغییرات ده ساله در دهه ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۹ را مشاهده کرد. در چهار سال اول دهه دیده می‌شود که سطح زیر کشت دارای روند کاهشی است و از میزان ۶/۲ میلیون هکتار در سال ۱۳۶۰ به ۵/۷ میلیون هکتار در سال ۱۳۶۳ رسیده است. و پس از آن تا سال ۱۳۶۷ روند افزایشی به خود می‌گیرد و در سال‌های باقی‌مانده روند نزولی می‌یابد. بر اساس اطلاعات موجود در جدول ۱ مشاهده می‌شود که درصد تغییر سالانه در میزان تولید نیز دارای روند کاهشی می‌باشد و این سیر نزولی تا سال ۱۳۶۲ ادامه دارد اما بر خلاف سطح زیر کشت که در سال ۱۳۶۳ بیشترین کاهش را نشان می‌دهد، در این سال میزان تولید در مقایسه با سال قبل جهش مثبت یافته و از ۵/۹ میلیون تن (۹۰۱/۷ کیلوگرم در هکتار) به میزان

آمار جمعیتی اما در این بازه دارای تغییرات چشمگیری ناگهانی نمی‌باشد. در آغاز کشور جمعیتی معادل ۲۹/۴۷۸ میلیون نفر دارد و در انتهای آن روند افزایشی گرفته و به ۳۹/۲۹۸ میلیون نفر رسیده است (شکل ۳). رشد جمعیت ایران از نخستین سرشماری در سال ۱۳۳۵ تا شروع انقلاب اسلامی روندی کاهنده و پس از انقلاب اسلامی افزایشی می‌باشد؛ به طوری که در دهه‌ی ۱۳۶۵-۱۳۵۵ یک باره به رشدی در حدود ۴ درصد رسیده که در تاریخ کشور بی‌سابقه بود. البته در دهه ۱۳۶۵-۱۳۵۵ مهاجرین بسیاری وارد کشور شدند، اگر تأثیر مربوط به معاونین عراقی و به خصوص ورود پناهندگان افغانستانی به کشور را از رقم رشد سالانه ۴ درصد کسر شود میزان رشد طبیعی سالانه جمعیت به رقمی معادل ۳/۲ درصد می‌رسد که میزان رشد بالای جمعیت را نشان می‌دهد (Fathi, 2020).

زیانباری را بر تمامی بخش‌ها بر جا نهاد که یکی از مهمترین تاثیرات آن را می‌توان در بخش کشاورزی به-روشنی مشاهده کرد. در سال اول وقوع جنگ (۱۳۵۹ تا ۱۳۶۰) میزان نهاده نیروی کار، میزان سرمایه و بهره‌وری کل در بخش کشاورزی اثر منفی پذیرفته‌اند اما از سال ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۷ روند افزایشی به خود گرفته‌اند (Kiyanoor *et al.*, 2013).

۶/۲ میلیون تن (۱۰۸۲ کیلوگرم در هکتار) در سال ۱۳۶۳ رسیده است. جمعیت در طول این دهه روند تقریباً ثابتی را نشان می‌دهد و از میزان ۴۰/۸۳۵ میلیون نفر در سال ۱۳۶۰ به ۵۴/۴۹۳ میلیون نفر در انتهای دهه رسیده است. در تفسیر نتایج این دهه باید اثرات وقوع جنگ تحمیلی را به‌خوبی مدنظر قرار دارد. این جنگ با شروع در ۳۱ شهریور سال ۱۳۵۹ و در طی ۸ سال پیامدهای

جدول ۲- تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در دهه ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۹
Table 2. Changes in wheat production, area under cultivation and population in the decade 1981-1990

سال Year	سطح زیر کشت (هکتار) Area under cultivation (hectares)	تغییر نسبت به سال قبل Change compared to the previous year (%)	تولید (هزار تن) Production (1000 tons)	تغییر نسبت به سال قبل Change compared to the previous year (%)	جمعیت (هزار نفر) Population (1000)	تغییر نسبت به سال قبل Change compared to the previous year (%)
1981	6268	5.29	5652	3.36	40,835	3.91
1982	6191	-1.23	6660	17.82	42,431	3.91
1983	6042	-2.42	5956	-10.57	44,090	3.91
1984	5736	-5.06	6206	4.21	45,814	3.91
1985	6194	7.99	6630	6.83	47,606	3.91
1986	6304	1.77	7556	13.96	49,445	3.86
1987	6591	4.55	7601	0.59	50,661	2.46
1988	6552	-0.58	7260	-4.49	51,908	2.46
1989	6256	-4.51	6010	-17.22	53,185	2.46
1990	6278	0.34	8011	33.31	54,493	2.46

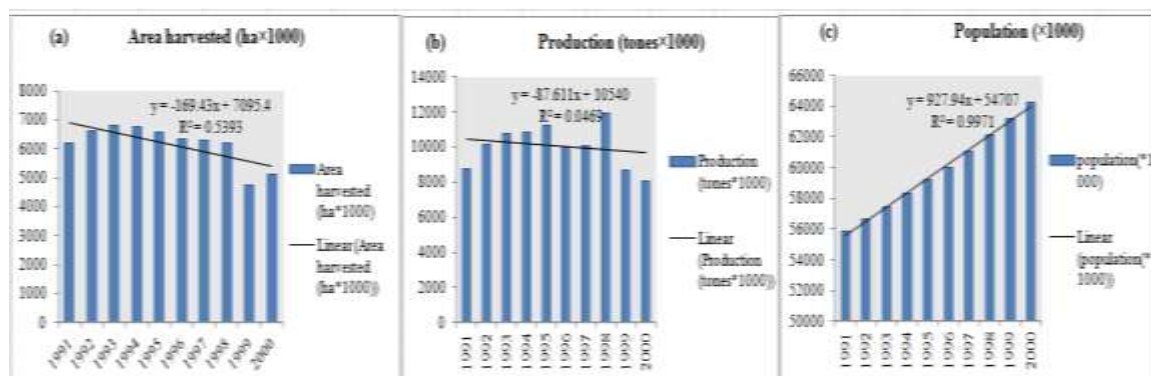
یکی از این دوره‌ها در بازه زمانی این دهه حادث شده و عمدتاً خشک‌سالی‌های متوسط تا شدید از ۱۳۷۴ تا ۱۳۸۵ (Behnyafar *et al.*, 2011) کشاورزی کشور را تحت تاثیر قرار داده است. (Dostan (2015) گزارش کرده است که شدیدترین روند از دوره‌های خشک‌سالی در نیم قرن گذشته در ناحیه شمال، شمال غربی و غرب اتفاق افتاده است. به‌گونه‌ای که تبریز، خوی، گرگان بعد از نیمه دهه ۸۰ دوره‌ای بلند مدت ۲۵ ساله خشک‌سالی تا اواخر سال-های ۱۳۷۹ را تجربه کرده است. از آنجا که خشک‌سالی پدیده‌ای پیش‌رونده و مزمن می‌باشد بخش‌های مختلف بوم‌نظام‌های ایران را به‌مرور تحت تاثیر قرار داده است که از پیامدهای آن می‌توان کمتر زیر کشت بردن اراضی مخصوصاً اراضی دیم به‌دلیل عدم فراهمی آب کافی برای حمایت از دوره رشد گندم را ذکر کرد. در این دهه روندی که وضعیت سطح زیر کشت را تحت تاثیر قرار داده بود،

تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در بازه ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۹

با آغاز دهه هشتم نوسانات جمعیت کشور سیر صعودی به خود می‌گیرد. این جریان روند افزایشی خود را در طی دهه حفظ می‌کند و سبب می‌شود تا جمعیت از ۵۵/۸۳۷ میلیون نفر در سال ۱۳۷۰ به جمعیتی معادل ۶۴/۲۱۹ میلیون نفر در سال ۱۳۷۹ برسد (b=۹۲۷). اما در همین بازه زمانی سطح زیر کشت با شیب خط ۱۶۹ رو به کاهش می‌گذارد. به‌نحوی که در ابتدای دهه مساحت زیر کشت گندم در کشور معادل ۶/۱ میلیون هکتار گزارش شده است در حالی که در انتهای این بازه ده ساله به مساحتی معادل ۵/۱ میلیون هکتار رسیده است (شکل ۴a). حائز اهمیت است که به‌منظور یافتن دلیلی برای این کاهش در سطح زیر کشت مسئله مهم دوره‌های خشک‌سالی که هر از چندگاه گریبان کشور را می‌گیرد از نظر دور نماند. که

می‌توانند دلیلی برای این عدم کاهش تولید در مقایسه با کاهش در سطح زیر کشت باشند که از جمله آن‌ها می‌توان اجرای طرح‌های زیربنایی آب‌و خاک و یکپارچه‌سازی اراضی (۱۳۸۶)، معرفی و توسعه ادوات جدید کشاورزی در قالب طرح توسعه مکانیزاسیون کشاورزی در طی برنامه دوم و اجرای طرح آبیاری تحت فشار را نام برد.

نتوانست تولید گندم را به همان میزان متاثر کند. چرا که با توجه به بخش b در شکل ۴ دیده می‌شود که میزان تولید در سال ۱۳۷۷ چیزی در حدود ۱۹/۰۲ درصد در مقایسه با سال قبل افزایش داشته است اما در ادامه روند نزولی به خود گرفته است. لازم به ذکر است که پیشرفت‌های صورت گرفته در بخش‌های دیگر کشاورزی



شکل ۴- تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در دهه ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۹

Fig. 4- Changes in wheat production, area under cultivation, and population in Iran over 1991-2000

می‌باشد، لاجرم باید همواره چشم به میزان نزولات داشت. بنابراین در سال‌هایی که میزان نزولات به قدر کافی باشد انتظار می‌رود که در کشور حدود ۱۵-۱۳ میلیون تن گندم تولید شود اما در سال‌هایی که با خشک‌سالی روبه‌رو باشد (همانند سال ۱۳۸۷) این میزان به متوسط ۹ میلیون تن می‌رسد که بیانگر میزان آسیب‌پذیری تولید گندم دیم در برابر اثرات خشک‌سالی است. در این دهه روند افزایش جمعیت کشور به صورت صعودی به رشد خود ادامه می‌دهد (۵۰). این رشد در ابتدای سال ۱۳۸۰ برابر با ۶۵/۳۰۱ میلیون نفر است که در سال ۱۳۸۹ با ۱۳/۶ درصد تغییر به جمعیتی معادل ۷۴/۱۸۰ میلیون نفر رسیده است. به نظر می‌رسد پس از رشد ۳۳/۴۵ درصد جمعیت در دهه ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۰ (یافته‌های پژوهش) حاکمیت متوجه شدت افزایش جمعیت و هزینه‌های تامین نیازهای آن در آینده شد و در همین راستا به فکر احیای سیاست کنترل مولید افتاد (سیاست کنترل جمعیت برای اولین بار در دهه ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۵ به طور رسمی اجرا شده بود) که در دهه‌های بعد

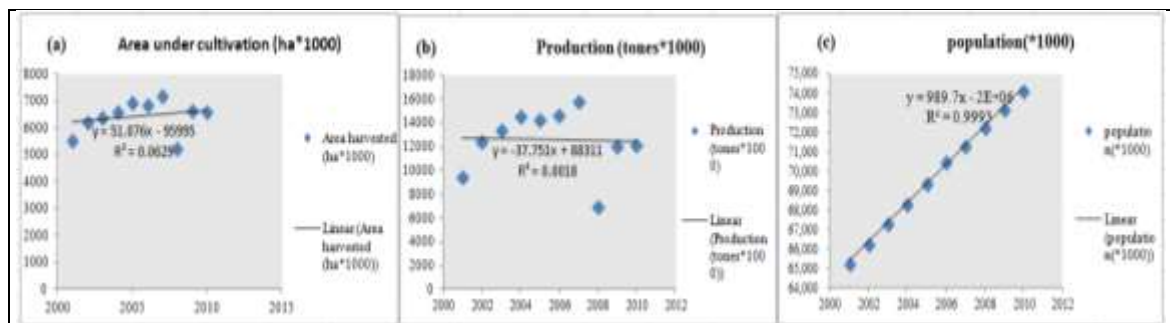
تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و

جمعیت کشور در بازه ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹

با توجه به نمودار مربوط به این دهه مشاهده می‌شود که تغییرات روند سطح زیر کشت از ابتدای دهه تا سال ۱۳۸۶ افزایشی بوده و در سال ۱۳۸۷ با تغییر شدید ۲۷/۳۶- درصدی روبه‌رو شده است و در طی دو سال باقی مانده از دهه اگرچه روند افزایشی می‌باشد (b=۵۱) اما هنوز به مساحت پیش از سال ۱۳۸۷ یعنی ۶/۶ میلیون هکتار نرسیده است (شکل ۵). روند تغییرات تولید نیز از همین الگو پیروی می‌کند با این تفاوت که در سال ۱۳۸۷ میزان افت محصول چشمگیرتر از میزان کاهش سطح زیر کشت بوده است. میزان تولید با شیب منفی ۳۷ از ۱۵/۸۸ میلیون تن در سال ۱۳۸۶ به میزان ۵۵/۹۴ درصد کاهش یافته و به مقدار ۶/۹۹ میلیون تن رسیده است (شکل ۵a و ۵b). در تفسیر این تغییر باید گفت که اثر دوره‌های طولانی خشک‌سالی پیش‌گفته در این سال بیشترین میزان خود رسیده است و از آنجایی که ۶۵ درصد از گندم تولیدی در کشور به صورت دیم

می‌شود (Abbasi-Shavazi *et al.*, 2009) که در نهایت اثرات آن در روندهای تغییرات جمعیت در دهه‌های بعد به وضوح دیده می‌شود.

پیگیری این سیاست به موفقیت رسید و سرعت کاهش باروری در نیمه دوم دهه ۱۳۶۰ تا ۱۳۷۰ به اندازه‌ای موفق ظاهر شد که از آن با نام "انقلاب باروری" یاد



شکل ۵- تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در دهه ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹

Fig. 5- Changes in wheat production, area under cultivation, and population in Iran over 2001-2010

تناسب بیشترین میزان تولید در دهه را به خود اختصاص داده است. ۵/۶ میلیون هکتار کمترین سطح زیر کشت گندم در این دهه بوده است که در سال ۱۳۹۵ رخ داده است اما این سال دارای میانگین کمترین میزان تولید نمی‌باشد و در مقابل در سال ۱۳۹۰ با مساحتی معادل ۶/۳ میلیون هکتار کمترین میانگین تولید گندم به دست آمده که معادل ۸/۶ میلیون تن گزارش شده است (جدول ۳).

تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و

جمعیت کشور در بازه ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹

جدول ۳ نشان‌دهنده ویژگی‌های دهه ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ می‌باشد. بیشترین سطح زیر کشت این دهه در سال ۱۳۹۸ بوده که مساحتی معادل ۸ میلیون هکتار از سطح اراضی کشت شده کشور به گندم اختصاص داده شده است. از این مساحت در همین سال میزان ۱۶/۸ میلیون تن گندم برداشت شده است که به همین

جدول ۳- ویژگی‌های تولید، سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در دهه ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹

Table 3 Characteristics of wheat production, area under cultivation, and population of the country in the decade 2011-2020

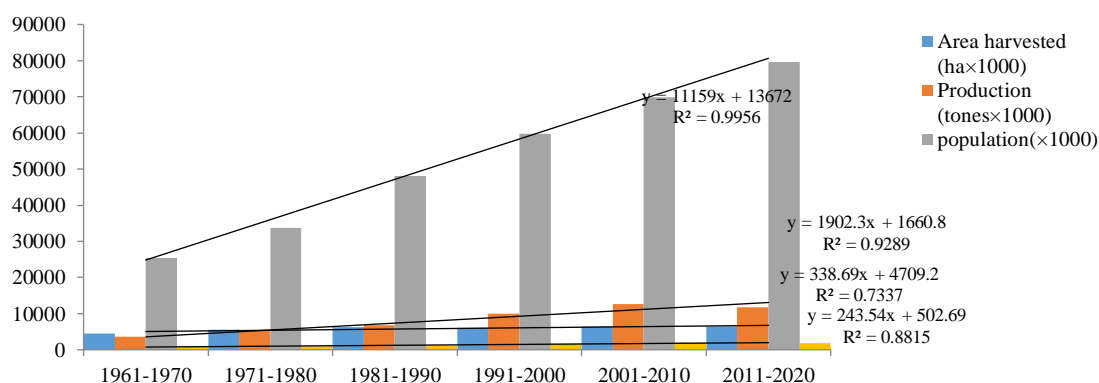
	سطح زیر کشت (هزار هکتار) Area under cultivation (ha×1000)	تولید (هزار تن) Production (tonnes×1000)	جمعیت (هزار نفر) Population (×1000)
بیشینه Max	1398 (8036)*	16800 (1398)	83977 (1399)
کمینه Min	5682 (1395)	8678 (1390)	75150 (1390)
میانگین Mean	6403	11754	79523
انحراف معیار StDev	671	2647	2998

* اعداد در پرانتز نشان سال حصول نتایج می‌باشد.

نفر و بیشترین آن در سال ۱۳۹۹ و معادل ۸۳/۹۷۷ میلیون نفر است. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول دیده می‌شود که کمترین انحراف از معیار در مورد سطح زیر کشت دیده می‌شود و نمایان‌گر این مطلب است که اعداد در این بخش حول محور میانگین تغییر کرده‌اند و ثبات بیشتری در مقایسه با میزان تولید و تغییرات جمعیتی دارند.

در این دهه به‌طور میانگین ۶/۴ میلیون هکتار از اراضی کشور به تولید گندم اختصاص یافته که از همین مساحت در مجموع ۱۱/۷ میلیون تن گندم به صورت میانگین برداشت شده است. جمعیت کشور در این بازه روند صعودی خود را همانند دهه‌های گذشته حفظ کرده است و به همین ترتیب کمترین جمعیت در ابتدای دهه و برابر با ۷۵/۱۵۰ میلیون

تغییرات میزان تولید، سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در مجموع ۶ دهه گذشته



شکل ۶- تغییرات میزان تولید، تولید و سطح زیر کشت گندم و جمعیت کشور در مجموع ۶ دهه گذشته

Fig. 6- Changes in wheat production, yield and area under cultivation, and population in Iran over the last 6 decades

سطح زیر کشت میزان تولید از سال‌های قبل بیشتر گردد. رشد جمعیت روند صعودی دارد که به خوبی در شکل ۶ قابل مشاهده می‌باشد. جمعیت ایران در طی این ۶ دهه از میانگین ۲۵/۳۸ میلیون نفر در دهه ۱۳۴۰-۱۳۴۹ با شیب خط رگرسیون ۱۱۵۹ به جمعیتی بالغ بر ۷۹/۵۲ به‌طور میانگین در دهه ۱۳۹۰-۱۳۹۹ رسیده است که چیزی در حدود ۲۱۹/۱۳ درصد تغییر را به‌خود دیده است. البته روند این تغییرات همواره به صورت صعودی افزایشی نبوده و در دو دهه اخیر به صورت صعودی کاهش دیده می‌شود. روند صعودی افزایشی در سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۷۹ مشاهده می‌شود.

در شکل ۶ همچنین دیده می‌شود میزان تولید بوم‌نظام-های گندم در ایران در طی ۶۰ سال اخیر تغییرات بسیار مثبتی را تجربه کرده است. این تغییرات اگرچه همواره با سرعت و شدت یکسان رخ نداده اما در نمودار کلی دیده می‌شود که شیب خط رگرسیون برای این فاکتور عدد ۱۹۰۲ را نشان می‌دهد. میزان تولید گندم در طی این سال‌ها از ۲/۸ میلیون تن در سال ۱۳۴۰ به مقدار ۱۳/۵ میلیون تن در شرایط فعلی رسیده است. بر اساس گزارش Zare Feyzabadi *et al.* (2006) از میزان کل افزایش تولید گندم در کشور در سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۲ رقمی معادل ۳۴ درصد مربوط به افزایش سطح زیر کشت و بقیه

در شکل ۶ می‌توان نتایج کلی تغییرات در سری‌های زمانی رخ داده در فاکتورهای مورد بررسی (سطح زیر کشت، میزان تولید و جمعیت کشور) را به‌طور خلاصه دید. از آنجایی که هر دهه به‌صورت اختصاصی مورد بررسی قرار گرفته است در این بخش به بررسی اجمالی سیمای این تغییرات در طی زمان اکتفا می‌شود. در نمودار کلی دیده می‌شود که سطح زیر کشت در طول این ۶ دهه تغییرات با ۴۱/۸۸ درصد تغییر و شیب خط ۳۳۸ از مساحتی معادل ۴/۵ میلیون هکتار در آغاز دوره میزان ۶/۴ میلیون هکتار رسیده است و در مقایسه با دو فاکتور دیگر تغییرات و انحراف معیار کمتری در آن دیده می‌شود. در همین زمان روند تغییرات در بخش تولید سرعت بیشتری یافته است و در مقایسه با افزایش در میزان سطح زیر کشت بازه مزارع بیشتر بوده که روند آن را می‌توان در شکل ۶ به‌خوبی مشاهده کرد. به‌نظر می‌رسد پیشرفت‌های حاصل شده در سایر بخش‌های کشاورزی از جمله اصلاح ارقام سازگار با شرایط اقلیمی کشور، مبارزه با آفات و علف‌های هرز (Patrignani *et al.*, 2014)، استفاده دقیق‌تر از کودهای شیمیایی (Hajjarpoor *et al.*, 2018)، مدیریت مناسب آب، تراکم مناسب و نیز تاریخ کاشت (Kitchen *et al.*, 2003) وابستگی تولید را به افزایش سطح زیر کشت کمتر کرده است و باعث شده تا در شرایط ثابت ماندن

ضریب تغییرات و بررسی همبستگی میان فاکتورها دیده شد که ضریب تغییرات (CV) میزان تولید با ضریب تغییرات (CV) سطح زیر کشت در سطح ۰/۱ درصد همبستگی مثبت (۰/۶۵۵) دارد اما ضریب تغییرات (CV) میزان عملکرد با سطح زیر کشت در طول بازه مورد نظر (۶۰ سال) در همان سطح احتمال منفی (۰/۶۱۲) بود. در جدول ۴ دیده می‌شود ضریب تغییرات مقدار تولید بر حسب تن و میزان عملکرد بر حسب کیلوگرم در هکتار در این مطالعه با یکدیگر همبستگی مثبت (۰/۰۲۱) نشان داده‌اند. در همین جدول دیده می‌شود ضریب تغییرات جمعیت با هر سه فاکتور دیگر (سطح زیرکشت، مقدار تولید و عملکرد) همبستگی منفی نشان داده است.

رشد مربوط به افزایش عملکرد آن می‌باشد. از سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۳۶۵ متوسط رشد سالیانه جمعیت فوق‌العاده زیاد گردید؛ به طوری که بدون محاسبه رشد ناشی از مهاجرت اتباع بیگانه به کشور و فقط در ارتباط با رشد طبیعی، به حدود ۴ درصد رسید (Statistical Center of Iran, 1986). این میزان افزایش در تعداد موالید پیامدهایی را با خود به همراه داشت که از جمله آن می‌توان به تامین نیازهای غذایی و بهداشتی، تامین مسکن و شغل، و نیازهای آموزشی و پرورشی اشاره داشت و از طرفی رسیدن این جمعیت به سنین بالا و پیامد پیر شدن جمعیت و عواقب آن از جمله کاهش نیروی کار نیز جنبه دیگری از این افزایش بود. با توجه به نتایج جدول ۴ تغییرات حاصله در بخش

جدول ۴- ضرایب همبستگی CV سطح زیر کشت، تولید، عملکرد گندم به همراه جمعیت کشور در طی ۶۰ سال (۱۳۴۰-۱۳۹۹)
Table 4. Correlation coefficients of CV of cultivated area, production, yield of wheat and population of the country during 60 years (1961-2020)

	عملکرد Yield	تولید Production	سطح زیرکشت Area harvested
تولید Production		0.655	
عملکرد yield		0.021	-0.612
جمعیت population	-0.374	-0.344	-0.266

عملکرد گندم دیده می‌شود که بیشترین نوسان مربوط به میانگین تولید در دهه پنجم و کمترین آن مربوط به عملکرد در هکتار گندم بر حسب کیلوگرم در بازه اول می‌باشد

در جدول ۵ تغییرات سه فاکتور مورد بررسی در این پژوهش به صورت دهه‌بندی مشاهده می‌شود. با توجه به نتایج این جدول در بررسی کلی میانگین‌های هر دهه برای تغییرات سطح زیرکشت، میزان تولید و

جدول ۵- تغییرات سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد گندم در طی یک بازه زمانی ۶۰ ساله
Table 5. Changes in area under cultivation, production and yield of wheat during a period of 60 years

سال Year	فاکتور Factor	انحراف معیار StDev	کمینه Minimum	بیشینه Maximum	نوسان واریانس Variation	ضریب تغییرات CV
1961- 1970	سطح زیرکشت (هزار هکتار) Area under cultivation (ha×1000)	862	3400	5500	2100	0.191056
	تولید (هزار تن) Production (tones×1000)	776	2468	4400	1932	0.219751
	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (kg/ha)	33.8	708.8	800.1	91.3	0.04345
	سطح زیرکشت (هزار هکتار) Area under cultivation (ha×1000)	293.8	5096.7	5993.0	896.3	0.052369

ادامه جدول ۵- تغییرات سطح زیر کشت، میزان تولید و عملکرد گندم در طی یک بازه زمانی ۶۰ ساله
Table 5. Cont. Changes in area under cultivation, production and yield of wheat during a period of 60 years

سال Year	فاکتور Factor	انحراف معیار StDev	کمینه Minimum	بیشینه Maximum	نوسان واریانس Variation	ضریب تغییرات CV
1971- 1980	تولید (هزار تن) Production (tones×1000)	782	3700	6044	2344	0.150005
	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (kg/ha)	132.5	726.0	1125.8	399.8	0.142596
1981- 1990	سطح زیر کشت (هزار هکتار) Area under cultivation (ha×1000)	241.5	5736.4	6591.1	854.7	0.038685
	تولید (هزار تن) Production (tones×1000)	811	5653	8012	2359	0.120132
1991- 2000	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (kg/ha)	112.4	901.7	1276.1	374.4	0.103978
	سطح زیر کشت (هزار هکتار) Area under cultivation (ha×1000)	699	4739	6807	2068	0.113333
1991- 2000	تولید (هزار تن) Production (tones×1000)	1225	8088	11955	3867	0.12176
	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (kg/ha)	149.5	1419.9	1934.6	514.7	0.091355
2001- 2010	سطح زیر کشت (هزار هکتار) Area under cultivation (ha×1000)	617	5246	7222	1976	0.09578
	تولید (هزار تن) Production (tones×1000)	2672	7000	15887	8887	0.212075
2001- 2010	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (kg/ha)	271.9	1334.3	2205.6	871.3	0.140293
	سطح زیر کشت (هزار هکتار) Area under cultivation (ha×1000)	699	5682	8036	2354	0.11598
2011- 2020	تولید (هزار تن) Production (tones×1000)	1225	8678	16800	8122	0.209179
	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (kg/ha)	149.5	1348.2	2015.9	667.7	0.154203

هم‌زمان با افزایش کاربرد مکانیزاسیون در راستای زیر کشت بردن سطوح بیشتر، تاثیر مثبت شخم و خاکوری و همچنین استفاده از ارقام اصلاح شده که دارای شاخص عملکرد بالاتری نسبت به ارقام قدیمی بودند، به وقوع پیوست (شکل ۶). تغییرات حاصله در دوره بعد سیر متفاوتی داشت. در این دوره می‌توان با توجه به شکل ۶ دریافت که اگرچه سطح زیر کشت سیر نزولی داشت اما روند افزایشی در میزان تولید و مقدار عملکرد گندم به- ترتیب با مقادیر ۴۸/۹۰ و ۵۱/۴۰ درصدی به‌خوبی مشاهده می‌گردد. در این دوره پرداختن به زیرساخت‌های کشاورزی، یکپارچه‌سازی اراضی و آشکار شدن بیشتر

با بررسی درصد تغییر فاکتورها از دهه اول مورد مطالعه به دهه دوم به نظر می‌رسد با افزایش ۲۴/۳۱٪ سطح زیر کشت و افزایش ۴۷/۷۱٪ در میزان تولید، عملکرد به میزان ۱۹/۳۸ درصد بیشتر شده است که می‌تواند این افزایش در مقدار عملکرد ناشی از بالا رفتن میزان تولید به‌دلیل زیر کشت رفتن زمین‌های بیشتری باشد (شکل ۶). از دهه دوم به دهه سوم این بازه سطح زیر کشت همچنان دارای سیر صعودی بوده است (۱۱/۲۶٪)، اما میزان تولید رشد برابری را تجربه نکرد. بالا رفتن میزان عملکرد (۱۶/۳۶٪) در این دوره نشان‌دهنده تاثیر بیشتر افزایش سطح زیر کشت گندم در کشور بوده است که

جمعیت و زادوولد در کشورهای در حال توسعه و ثبات یا کاهش آن در کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد. تحلیل تغییرات جمعیت یک کشور و ساختار آن تا به‌حدی اهمیت دارد که اساس برنامه‌ریزی‌های اجتماعی و اقتصادی را پایه‌ریزی می‌کند. زیرا تنها در این صورت است که درک درستی از وقایع پیش‌رو، درباره اولین وظیفه حاکمیتی که همان تامین امنیت غذایی می‌باشد، به‌دست می‌دهد. در تعریف امنیت غذایی چنین آمده است که “ همه انسان‌ها همواره به غذای کافی، سالم و مغذی برای برخوردارگی از یک زندگی سالم و پویا دسترسی فیزیکی و متناسب با شان اجتماعی پذیرفته شده داشته باشند” (Mahdavi Damghani, 2020). در همین راستا نقش گندم به‌عنوان عمده‌ترین تامین‌کننده کربوهیدرات در کشور ما از اهمیت دوچندان برخوردار است. از دیگر سوی، اخیراً مفهوم دیگری در کنار امنیت غذایی معرفی شده است و مخصوصاً در دو دهه اخیر توجهات بسیاری را در گفتمان سیاست‌گذاری کشاورزی وارد کرده است که از آن با عنوان “حاکمیت غذایی” یاد می‌شود. حاکمیت غذایی به “حقوق ملت‌ها در حفظ و ارتقای ظرفیت تولید غذاهای اساسی خود در عین احترام به تنوع تولیدی و فرهنگی آن‌ها” گفته می‌شود (Timmermann *et al.*, 2018). با در کنار هم قرار دادن این دو تعریف به‌روشنی می‌توان دریافت که اهمیت توجه به میزان تولید و سطح زیر کشت گندم برای کشور تا چه اندازه حیاتی و لازم می‌باشد.

روند ازدیاد جمعیت ایران در سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۷۰ ناهنجاری‌های زیادی را به‌همراه داشته است که از جمله آن می‌توان به بالا رفتن گروه سنی بچه‌سالان اشاره کرد. این گروه سنی در زمان حال هزینه‌بر و غیرمولد بوده و پس از آن جمعیت زیادی را به سن جوان وارد کرده که کشور را نیازمند تامین شغل، مسکن، هزینه‌های رفاهی و بهداشتی و از همه مهمتر تامین امنیت غذایی این گروه می‌کند. اگر روند رشد ۱۳۴۵ تا ۱۳۶۵ ادامه می‌یافت؛

اهمیت زیرساخت‌های آبیاری را می‌توان در به دست آمدن این نتیجه موثر دانست.

در دهه بعد سطح زیر کشت با شیب ملایم (۴/۴۵٪) در مقایسه با دهه قبل شروع به افزایش می‌کند و دو فاکتور دیگر با شیب نزولی همچنان سیر صعودی دارند. آنچه در انتهای نمودار بسیار حائز اهمیت است سیر نزولی و تغییرات منفی در مقدار هر سه فاکتور به‌ترتیب معادل (سطح زیر کشت، میزان تولید و مقدار عملکرد در هکتار) به ۰/۰۰۵-، ۶/۷۲- و ۸/۸۲- درصدی از دهه ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۹ در مقایسه با ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۹ می‌باشد. وجود این نتایج را باید به منزله زنگ خطری برای بوم‌نظام‌های تولید گندم در ایران دانست. به‌نظر می‌رسد شواهد تغییر اقلیم (Akbari and Sayad, 2021)، فرسایش و کاهش حاصلخیزی خاک‌ها (Ghaffari and Garji, 2021)، نحوه آماده‌سازی بستر کاشت برای گندم آبی (Zahid *et al.*, 2018)، تاریخ کاشت (Asakrenejad and Lak, 2016) به- عنوان انواعی از مهم‌ترین عوامل موثر در خلاء عملکرد گندم در ایران اگرچه مورد بررسی قرار گرفته‌اند اما در مدیریت بوم‌نظام‌ها به‌خوبی مد نظر قرار داده نشده است و لازم است با جدیت بیشتری اهمیت این مسائل برای کشاورزان روشن گردد تا با پیگیری و عمل به این موارد در درازمدت اثر مفید آن‌ها در قالب افزایش میزان تولید و عملکرد برای پاسخ به نیازهای جمعیت کشور ظاهر گردد.

اهمیت میزان تولید و بررسی سطح زیر کشت گندم در راستای تامین غذایی جمعیت کشور مسئله‌ای است که نیازمند توجه جدی بوده تا بتواند نقش خود را در تامین امنیت غذایی کشور و دستیابی به خودکفایی که در زمان فعلی امری اساسی برای ماست به درستی ایفا کند. از این- رو در پژوهش حاضر روندهای تاریخی تولید این گیاه مورد بررسی و بازبینی قرار گرفت تا علل افزایش و کاهش آن مشخص شود. در همین هنگام، یکی از ویژگی‌هایی که جوامع پس از جنگ جهانی دوم از خود بروز داده‌اند، ازدیاد

جمعیت ایران تا ۱۳۸۵ به چیزی در حدود ۱۰۰ میلیون نفر می‌رسید. اما در نیمه دوم دهه هفتاد و به‌ویژه پس از پایان جنگ تحمیلی، با بروز مشکلاتی از قبیل کم‌یابی و گاه‌نا‌یابی برخی اقلام مورد نیاز جمعیت نظیر مواد غذایی، داوربی، مسکن و ادامه‌دار شدن روند بیکاری دید متولیان تصمیم‌گیری درباره جمعیت کشور متفاوت شد، که این تغییر دیدگاه سبب جلوگیری از رشد بی‌رویه جمعیت و مسبب ایجاد برنامه‌ریزی در راستای محدودیت زادوولد لجام گسیخته گردید (Statistical Center of Iran, 1996).

از طرفی، در طی سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵ عملکرد غلات در سطح جهانی افزایش قابل توجهی داشت. برای مثال میانگین جهانی عملکرد گندم که طی ۵۰ سال اول سده بیستم تقریباً بدون تغییر مانده بود، در نیمه دوم سده بیستم در حدود ۲۵۰ درصد افزایش یافته و از ۱ به ۲/۵ تن در هکتار رسیده است. دلایل اصلی این افزایش عملکرد از نظر زراعی معرفی ارقام پرمحصول جدید غلات با شاخص برداشت بالا، ارتفاع کوتاه‌تر و مقاومت بیشتر به ورس، افزایش مصرف کودهای شیمیایی به‌ویژه نیتروژن که تولید خالص اولیه را بدون خطر ورس بالا می‌برند، افزایش مصرف انواع آفت‌کش‌ها و بهبود ساختار سیستم‌های آبیاری که باعث افزایش پاسخ به کودهای شیمیایی به‌ویژه نیتروژن می‌شود، بوده است. در همین زمان دیده می‌شود که سطح زیر کشت گندم در کشور کم‌کم به عدد ثابتی نزدیک می‌شود (شکل ۶). ثابت شدن سطح زیر کشت می‌تواند به دلیل کاملاً منطقی محدودیت منابع آب در کشور باشد، البته مواردی دیگری از جمله تغییر کاربری اراضی در دهه ۱۳۴۰ تا ۱۳۵۰ و سرعت فرآیندهای صنعتی‌شدن که پس از آن در کشور ظاهر شد، نیز نباید از نظر دور بماند. همان‌طور که در سایر کشورها نیز در این بازه سطح زیر کشت غلات به مقدار ثابتی رسیده و در برخی موارد حتی با کاهش روبه‌رو بوده است. بر اساس گزارش FAO سطح زیر کشت گندم در سال‌های

۱۹۸۲-۱۹۶۵ معادل ۱/۳ درصد بوده که در بازه زمانی ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۰ به ۰/۱۵ تقلیل یافته است. با وجودی که تولید غلات در سطح جهانی در طی ۵۰ سال گذشته افزایش یافته ولی تولید سرانه این محصولات از سال ۱۹۸۴ میلادی کاهش یافته است. به‌علاوه محدودیت زمین بدلیل تخریب اراضی و مشکل آب کاهش تولید سرانه را در آینده تشدید خواهد کرد. در این رابطه گزارش FAO حکایت از آن دارد که تولید محصولات غلات جهان در پایان سال زراعی ۲۰۱۹ در سطح ۲/۷ میلیارد تن ایستاده است. این بهبود تولید عمدتاً ناشی از بازبینی افزایشی تولید ذرت جهان است. درحال حاضر تولیدات ذرت در سطحی بیش از ۱/۱ میلیارد تن قرار دارد. این اعداد به دنبال بهبود بازدهی تولید در آمریکا است. البته بهبود چشم‌انداز تولید ذرت جهانی با کاهش مورد انتظار تولید گندم مواجه خواهد شد. برآوردهای FAO نشان می‌دهد درحال حاضر تولید گندم جهانی در سطح ۷۶۷ میلیون تن قرار دارد، سطحی که ۴ میلیون نسبت به ماه جولای همان سال کاهش یافته بود. به‌طور کلی اقتصاددانان بر این عقیده‌اند که روند افزایشی عملکرد در آینده ادامه خواهد یافت (Rosegrant et al., 2001). به اعتقاد Borlaug (2000) رشد عملکرد ناشی از اصلاح ژنتیکی، کودهای شیمیایی، آفت‌کش‌ها و سیستم‌های آبیاری در آینده نیز با موفقیت ادامه یافته و افزایش عملکرد غلات دور از دسترس نخواهد بود. در حالی که در مقابل اکولوژیست‌ها بر اساس تجزیه تحلیل و ارزیابی شواهد موجود در مورد روند عملکرد غلات، معتقدند که محدودیت‌های بیوفیزیکی مانع تداوم رشد عملکرد غلات خواهد شد (Ko, 1998).

اما در این میان نباید سابقه تاریخی کشت گندم در ایران از نظر دور بماند. بررسی روندهای تاریخی که در یک جامعه رخ می‌دهد اغلب چراغ راهی به سوی آینده است تا از آن برای تشدید نقاط قوت بهره برد و در سایه آن از تکرار اشتباهاتی که نتایج آن در آینده تاریخ به‌خوبی دیده می‌

روستایی به خرده مالکان، تفاوت در شیوه‌های تولید نیز از همین روند حکایت داشت، برای مثال علاقمندی عمده مالکان به استفاده از نیروی مکانیزه (ماشینی) در مزرعه بود اما خرده مالکان همچنان به استفاده از روش‌های سنتی و نیز استفاده از نیروی کار فراوان در روستا تکیه داشتند و این در حالی بود که با افزایش ناگهانی قیمت نفت و مهاجرت روستاییان به شهرها، خرده مالکان کم‌کم از این جنبه نیز بی‌بهره شدند که گاهی سبب کاهش در تولیدات کشاورزی نیز شده بود. در نهایت تمایل عمده مالکان به کشت گیاهان نقدی بیشتر از کشت محصولات غذایی اصلی بود که این امر سبب بالا رفتن رشد کشاورزی گردید که با افزایش جمعیت نیز هم‌خوانی داشت. اما در همین زمان با رشد جمعیت و افزایش درآمدها، تولید محصولات اصلی غذایی با کندی و تاخیر صورت می‌گرفت که همین امر سبب شد دولت هر ساله مقادیر بسیاری زیادی محصولات غذایی به کشور وارد کند. در سال اول اصلاحات ارضی تولیدات کشور به نصف رسید و دولت مجبور شد تنها در مسئله گندم ۶۰ هزار تن گندم از شوروی و ۱۴ هزار تن گندم از امریکا وارد کند. ایرانی که در دوران تحریم اقتصادی در دولت مصدق مقداری گندم صادر می‌کرد، اکنون به بزرگترین واردکننده آن تبدیل شده بود. در سال ۱۳۵۳ ایران از نظر کشاورزی رسماً ورشکسته اعلام شد. وزیر کشاورزی وقت (روحی) رسماً اعلام کرد: ما نمی‌توانیم نیازهای داخلی خویش را تامین کنیم و هیچگاه قادر نخواهیم بود به خودکفایی کشاورزی برسیم، بنابراین همیشه واردکننده باقی خواهیم ماند. وی در توجیه ورشکستگی کشاورزی کشور مرتب از عدم استعداد طبیعی ایران سخن می‌گفت و اظهار می‌داشت «ایران خیلی از محصولات کشاورزی را ارزان‌تر از آنچه که در داخل کشور کشت می‌شود، می‌تواند از خارج از کشور تهیه نماید» (Emami Khoei and Ziyaei, 2006). در همان زمان سرعت صنعتی‌شدن در ظهور تعداد واحدهای بزرگی عیان می‌شد که در اطراف شهرها به‌وجود می‌آمدند. به‌صورتی

شوند، پرهیز کرد. در همین راستا و در بازه مورد مطالعه پژوهش حاضر می‌توان در آغاز از پدیده اصلاحات ارضی نام برد که کشاورزی کهن‌سال ایران و شیوه‌های سازگاری آن که در طی زمان و به بهای گزاف تجربه به‌دست آمده بود را به شدت تحت تاثیر قرار داد. اصلاحات ارضی ایران از سوی دولت پهلوی دوم و با سه شعار "عدالت اجتماعی، سلامت سیاسی و افزایش تولیدات کشاورزی" رقم زده شد اما در نهایت بیشتر در پی اهداف سیاسی بود. در مقدمه قانون اصلاحات ارضی، اهداف اصلی و اساسی دولت از تصویب و اجرای این قانون چنین بیان شده است «همگام و هم‌زمان با تحولات سریع اجتماعی و صنعتی ضرورت ایجاد می‌کند که برای تحکیم پایه‌های اقتصاد کشور و بهبود زندگی مردم این سرزمین، تحولی بزرگ در امر کشاورزی نیز پدید آید. بدین منظور، لایحه اصلاحات ارضی تقدیم مجلس شورای ملی می‌گردد که در آن دو مقصود اساسی وجود دارد: یکی ازدیاد تولید و دیگری تعمیم عدالت. اجرای برنامه‌های مربوط به اصلاحات ارضی موجب خواهد شد مالکیت زمین‌های زراعی تعمیم یابد، از آب و خاک کشور بیشتر و بهتر بهره‌برداری شود، روش‌های تازه‌تری با سرعت و سهولت بیشتر در کشاورزی به‌کار رود، میزان محصول در واحد سطح مزروعی کشور توسعه یابد و در روابط مالک و زارع بر اساس عدالت و تناسب سهم واقعی که هر یک در امر تولید به‌عهده دارند، اصلاحات اساسی به‌عمل آید» (Farhang, 1970). این تغییرات در سه مرحله و در طی سال‌های ۱۳۴۱ تا ۱۳۴۳، ۱۳۴۳ تا ۱۳۴۹ و ۱۳۴۹ تا ۱۳۵۱ اجرا شد که بهترین مرحله آن برای کشاورزان همان مرحله اول بود. اما پس از گذشت اندکی زمانی از آن تفاوت‌های آشکاری در وضع عمده مالکان و خرده مالکان ظاهر شد. نخست مسئله مساحت املاک و دوری یا نزدیکی به منابع آب، دوم بهره‌مندی عمده مالکان از وام‌های بلندمدت با نرخ سود بسیار پایین از سوی دولت و در مقابل وام‌هایی با نرخ بالای سود و پایین بودن مبلغ وام از سوی تعاونی‌های

که در فاصله زمانی سال ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۱ از ۲۶۶۱ واحد به ۵۶۵۱ واحد با میانگین رشد ۴۴ درصد، رسیدند که نشانگر رشد سریع صنعت در کشور بود اما این رقم با میانگین رشد سالانه در بخش کشاورزی همخوانی نداشت. در این دوره رشد بخش کشاورزی به شدت عقب افتاد و از ۳۰ درصد به ۱۶ درصد رسید. با توجه به شواهد می‌توان اندیشید که میل روزافزون پادشاه و حاکمیت به توسعه صنعتی‌سازی سریع سبب تمرکز در این بخش و شتابزدگی در این فعالیت‌ها موجب کم‌توجهی به بخش کشاورزی شده بود. در سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۵۰ حجم درخور توجهی سرمایه انباشته شده داشت که حاصل فروش نفت بود و دولت ترجیح می‌داد به جای تحمل در دسرهای طولانی برای اصلاح روش‌های سنتی کشاورزی، مواد غذایی لازم برای مصرف داخلی را از راه واردات تامین کند. این مسئله بخش کشاورزی ایران یکی، از زیرساخت‌های راهبردی کشور را، ضعیف کرد و موجب شد که جمعیت روستایی کشور از جامعه شهری در حال دگرگونی به علت ورود نهادهای صنعتی مدرن فاصله بگیرد که این به معنای ایجاد شکاف میان طبقات مختلف اجتماعی بود. در دهه ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۰ نشانه‌های ظهور صنعت در کشور را می‌توان در میزان تولید و جمعیت کشور مشاهده کرد که در شکل ۸ دیده می‌شود. با آغاز جنگ تحمیلی در سال ۱۳۵۹ و وارد شدن کشور به وضعیت جنگی در ابتدا افت زیادی در تولید گندم و سطح زیر کشت آن دیده می‌شود که این اتفاق را می‌توان از منظر متابولیسم اجتماعی مورد بررسی قرار داد. متابولیسم اجتماعی عبارتست از اثرات متقابلی که جوامع بر محیط طبیعی اطراف خود ایجاد کرده و در مقابل از آن می‌پذیرند. در واقع متابولیسم اجتماعی یک دیدگاه جدید برای تجزیه و تحلیل روابط بین جامعه و طبیعت است، و به‌طور عمده از طریق مطالعه جریان انرژی و مواد به این کار می‌پردازد. زمانی که یک جامعه با پدیده‌ای نامتعارف همانند جنگ، بلایای طبیعی و یا

موارد پیش‌بینی نشده روبه‌رو می‌شود در میزان مواد انرژی‌ای که می‌تواند با اکوسیستم‌ها یا افراد مبادله کند تغییراتی حاصل می‌شود. برای مثال در اشاره به مورد جنگ، کاهش میزان نیروی کار در مزارع به سبب تامین نیروی جنگی، عدم فراهمی امکانات و بودجه کافی برای تامین نیاز همه بخش‌ها به دلیل ایجاد شدن یک محل هزینه جدید، تحریم‌های ناعادلانه‌ای که در این میان رخ داده‌اند همه‌وهمه از دلایلی هستند که روابط موجود در جامعه را تحت تاثیر قرار می‌دهند و بر اساس قانون پایستگی انرژی می‌توان دریافت هنگامی که در برخی بخش‌های جامعه کمبودهایی ایجاد می‌شود در توزیع انرژی و مواد برای بخش‌های دیگر نیز تغییراتی ایجاد خواهد شد. با توجه به فراز و فرودهایی که در طی این بازه به وقوع پیوست، لزوم توسعه در بخش کشاورزی همانند سایر بخش‌ها به‌خوبی دیده می‌شد که نیازمند برنامه‌ریزی برای توسعه و اجرای آن بود. تا قبل از پیروزی انقلاب، ۶ برنامه توسعه تهیه و تدوین شد که ۵ مورد از آن‌ها اجرا گردید و مورد ششم به دلیل تقارن با پیروزی انقلاب اسلامی در سال ۱۳۵۷ اجرا نشد. پس از پیروزی انقلاب ۶ برنامه توسعه در کشور طراحی گردید. سه برنامه اول تحت شرایط بحرانی بعد از انقلاب به تصویب رسید و در عمل به برنامه‌های مقطعی تبدیل شد. از برنامه دیگر دو برنامه تحت عنوان برنامه‌های توسعه اقتصادی اجتماعی و فرهنگی از اول سال ۱۳۶۸ تا پایان سال ۱۳۷۸ اجرا گردید و برنامه سوم توسعه اقتصادی اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران که از سال ۱۳۷۹ آغاز و تا سال ۱۳۸۲ اجرا شد. در این مقطع توسعه کشاورزی و عمران روستاها به‌ویژه از برنامه دوم به بعد که کشاورزی محور توسعه‌طلبی شد مورد توجه جدی قرار گرفت. برنامه چهارم توسعه ۱۳۸۴ تا ۱۳۸۸، برنامه پنجم توسعه ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴، برنامه ششم توسعه ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ اجرا شد (Ghadiri Masoom and Najafikani, 2003).

نتیجه گیری

پذیرد. روند تاریخی کشاورزی در سده گذشته در ایران نمایانگر اهمیت سرمایه‌گذاری در راستای افزایش تولید بدون اتکا به افزایش سطح زیر کشت در پاسخ به نیازهای جمعیتی کشور می‌باشد. از سوی دیگر، امروزه با تجاری‌سازی که در راستای کشاورزی فشرده در کشور و سراسر جهان به‌دست آمده است، راه تامین امنیت غذایی و گریز از پیامدهای کشاورزی رایج و فشرده، استفاد از اصول کشاورزی بوم‌شناختی می‌باشد. ایران با تاریخ کشاورزی غنی خود در طی اعصار همواره قادر به تامین نیازهای خود بوده است مگر در مواردی که سوءتدبیر (پدیده اصلاح اراضی و هدایت کشور به سوی صنعتی‌سازی بدون در نظر گرفتن پیشینه کشاورزی محور کشور در دوران پهلوی) یا وقایعی که از کنترل انسان خارج بوده‌اند (دوره-های خشک‌سالی که هر از چندگاهی در کشور رخ می‌دهد) و یا مدیریت نادرست به‌وقوع پیوسته باشد. کشاورزی بوم‌سازگار ایرانی در طی تاریخ خود تا بدان حد قابل‌انکا بوده است که زمانی نه‌چندان دور این کشور را به‌عنوان صادرکننده گندم معرفی می‌کرد و برای دست‌یابی به این قابلیت در آینده نیز راهکارهای بوم‌سازگار خود را، که متناسب با اقلیم و ظرفیت‌های زیستی آن هستند در اختیار دارد و لازم است با مطالعه دقیق تاریخ کشاورزی به آن‌ها دست یافت.

پی‌نوشت‌ها

¹ Simple Simulation Models

² Social Metabolism

Abbasi-Shavazi, M.J., McDonald, P. and Hosseini-Chavoshi, M., 2009. The fertility transition in Iran. 75, 191-195). (In Persian with English abstract).

Abrahamian, E., 1940. Iran between two revelation, Ney poplocation. pp. 709.

با استفاده از مفهوم متابولیسم اجتماعی (تبادل ماده و انرژی میان جامعه و محیط طبیعی اطراف آن) و روش محاسبه جریان مواد و انرژی، تجزیه‌وتحلیل روند تغییرات آن کشت‌بوم‌ها از جنبه بیوفیزیکی است که می‌توان تعاملات بین سیستم اقتصادی و طبیعت را مورد بررسی قرار داد و از نتایج آن در راستای تصمیم‌گیری‌های اساسی استفاده کرد. در همین مبحث و با استفاده از همین مفهوم می‌توان شاخص پراهمیت بازگشت سرمایه در سرمایه‌گذاری (EROI) را محاسبه کرد که از ویژگی‌های آن راحتی درک و قابل‌استفاده بودن برای سیاست‌گذاران است و می‌تواند تحت عنوان شاخص ورودی/خروجی هم برای جامعه و هم در مورد نظام‌های تولید گندم به‌خوبی مورد استفاده قرار بگیرد و با انجام آنالیزهای آن تغییراتی که در بازه زمانی پیش از وقوع انقلاب اسلامی و پس از آن رخ داده است را به‌خوبی و روشنی مورد بررسی قرار داد و نقاط قوت و ضعف آن را شناسایی کرد.

در نهایت اگر توسعه را شاه‌راه یک جامعه برای دست‌یابی به زندگی بهتر و متعالی و بنا نهادن مدینه فاضله بدانیم، برنامه‌ریزی بهترین روش رسیدن به آن خواهد بود. در واقع برنامه‌ریزی به نوعی نقشه راه، برای طی طریق به سوی آرمان‌شهری که در آن سعادت و سلامت همه موجودات از جماد و حیوان و انسان برقرار است، خواهد بود. با استفاده از پژوهش‌هایی از این دست می‌توان با علم به آنچه رخ داده است و آنچه لازم است انجام شود، برنامه‌ریزی‌های متناسب با نیاز کشور و جمعیت آن صورت

منابع

Agro-Ecosystems History Laboratory. 2021. Available online at: <http://www.lha.es/en>

Akbary, M. and Sayad, V., 2021. Analysis of climate change studies in Iran. Physical Geography Research Quarterly. 53(1), pp.37-74. (In Persian with English abstract).

- Amozegar, Zh., Malek Shahmiri, S., Mirseyedi, N. and Haririyani, M., 1998. History of ancient Iran, Samt poplication. (In Persian with English abstract).
- Asakrenejad, S. and Lak, Sh., 2015. Evaluation of the effect of planting date on the production components of wheat cultivars in hot and dry climate conditions. *Journal of Agricultural Plant Sciences of Iran (Agricultural Sciences of Iran)*. [online] 47(4), pp.551-564. (In Persian with English abstract).
- Available online at: <http://agriservices.ir/ViewerSM1.aspx?code=201106>
- AWNRC. 2018. Food Safety Report. AWNRC Retrieved from Available online at: <http://awnrc.com/images/pdf/reports/foodsecurity-abstract.pdf>
- Behnyafr, A., Habibi NoKhandan, M. and Dulati, R. 2011. Effects of drought on water resources in central basin of Gonabad during 1365-1385. *Journal of Physical Geography*. 7: 53- 66. (In Persian with English abstract).
- Black, J., 1999. DK atlas of world history.
- Borlaug, N.E., 2000. Ending world hunger. The promise of biotechnology and the threat of antiscience zealotry. *Plant physiology*. 124(2), pp.487-490.
- Charmet, G., 2011. Wheat domestication: lessons for the future. *Comptes rendus biologiques*. 334(3), pp.212-220.
- de Molina, M.G. and Toledo, V.M., 2014. The social metabolism: a socio-ecological theory of historical change (Vol. 3). Springer.
- Dostan, R., 2014. An analysis of Iran's droughts in the past half century, *Climatology Research*, (23), pp. 1-18. (In Persian with English abstract).
- Dvorak, J., Deal, K.R., Luo, M.C., You, F.M., von Borstel, K. and Dehghani, H., 2012. The origin of spelt and free-threshing hexaploid wheat. *Journal of Heredity*. 103(3), pp.426-441.
- Emami Khoei, M.T. and Ziyai, N., 2017. Agrarian reforms and their economic effects on Iran's agricultural society. *Mascoyeh*. (4):59-86. (In Persian with English abstract).
- Farhang., M. 1970. Economic life of Iran. Abu Reihan Publications. (6):52. (In Persian with English abstract).
- Fathi, E., 2020. A look at the past, present and future of Iran's population. *Statistics Research Institute*. (In Persian with English abstract).
- Food and Agriculture Organization, 2021. Available online at: <http://www.fao.org/3/a0037e/a0037e05.htm>
- Foroghi, A., Masoodniya, H. and Emamjomeh'zadeh, S.J., 2018. Study about Impacts of "Land Reform" in Lives of Iranian Farmers in Political and Social Novels 1960s-1970s. *Iranian Journal of Iranian History*. 11(2): 115-143. (In Persian with English abstract).
- Ghadiri Masoom., M. and Najafikani, A., 2003. Development programs after the victory of the Islamic Revolution of Iran and their impact on rural areas. *Geographical Research*. 44 (35): 111-122.
- Ghaffari, H. and Garji, M., 1400. Evaluating the effect of soil erosion on dryland wheat yield using SWAT model. *Soil and Water Modeling and Management*. 1(3), pp. 53-66. doi: 10.22098/mmws.2021.9267.1029. (In Persian with English abstract).
- Hajjarpoor, A., Soltani, A., Zeinali, E., Kashiri, H.,

- Ayneband, A. and Vadez, V., 2018. Using boundary line analysis to assess the on-farm crop yield gap of wheat. *Field Crops Research*. 225: 64-73.
- IDRC. 2010. Facts and Figures on Food and Biodiversity. Canada: IDRC Communications, International Development Research Centre. Available online at: <https://www.idrc.ca/en/research-in-action/facts-figures-food-andbiodiversity>.
- Kamkar, B. and Mahdavi Damghani, A., 2008. Principles of Sustainable agriculture. Publications University of Mashhad. pp. 350. (In Persian with English abstract).
- Karger, D.N., Conrad, O., Böhrner, J., Kawohl, T., Krefth, H., Soria-Auza, R.W., Zimmermann, N.E., Linder, H.P. and Kessler, M., 2017. Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas. *Scientific data*. 4(1), pp.1-20.
- Karimiyan, N., 2011. Fertilizer Research in Iran: A Look at the Past, a Guide to the Future. *Journal of Soil Research (Soil and Water Sciences)*, 25(4):265-278. (In Persian with English abstract).
- Khosravi, KH., 1972. Sociology of rural Iran. Publications of the University of Social Sciences and Cooperation. pp. 205. (In Persian with English abstract).
- Kianpour, P., Hekmat, M., Jangchi Kashani, S. and Misbah, A., 2013. Investigating the effect of war imposed on the production of the agricultural sector using the index of partial productivity and total productivity of production factors. *National Conference of Applied Researches in Science and Engineering*. (In Persian with English abstract).
- Kitchen, N.R., Drummond, S.T., Lund, E.D., Sudduth, K.A. and Buchleiter, G.W., 2003. Soil electrical conductivity and topography related to yield for three contrasting soil-crop systems. *Agronomy Journal*. 95(3), 483-495.
- Kiyani, Sh., Loveimi, N. and Almasi, M., 2008. Basics of agricultural mechanization (principles and application) with editing and revision. Jangal. 18-22. (In Persian with English abstract).
- Ko, J., C.A.S., Hall. and Lemus, L.G.L., 1998. Resource use rates and efficiency as indicators of regional sustainability: an examination of five countries. *Environmental Monitoring and Assessment*. 51: 571-593.
- Lak, s., 2002. Science Timeline. Persian Encyclopedia Foundation, (In Persian with English abstract).
- Mahdavi Damghani, A., 2020. Ecological Agriculture and Food Security. *Journal of Strategic Research in Agricultural Sciences and Natural Resources*. 5(1): 97-110. (In Persian with English abstract).
- Malai Tawani, A., 2008. An introduction to research methods in history. Ney publication. pp. 253. (In Persian with English abstract).
- Ministry of agriculture, 2021 Available online at: <https://www.maj.ir/>
- Mir Mousavi, H. and Kayani, H., 2017. Investigating the climatic classification of Kopen in Iran in 1975 and comparing it with the output of the MIROC model for the years 2030, 2050, 2080 and 2100 under A1B and A2 scenarios (with an emphasis on the issue of climate change). *Geography and Environmental Hazards*. 6(2), pp. 59-72
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 1999. NOAA's top global weather, water and climate events of the 20th century.
- OECD/FAO. 2019. OECD-FAO Agricultural Outlook. Paris: OECD Agriculture Statistics.

- Pabot, H., 1967. Report to the Government of Iran on pasture development and range improvement through botanical and ecological studies. Report to the Government of Iran on pasture development and range improvement through botanical and ecological studies.
- Patchett, I.S., 1982. Statistical methods for managers and administrators. Van Nostrand Reinhold Company.
- Patrignani, A., Lollato, R.P., Ochsner, T.E., Godsey, C.B. and Edwards, J.T., 2014. Yield gap and production gap of rainfed winter wheat in the Southern Great Plains. *Agronomy Journal*. 106 (1329). <http://dx.doi.org/10.2134/agronj14.0011>.
- Petrushevskii, Ilya pavlovich., 1965. Agriculture and land properties during the Mongol period in Iran. Karim keshavarz. Tehran: The University of Tehran, the institution of the study and research of social sciences. pp: 219-220. (In Persian with English abstract).
- Qin, X., Zhang, F., Liu, C., Yu, H., Cao, B., Tian, S., Liao, Y. and Siddique, K.H., 2015. Wheat yield improvements in China: Past trends and future directions. *Field Crops Research*. (177), 117-124.
- Rapp, A., LeHouerou, H.N. and Lundholm, B., 1976. Can desert encroachment be stopped? A study with emphasis on Africa-Report prepared in cooperation between UNEP and SIES as a background document for the 1977 UN Conference on Desertization.
- Rosegrant, M., M., Paisner, S., Meijer. and J., Witcover, 2001. *Global Food Projections to 2020: Emerging Trends and Alternative Futures*. International Food Policy Research Institute. Washington, D.C.
- Rousseau, Pierre., 1967. *History of Industries and Inventions*. Hasan Safari, Tehran, AmīrKabīr. (In Persian with English abstract).
- Schoppach, R., Soltani, A., Sinclair, T.R. and Sadok, W., 2017. Yield comparison of simulated rainfed wheat and barley across Middle-East. *Agricultural Systems*. (153): 101-108.
- Statistical Center of Iran, 1986. Available online at: <https://www.amar.org>
- Statistical Center of Iran, 2021. Available online at: <https://ssis.sci.org.ir/>
- Tajadod, H., 2008. Positive and negative consequences of implementing the land reform law in Iran. *Hafez Research Journal*. 54: 52-53. (In Persian with English abstract).
- Timmermann, C., Félix, G.F. and Tittone, P., 2018. Food sovereignty and consumer sovereignty: Two antagonistic goals?. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. 42(3): 274-298.
- CGIAR, 2021. CGIAR Research Program on Wheat. Available online at: <https://wheat.org/wheat-in-the-world>
- Williams, T.I., 2003. *A history of invention: from stone axes to silicon chips*. Time Warner Books.
- Zahid, M., Soltani, A., Zainli, A., Torabi, B., Zand, A. and Aalimaqam, S., 2018. Modeling the yield potential and yield gap of water wheat in Iran. *Production of agricultural plants (electronic magazine of agricultural plants production)*, [online] 12(3): 35-52. (In Persian with English abstract).
- Zare Feyzabadi., A. Kouchaki., A. and Nasiri Mahallati., M. 2006. A study of the 50-year trend of changes in the area under cultivation, yield and grain production in the country and forecasting the future situation. *Iranian Agricultural Research*. 4(1): 49-70. (In Persian with English abstract).



Environmental Sciences Vol.20 / No.4 / Winter 2023

205-228

Original Article

Agroecological study of the historical trend of production changes and wheat area under cultivation and population changes in Iran in the period 1961-2020

Shahla Lajmorak Ramah'cheri, Abdolmajid Mahdavi Damghani and Hooman Liaghati*

Department of Ecological Agriculture, Research Institute of Environmental Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Received: 2022.06.18 Accepted: 2022.11.02

Lajmorak Ramah'cheri, Sh., Mahdavi Damghani, A. and Liaghati, H., 2023. Agroecological study of the historical trend of production changes and wheat area under cultivation and population changes in Iran in the period 1961-2020. *Environmental Sciences*. 20(4): 205-228.

Introduction: Wheat is one of the most important products used in the country and forms the basis of Iranian food security. Wheat cultivation in Iran has a long history over 8,000 years. On the other hand, with the growth of the country's population, the issue of food security has become more important every day to the point where it has become one of the most important issues of the country, and efforts are being made to achieve self-sufficiency in the production of this strategic crop. Also, the area under cultivation has always been one of the main factors limiting production in the world, and today in all countries, officials and researchers are trying to achieve more production without relying on increasing the area under cultivation. The history of compression of cultivation and the consequences of green revolution in the form of conventional agriculture show that the way to supply crop production is not through this, inevitably the importance of studying the agricultural history of each country becomes more important every day which by analyzing events find the reason for the success or failure of programs over time.

Material and methods: A study was conducted in the form of time series and quantitative trends in order to analyze and investigate changes in cultivated area, wheat production and population changes in a 60-year period (1961-2020). The required data were extracted from the Iranian Statistics Center, the Information and Communication Technology Center of the Ministry of Agricultural Jihad, and the FAO statistical database. The data related to the country's demographic changes were obtained from the country's population statistics center and compared with the FAO data. The data of this period were analyzed in the form of ten-year averages

* Corresponding Author: *Email Address*. H-liaghati@sbu.ac.ir

using Excel 2007 and Minitab 17.1.0 software. The trend of changes in cultivated area, wheat yield and production was investigated using linear time series analysis.

Results and discussion: The research results show the linear growth of the population from 1961 to 2020. In the same period, the country's total wheat production has increased from 3.5 million tons to 11.7 million tons, which shows a growth of 234% in this sector. The area under wheat cultivation in these years has changed less compared to the production and population growth and has reached from 4.5 million hectares in 1961 to 6.4 million hectares in 2020, which shows a growth of 42.22%. Also, in the context of population growth, the ratio of this variable has increased from 22.113 million people with an increase of 279.76 percent to a population equivalent to 83.977 million people. According to the results, it can be seen that the events of 1961 to 1970 in the social structure and industrialization of the country, the developments between the two revolutions of 1971 to 1980, the occurrence of the imposed war in 1981 to 1990 are all of special importance in the change of Iran's agriculture.

Conclusion: In the analysis of the observed trends regarding the amount of wheat production and cultivated area as well as the demographic changes of Iran in this 60-year period, the concept of social metabolism phenomenon can be used, which reflects the effects that the natural environment (agriculture ecosystem) received from its social environment. And on the other hand, it exposes the effects that changes in the structure and functioning of agricultural ecosystems have on the access to food in the society.

Keywords: Agricultural history, Social metabolism, Wheat, Food security, Self-sufficiency.