

توسعه کشاورزی و تخریب منابع آب استان مازندران (کاربرد نظریه چرخه تولید آشناینبیبرگ)

محدثه طاهرپور منصور^۱، دکتر صادق صالحی^۲

تاریخ وصول: ۱۴۰۲/۸/۱۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۴/۲۹

چکیده:

پس از فروپاشی نظام سنتی کشاورزی نوع جدید زراعت در کنار شیوه سنتی شکل گرفته است که مبتنی بر تولید برای کسب سود است. جذب و تغییر جهت سرمایه‌گذاری، با هدف تولید بیشتر و سود بیشتر از ویژگی‌های کشاورزی تجاری است. هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی نقش توسعه کشاورزی بر تخریب منابع آب استان مازندران می‌باشد. در این تحقیق از روش کمی و استراتژی تحلیل داده‌های ثانویه و بررسی مقایسه‌ای استفاده شده است که داده‌های سازمان‌های آب و جهاد کشاورزی از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تحقیق حاضر نشان‌دهنده رشد سرمایه‌گذاری در زمینه کشت محصولات آبی بوده است که باعث افزایش تولیدات زراعی آب بر از ۱۳۷۴۵۰۱ تن به ۲۰۱۹۶۲۰ تن، شده است. همزمان، میزان مصرف آبخوان‌های استان از ۷۹۱ میلیون متر مکعب به ۱۳۹۷ میلیون متر مکعب و میانگین میزان نیترات موجود در آبخوان‌ها از ۳/۲ به ۲۱/۵ میلی‌گرم، طی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸، رسیده است. به‌طور کلی، نتایج تحقیق حاضر بیانگر آن است که اگر چه توسعه کشاورزی منجر به رشد تولید می‌شود ولی به دلیل نیاز به منابع آبی بیشتر، موجب تخریب منابع آبی می‌شود.

مفاهیم کلیدی: توسعه کشاورزی، تولید صنعتی، منابع آبی مازندران، نظریه چرخه تولید

^۱ دانشجوی دکتری جامعه‌شناسی دانشگاه مازندران، مازندران، ایران arghavan.1387@yahoo.com
^۲ دانشیار گروه جامعه‌شناسی دانشگاه مازندران، مازندران، ایران (نویسنده مسئول) s.salehi.umz@gmail.com

مقدمه و بیان مسأله

دومین گزارش جهانی توسعه آب سازمان ملل متحد، آب را عامل اصلی معیشت بشر توصیف می‌کند (Bandyopadhyay, 2016). استان مازندران با ۶ میلیارد متر مکعب پتانسیل آب‌های سطحی و زیرزمینی و برخورداری از ۶۲۰ میلیون متر بارندگی در سال، حتی با وجود این که در مقایسه با متوسط جهانی، بارندگی آن بیش از ۲۰۰ میلی‌متر کمتر است در زمره مناطق پر باران کشور (Water Organization, 2022) و از استان‌های پرجمعیت کشور محسوب می‌شود که کشاورزی رکن مهم اقتصاد این استان است. این استان با ۷۰ نوع محصول کشاورزی و ۲۲ محصول با کسب رتبه اول تولید در کشور، (Mazandaran Regional Water Organization, 2020) به‌عنوان یکی از قطب‌های کشاورزی و باغداری شناخته می‌شود.

از دیگر ویژگی‌های استان مازندران می‌توان اضافه نمود که در این استان، ۱۰ سد با ظرفیت ذخیره و تنظیم ۴۰۰ میلیون متر مکعب و ۵ سد انحرافی با ظرفیت تنظیم سالانه یک میلیارد و ۲۰۰ میلیون متر مکعب، ۶ سد لاستیکی با حجم تنظیمی ۲۰ میلیون متر مکعب، ۸۲۰ قطعه آب‌بندان با ظرفیت ۳۵۰ میلیون متر مکعب و ۱۷۰۰۰ هکتار سطح مخزن که ۴۶۰۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی استان را تحت پوشش آبیاری قرار می‌دهند؛ همچنین، ۱۲۰ شاخه و ۷۰۰۰ کیلومتر رودخانه که در استان مازندران جریان دارد (Mazandaran Regional Water Organization, 2022) منابع آب مورد نیاز فعالیت‌های زراعی را تأمین می‌کنند.

همان‌طور که مطرح شد، کشاورزی رکن اصلی اقتصاد در استان مازندران است که از گذشته‌های دور و با شیوه‌هایی سنتی وجود داشته است و تا پیش از به وجود آمدن ظرفیت‌های نوین ذخیره آب، شیوه اصلی ذخیره و تأمین آب مورد نیاز کشاورزی، از طریق آب‌بندان‌ها بوده است. اما همزمان با دوره فروپاشی نظام سنتی کشاورزی و ایجاد شیوه‌های نوین بهره‌برداری از منابع آب، شیوه جدیدی از کشاورزی رشد یافت که علاوه بر تأمین نیازهای داخلی، صادرات محصولات غذایی را نیز مد نظر دارد. شیوه‌ای که به دلیل هدر رفت بسیار بالای آب در بخش کشاورزی آن را مخرب منابع آبی می‌دانند. زیرا در استان مازندران، بیش از ۸۸ درصد آبی که سالانه مهار و کنترل می‌گردد (Mazandaran Regional Water Organization, 2022)، همانند سایر استان‌های کشور عمدتاً در بخش کشاورزی استفاده می‌شود. در حالی که این رقم در کشورهای صنعتی کمتر از ۵۰ درصد است. آمارها، هدر رفت آب در آبیاری به شیوه سنتی را بین ۷۰ تا ۹۰ درصد نشان می‌دهند (Mazandaran

Regional Water Organization, 2022). که با توجه به این که مازندران قطب کشاورزی ایران است، بخش بزرگی از هدر رفت را به خود اختصاص می‌دهد. به‌طور خلاصه، مسایل و چالش‌های متعدد و گوناگونی در ارتباط با وضعیت آب در استان مازندران مطرح می‌باشد که مهم‌ترین آنها کاهش ظرفیت منابع آبی، استفاده نامتعادل از آب در بخش کشاورزی و آلودگی شیمیایی منابع آبی است.

تحقیقاتی که در زمینه تخریب منابع آبی انجام شده‌اند عوامل مختلفی برای تخریب منابع آبی (تأثیرات تغییرات اقلیمی و رشد جمعیت بر منابع آبی (*Vorosmarty & et. al., 2013*); تأثیر صنعتی شدن و توسعه (*Cheevaporn and Menasveta, 2003*); استفاده روزافزون از آفت‌کش‌ها و سموم شیمیایی (*Vryzas, 2018*) ذکر کرده‌اند. همچنین، محققان و نظریه‌پردازان، پیش‌بینی‌های مختلفی برای آینده جهان و چگونگی مواجهه با منابع طبیعی مطرح کرده‌اند. دونلا میدوز، کاملاً خوش‌بینانه معتقد بود اگر اطلاعات صحیحی در اختیار مردم قرار گیرد، آن‌ها بلافاصله یک راه حل انسانی خردمندانه و دوراندیشانه پیدا خواهند کرد. یورگن راندرز بدبینانه معتقد است که بشر اهداف کوتاه‌مدتی چون افزایش مصرف، اشتغال و امنیت مالی را با اشتیاق دنبال می‌کنند ولی علایم روشن و قوی را فراموش می‌کنند تا اینکه بسیار دیر شود (*Meadows & et. al., 2009*).

اشنایبرگ، با ارائه نظریه چرخه تولید، معتقد است که سطح رو به رشد سرمایه‌گذاری‌ها و تجمع در اقتصادهای سرمایه‌داری مدرن از محرک‌های اصلی اختلالات زیست‌محیطی است (*Gould & et. al., 2008*). به این دلیل که فشارهای وارده ی ناشی از رقابت و منافع سهامداران، اقتصاد کشورهای (سرمایه‌داری) مدرن را مرتباً به سمت افزایش تولید می‌کشاند. علاوه بر این، فرایندهای اجتماعی مرتبط با چرخه تولید بسیار نهادینه شده‌اند، که ایجاد یک "جنگ پایدار" بین محیط زیست و جامعه می‌کند (*Lango and Baker, 2014*).

از آنجا که در ایران و در مازندران به‌عنوان استان قطب کشاورزی، بر رشد تولیدات کشاورزی و صادرات محصولات زراعی تأکید می‌شود، که عمدتاً به سبب ارتباط این بخش با سایر بخش‌های اقتصادی و همچنین کارکردهای آن در مواردی چون: تأمین غذا و فراهم کردن امنیت غذایی، ایجاد مازاد اقتصادی، تأمین ارز خارجی برای سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های اقتصادی، تأمین مواد خام مورد نیاز صنعت و توسعه، کمک به فعالیت‌های تولیدی وابسته و تکمیل حلقه‌های تولیدی از طریق ارتباط‌های پسین و پیشین و ... بوده است (*Shakoori, 2014*) و نیز، از آنجا که با وجود ظرفیت‌های آبی فراوان در استان مازندران،

اطلاعات فوق نشان می‌دهد که منابع آبی در استان مازندران به تدریج دچار تخریب و آلودگی شده است، لازم است علل اجتماعی آن نیز شناسایی و تبیین شود. بر اساس نظریه چرخه تولید می‌توان تخریب منابع آبی استان مازندران را به رشد تولید صنعتی محصولات کشاورزی نسبت داد و تصور نمود که رشد سرمایه‌گذاری در زمینه کشاورزی و صنایع تبدیلی و خدماتی، موجب شکل گرفتن رقابتی برای تولید بیشتر و دست یافتن به سود بیشتر است. در نتیجه چنین وضعیتی، نیاز به بهره‌برداری بیشتر از منابع آبی پدید می‌آید که با توجه به میزان بالای هدر رفت آب در بخش کشاورزی و نیز آلودگی‌های شیمیایی ناشی از کودها و سموم راه‌یافته به منابع آبی، موجب تخریب منابع آبی مازندران می‌شود. در اینجا، تحقیق حاضر، به دنبال تبیین این مسأله است که رشد سرمایه‌گذاری و تولید محصولات زراعی، چه تأثیری بر منابع آبی استان داشته است؟

چارچوب نظری پژوهش

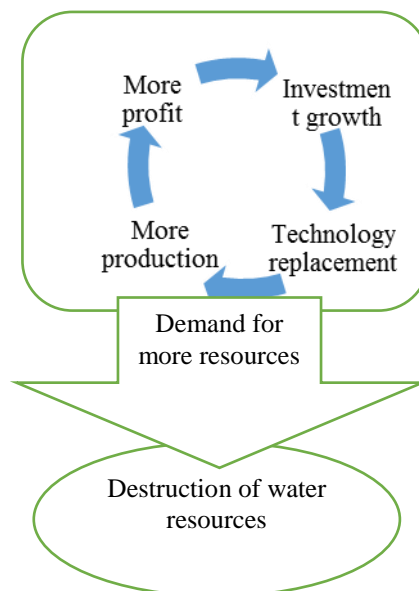
به‌طور کلی، از پژوهشگرانی که به بررسی تخریب منابع آب پرداخته‌اند می‌توان به *Amig* (2023), *Mirzaei Nadushan* (2022), *Javan Salehi and Shurian* (2023), *Keshavarz & et. al.* (2016), *Qudusi and Davari* (2016), *Heidari* (2015), *Attarzadeh and Pardel Noghabi* (2016) *Giupponiaf & et. al.* (1999), *Chapagaina & et. al.* (2006), *Longo and York* (2009) and *Brisman & et. al.* (2014) اشاره نمود که نقش کشاورزی بر منابع آبی را بررسی نموده و بر تأثیر کشاورزی بر کمیت و کیفیت منابع آبی اذعان دارند. همچنین، *Lengefeld and Smith* (2013) *Ismail*, *& et. al.* (2018) نقش فن‌آوری بر منابع آبی و محیط زیست را مورد بررسی قرار داده‌اند؛ و نیز می‌توان به *Gant & et. al.* (2002), *York & et. al.* (2003), *Cropper and Oates* (2013), *Tams* (2018) اشاره نمود که به بررسی تأثیرات فعالیت‌های اقتصادی و سرمایه‌گذاری بر محیط زیست پرداخته‌اند و اذعان نموده‌اند که شرکت‌های بزرگ زنجیره‌ای، به میزان قابل توجهی سموم بیشتری را منتشر می‌کنند. *Toman* (2003) اذعان دارد از اواخر دهه ۱۹۶۰، آگاهی از محیط زیست و منابع طبیعی به‌عنوان یک عامل تعیین‌کننده در رشد اقتصادی، بیشتر مورد توجه قرار گرفت. در حالی که کارهای اولیه جامعه‌شناسان محیط زیست به دنبال اثبات وابستگی متقابل بین جامعه و محیط فیزیکی، با بررسی تأثیر محیط زیست بر جامعه بوده است، کارهای جدیدتر تلاش کرده‌اند تا دیدگاه متعادل‌تری را با نشان دادن اینکه چگونه جامعه نیز بر محیط زیست تأثیر می‌گذارد، ارائه کنند (*Grant & et. al.*, 2002).

همان‌طور که قبلاً مطرح شد، مبدأ اصلی نظریه چرخه تولید، آلن اشناپبرگ است. اشناپبرگ استدلال کرد که افزایش سطح سرمایه موجود برای سرمایه‌گذاری و برای تغییر تخصیص سرمایه‌گذاری، با هم دیگر افزایش قابل توجهی در تقاضا برای منابع طبیعی ایجاد کرد. اساساً، تغییر عمده‌ای که در این نظریه مطرح شد این بود که سرمایه بیشتری در اقتصادهای غربی تجمع یافت که از آن برای جایگزینی فن‌آوری‌های جدید، به جای نیروی کار استفاده می‌شد تا سود افزایش یابد. این فن‌آوری‌های جدید نیاز بیشتر به انرژی و / یا مواد شیمیایی برای جایگزینی مواد قبلی و فرایندهای با نیروی کار بیشتر داشتند و در نتیجه سطوح عمیق‌تر تخریب اکولوژی نسبت به گذشته را افزایش دادند. فن‌آوری‌های جدید در نتیجه فعالیت از سازمان‌های تحقیقات علمی و فن‌آوری در دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی همچنین از گروه‌های جدید "تحقیق و توسعه" شرکت‌های بزرگ به وجود آمدند. علاوه بر این، برخلاف استفاده قبلی از نیروی کار، فن‌آوری‌های جدید به شکل سرمایه بر درآمدند. برای افزایش بیشتر سود، مدیران نیاز به افزایش و حفظ سطوح تولید داشتند (زیرا هزینه‌های کارگر، در مقایسه با هزینه‌های ثابت عملکرد ماشین، به راحتی می‌توانست کاهش یابد. نظریه چرخه تولید، تغییرات نیروهای تولید و نیز روابط تولید (با استفاده از مفاهیم کارل مارکس) را با هم ترکیب نمود. علاوه بر این، نظریه چرخه تولید، این تغییرات را با بروز تخریب‌های اکوسیستم ناشی از متغیر مقیاس و شکل تولید اجتماعی مرتبط ساخت. این نظریه به صورت استقرایی مطرح شد و تحت تأثیر هیچ نظریه خاص اقتصاد سیاسی شکل نگرفت (Gould & *et. al*, 2016).

اشناپبرگ، یک تضاد اساسی را شناسایی می‌کند: دیالکتیک بین جامعه و محیط زیست - بین تولید اقتصادی و اکوسیستم. برخلاف تئوری نوسازی اکولوژیکی^۱، اشناپبرگ معتقد است تولیدکنندگان تمایل ندارند هزینه‌های محیط زیستی تولید را درونی کنند، زیرا این کار باعث کاهش منافع، نگرانی اصلی تولیدکنندگان خواهد شد. علاوه بر این، به دلیل قدرت سیاسی نخبگان اقتصادی، اصلاحات و چرخش‌های اجتماعی و اقدامات سیاسی بعید است که اساساً قدرت تولیدکنندگان و یا اثرات محیط زیستی خروجی آن را کاهش دهد. از دیدگاه چرخه تولید^۲، تنها راه حل "تضاد ماندگار" (Schneiberg and Gould, 1994)، بین جامعه و محیط زیست این است که به‌طور ریشه‌ای جامعه را بازسازی کنند تا هم‌مونی تولیدکنندگان را محدود کنند (York & *et. al*, 2003).

¹ ecological modernization

² production treadmill theory



شکل ۱: چرخه تولید و تخریب منابع آبی

Figure 1: Treadmill Production and Destruction of Water Resources

نتیجه اولین تناقض سرمایه‌داری است: بحران تقاضا که در آن تولید و مصرف نامتعادل هستند. یک مسیر بالقوه برای خروج از این بحران، گسترش بازار است. با این حال، گسترش محدود است، زیرا تعداد بازارها محدود و نیز منابع طبیعی در نهایت محدود است. اکثر این امر را منجر به تضاد دوم سرمایه‌داری می‌داند: تولید روزافزون، منابع طبیعی مورد نیاز برای حفظ تولید را خالی می‌کند که هزینه‌ها را افزایش و موجب کاهش سود می‌شود. خالی کردن مداوم منابع می‌تواند منجر به بحران محیط زیستی شود، به طوری که سرمایه و خدمات طبیعت از بین می‌روند (York & et. al, 2003). فرض اساسی دیدگاه اقتصاد سیاسی این است که تولید اقتصادی در تضادهای اساسی با محدودیت‌های اکولوژیکی قرار دارد. تنها راه جلوگیری از زوال بیشتر اکولوژی، محدود کردن رشد اقتصادی در عرف آن است (Ibid). نظریه‌پردازان نظریه چرخه تولید معتقدند تا زمانی که رشد اقتصادی، مطالبات فزاینده‌ای را بر محیط زیست، با استخراج منابع طبیعی و تولید آلودگی ایجاد می‌کند، مشکلات محیط زیستی نمی‌تواند در چنین سیستمی حل شود، بنابراین، دستیابی به پایداری محیط زیست نیاز به بازسازی رادیکال اقتصاد سیاسی و حرکت از رشد وابسته دارد (Brisman, 2014).

روش‌شناسی پژوهش

در تحقیق حاضر برای بررسی تأثیر رشد تولید بر تخریب منابع آبی مازندران، از استراتژی پس‌کاوی استفاده شده است. در این رابطه پژوهشگر بر اساس نظریه مورد بحث در این پژوهش، به دنبال تبیین تخریب منابع آب است. استراتژی پژوهش پس‌کاوی، از یک توالی منظم مشاهده شده آغاز می‌شود. در این استراتژی، تبیین هنگامی به دست می‌آید که ساختار یا مکانیسم زیربنایی ایجاد کننده نظم مشاهده شده شناسایی شود. پژوهش در جهت یافتن شواهد و دلایلی است که پیامدها و نتایج وجود آن را نشان می‌دهد. در صورتی که چنین ساختار یا مکانیسمی موجود باشد، می‌توان انتظار داشت که رویدادهای معینی رخ دهد (Blakey, 2018). پژوهش حاضر به دنبال اثبات رابطه بین آلودگی منابع آبی و کشاورزی نبوده است بلکه پس از بررسی‌ها و تحلیل‌های انجام شده توسط پژوهشگران بسیاری در ایران و جهان که به این رابطه و تأثیر رشد کشاورزی بر افزایش آلودگی و کاهش منابع آبی اذعان نموده‌اند (Amig, P. & et. al (2023), Mirzaei Nadushan & et. al. (2022), Javan Salehi and Shurian (2023), Keshavarz & et. al. (2016), Qudusi and Davari (2016), Heidari (2015), Attarzadeh and Pardel Noghabi (2016) Giupponiaf & et. al. (1999), Chapagaina & et. al. (2006), Longo and York (2009) and Brisman & et. al. (2014) در پی تبیین مکانیسم زیربنایی ایجاد کننده این نظم مشاهده شده توسط پژوهشگران بوده است؛ همچنین، برای جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل داده‌های ثانویه و روش‌های مقایسه‌ای استفاده شده است که برای بررسی شباهت‌ها و اختلاف‌های (Saroukhani, 2010)، روندهای متغیرهای مستقل و وابسته که این پژوهش قصد بررسی و تحلیل آنها را داشته است، داده‌های ثانویه، داده‌هایی (به میزان به کارگیری ماشین‌آلات، توزیع بذر، کود و سموم، تعداد واحدهای تولیدی وابسته به صنایع زراعی و توان جذب مواد زراعی توسط آن‌ها، سطوح زیر کشت و شوری و نترات موجود در منابع آبی) که توسط سازمان‌های آب منطقه‌ای و جهاد کشاورزی به منظور دیگری جمع‌آوری شده‌اند (Baker, 2006)، در فاصله زمانی سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸، مورد بررسی و تفسیر قرار گرفت.

یافته‌های پژوهش

اشنایبرگ، مطرح می‌کند دو مؤلفه رشد سرمایه‌گذاری و رشد تولید، باعث رشد اقتصادی خواهند شد که این رشد اقتصادی مجدداً منجر به سرمایه‌گذاری و به‌کارگیری فناوری‌های جدیدتر خواهد شد (Gould & et. al, 2016). پژوهش حاضر، رشد و توسعه اقتصادی را مطابق نظر اشنایبرگ، مجموع رشد سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های زراعی و تولید در نظر

می‌گیرد و برای بررسی متغیرهای سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های زراعی و رشد تولیدات زراعی در طی ده سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸، بررسی شده است.

الف) سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های زراعی: در بررسی متغیر سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های زراعی، وضعیت سرمایه‌گذاری و به‌کارگیری ماشین‌آلات کشاورزی، سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیلی و خدماتی کشاورزی و سرمایه‌گذاری در نهاده‌های اصلی تولید زراعی بررسی شده‌اند. جدول ۱، وضعیت سرمایه‌گذاری و به‌کارگیری ماشین‌آلات کشاورزی و نهاده‌های اصلی کشاورزی در استان مازندران، در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷، را نشان می‌دهد.

جدول ۱: سرمایه‌گذاری و بکارگیری ماشین‌آلات کشاورزی و نهاده‌های کشاورزی

Table 1: Investment and Use of Agricultural Machinery and Agricultural Inputs

	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷
ضریب مکانیزاسیون	-	-	-	۱/۶۶	۷۶/۱	۱/۸۱	۲/۳۹	۲/۴۱	۲/۴۹
سطح زیر کشت محصولات زراعی آبی	۲۴۸۴۴۹	۲۲۵۰۴۱	۲۴۹۳۴۰	۲۳۷۸۳۹	۲۳۷۸۳۹	۲۶۲۲۵۲	۲۶۸۶۷۷	۳۰۲۵۵۱	۳۱۲۸۰۹
سطح زیر کشت محصولات زراعی دیم	۱۸۹۵۸۳	۱۹۶۱۹۶	۱۹۷۸۸۸	۱۹۸۱۵۸	۱۱۶۵۷۰	۱۱۴۷۸۲	۱۱۰۱۱۶	۸۸۰۱۵	۹۶۲۶۸
جمع	۴۳۸۰۳۲	۴۲۱۲۳۷	۴۴۷۲۲۸	۴۳۵۹۹۸	۳۷۸۸۲۲	۳۸۳۴۵۸	۴۱۲۶۶۷	۴۰۹۹۹۹	۴۰۹۰۷۸

مأخذ: آمارنامه‌های جهاد کشاورزی گزارش سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷

Source: Agricultural Jihad Statistics Report from 2010 to 2018

* ضریب مکانیزاسیون شاخصی است که کیفیت را در مکانیزاسیون بررسی می‌کند و عبارتست از نسبت مجموع کل توان کششی موجود به مجموع کل سطح زمین‌های زراعی.

* *Mechanization coefficient is an indicator that examines the quality in mechanization and is the ratio of the total total tensile strength to the total total area of arable land.*

با بررسی جدول ۱، مشخص می‌شود ضریب مکانیزاسیون از ۱/۶۶ اسب بخار در سال ۱۳۹۲ به ۲/۴۹ اسب بخار در سال ۱۳۹۷ و ۲/۹۹ اسب بخار، در سال ۱۳۹۸ رسیده است که نشان می‌دهد بکارگیری ماشین‌آلات کشاورزی و تبع آن، سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات

کشاورزی افزایش داشته است. سطح زیر کشت محصولات زراعی آبی از ۲۴۴۴۹ هکتار در سال ۱۳۸۹ به ۳۱۲۸۰۹ هکتار و سطح زیر کشت محصولات زراعی دیم از ۱۸۹۵۸۳ هکتار در سال ۱۳۸۹ به ۹۶۲۶۸ هکتار و جمع سطوح زیر کشت محصولات زراعی آبی و دیم از ۴۳۸۰۳۲ هکتار به ۴۰۹۰۷۸ هکتار در سال ۱۳۹۷ رسیده است که نشان می‌دهد این تغییرات در راستای کاهش سطوح زیر کشت محصولات دیم و افزایش سطوح زیر کشت محصولات زراعی آبی بوده است. مجموع سطوح زیر کشت با وجود افزایش سطوح زیر کشت محصولات آبی، کاهش را نشان می‌دهد که ناشی از کاهش سطوح زیر کشت محصولات دیم بوده است.

جدول ۲، وضعیت سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیلی و خدماتی کشاورزی در استان مازندران، در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷، را نشان می‌دهد.

جدول ۲: وضعیت سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیلی و خدماتی کشاورزی

Table 2: The State of Investment in Agricultural Processing and Services Industries

آیتم/میلیارد ریال	۸۹-۹۰	۹۰-۹۱	۹۱-۹۲	۹۳-۹۳	۹۳-۹۴	۹۴-۹۵	۹۵-۹۶	۹۶-۹۷	۹۷-۹۸
تعداد واحدهای تولیدی به بهره‌برداری رسیده	۱۰۰۸	۱۰۹۴	۱۲۱۵	۱۲۳۵	۱۲۶۷	۱۲۰۵	۱۴۴۲	۱۴۶۷	۱۵۵۲
توان جذب مواد خام کشاورزی	-	-	-	۴۵۶۶/۶۳	۴۶۶۷/۷	۴۷۵۰	۵۷۶۴	۵۹۵۱	۶۵۸۷/۸
میزان سرمایه‌گذاری	۴۰۸۷	۴۳۰۲	۴۹۱۷	۵۶۰۳	۵۹۱۱/۵	۷۰۳۵	۷۳۲۵	۷۸۲۲	۸۵۴۶

مأخذ: آمارنامه‌های جهاد کشاورزی گزارش سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷

Source: Agricultural Jihad Statistics Report from 2010 to 2018

با بررسی جدول ۲، مشخص می‌شود تعداد واحدهای تولیدی به بهره‌برداری رسیده و میزان سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیلی و خدماتی کشاورزی در استان مازندران به ترتیب از ۱۰۰۸ به ۱۵۵۲ فقره و از ۴۰۸۷ به ۸۵۴۶ میلیارد ریال، در سال ۱۳۹۷ رسیده است. همچنین، توان جذب مواد خام کشاورزی برای این تعداد واحدهای تولیدی از ۴۴۱/۶ هزار تن در سال ۱۳۹۲، به ۶۵۸۷/۸ هزار تن در سال ۱۳۹۷، رسیده است که نشان می‌دهد وضعیت سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیلی و خدماتی کشاورزی در استان مازندران رو به افزایش است.

ب) رشد تولیدات کشاورزی: برای بررسی وضعیت رشد تولید، وضعیت تولید محصولات زراعی آبی و دیم از لحاظ میزان تولید و نیز میزان تولید محصولات آبی و دیم بر حسب نوع محصول، در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷، بررسی شده است.

جدول ۳، وضعیت تولید محصولات زراعی آبی و دیم در استان مازندران در سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷، را نشان می‌دهد.

جدول ۳: وضعیت تولید محصولات زراعی آبی و دیم

Table 3: Production Status of Irrigated and Rainfed Crops

نوع کشت	۸۹-۹۰	۹۰-۹۱	۹۱-۹۲	۹۳-۹۳	۹۳-۹۴	۹۴-۹۵	۹۵-۹۶	۹۶-۹۷	۹۷-۹۸
کشت آبی	۱۳۷۴۵۰۱	۱۰۶۱۵۵۲	۱۲۱۶۵۹۰	۱۲۸۱۲۸۹	۱۵۷۹۷۸۳	۱۴۷۰۳۵۹	۱۹۳۲۱۹۶	۲۴۹۸۱۶۰	۲۰۱۹۶۲۰
کشت دیم	۱۷۹۲۵۳۳	۱۶۸۴۹۰۹	۱۶۷۸۷۶۶	۱۷۴۲۰۹۰	۷۰۰۳۰۳	۹۹۵۷۴۱	۶۸۰۹۸۰	۴۲۱۰۳۳	۷۹۱۸۳۱
جمع	۳۱۶۷۰۳۴	۲۷۴۶۴۶۱	۲۸۹۵۳۵۶	۳۰۲۳۳۷۹	۲۲۸۰۰۸۶	۲۴۶۶۱۰۰	۲۶۱۳۱۷۵	۲۹۱۹۱۹۴	۲۸۱۱۴۵۱

مأخذ: آمارنامه‌های جهاد کشاورزی گزارش سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۷

Source: Agricultural Jihad Statistics Report From 2010 to 2018

بررسی جدول ۳، نشان می‌دهد مجموع تولیدات آبی و دیم این محصولات ۳۱۶۷۰۳۴ تن در سال ۱۳۸۹ بوده است. با وجود افزایش تولیدات زراعی آبی به دلیل کاهش تولیدات زراعی دیم جمع تولیدات محصولات زراعی آبی و دیم، کاهش را نشان می‌دهد.

وضعیت تخریب منابع آبی

نظریه چرخه تولید، نشان‌دهنده کاهش بهره‌وری اجتماعی سیستم تولید است. این کاهش بهره‌وری اجتماعی استفاده از منابع طبیعی، باعث تغییر در جهت میزان شدت تخریب اکوسیستم (استخراج منابع) و آلودگی اکوسیستم (تخلیه زباله‌ها در اکوسیستم‌ها) شد. تخریب منابع آبی شامل: ۱- آلودگی آب ناشی از تخلیه فاضلاب‌های صنعتی، کشاورزی و خانگی به داخل منابع آب می‌باشد. تمام فاضلاب‌های صنعتی به نحوی در تغییر کیفی جریان‌های آب مؤثرند. وقتی این تغییر کیفی به حدی رسید که دیگر نتوانیم از آب در مصارف عادی استفاده نماییم، آب را آلوده می‌گویند (Jahani Bahnemiri and Hassan Nejad, 2011)؛ ۲- برداشت بی‌رویه و خارج از ظرفیت منابع آبی که سبب شد این منابع آبی به‌خصوص

رودخانه‌ها به لحاظ هیدرولیکی، مورفولوژی، محیط زیستی و اقتصادی آسیب جدی ببینند (Water Organization, 2018). این متغیر از طریق وضعیت برداشت از آبخوان‌ها، آب‌های سطحی استان و میزان مصارف کشاورزی از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸، بررسی شد. جدول ۴، شوری و آلودگی آبخوان‌ها و رودهای استان از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸، نشان می‌دهد. برای بررسی متغیر آلودگی منابع آبی استان، میزان شوری و نترات موجود در آبخوان‌ها و رودها مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۴: بررسی وضعیت شوری و آلودگی آبخوان‌ها

Table 4: Survey of Salinity and Pollution of Aquifers

	۹۷-۹۸	۸۹-۹۰	۹۰-۹۱	۹۱-۹۲	۹۳-۹۳	۹۳-۹۴	۹۴-۹۵	۹۵-۹۶	۹۶-۹۷	۹۷-۹۸
میانگین شوری آبخوان‌ها	۱۰۹۵	۱۱۷۲	۱۲۴۸	۱۱۳۷	۱۰۶۴	۱۱۴۴	۱۰۸۰	۹۶۶	۱۰۵۵	۱۳۹۷
میانگین نترات آبخوان‌ها	اندازه‌گیری نشده	۳/۲	۱۲/۸	۱۳/۷	۱۶	۱۳/۶	۱۱/۶	۲۱/۲	۱۵/۴	۲۱/۵
میانگین شوری رودها	۶۳۷	۵۳۶	۵۴۳	۵۲۹	۵۶۸	۵۹۵	۴۸۹	۵۹۸	۵۵۹	۴۵۷
میانگین نترات رودها	اندازه‌گیری نشده	۴/۷	۵/۵	۵/۴	۴/۱	۵/۴	۶/۶	۴/۶	۶/۱	۸/۵

مأخذ: گزارش آزمایشگاه آب منطقه‌ای مازندران سال‌های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۸

Source: Mazandaran Regional Water Laboratory Report from 2010 to 2019

بررسی جدول ۴، نشان می‌دهد میانگین شوری آبخوان‌های استان از ۱۰۹۵ در سال ۱۳۸۹ به ۱۳۹۷ میلی‌گرم در سال ۱۳۹۸ رسیده است و میانگین نترات آبخوان‌ها از ۳/۲ در سال ۱۳۹۰ به ۲۱/۵ میلی‌گرم در سال ۱۳۹۸ رسیده است که افزایش میزان نترات در آبخوان‌ها را نشان می‌دهد؛ همچنین، میانگین شوری رودهای استان، از ۶۳۷ به ۴۵۷ میلی‌گرم و میانگین نترات رودها از ۴/۷ به ۸/۵ میلی‌گرم رسیده است.

یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد همان‌گونه که اشنا بزرگ معتقد است، افزایش سطح سرمایه موجود برای سرمایه‌گذاری و برای تغییر تخصیص سرمایه‌گذاری، با همدیگر افزایش قابل توجهی در تقاضا برای منابع طبیعی ایجاد کرد. او این سرمایه‌گذاری‌ها را در جهت جایگزینی فن‌آوری‌های جدید، به جای نیروی کار برای افزایش بیشتر سود می‌داند. در

مازندران نیز، ضریب مکانیزاسیون از ۱/۶۶ اسب بخار در سال ۱۳۹۲ به ۲/۴۹ اسب بخار در سال ۱۳۹۷ و ۲/۹۹ اسب بخار، در سال ۱۳۹۸ رسیده است که نشان می‌دهد به‌کارگیری ماشین‌آلات کشاورزی و تبع آن، سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات کشاورزی افزایش داشته است. اشنایبرگ مطرح می‌کند، این فن‌آوری‌های جدید نیاز بیشتر به انرژی و یا مواد شیمیایی برای جایگزینی مواد قبلی و فرایندهای با نیروی کار بیشتر داشتند و در نتیجه سطوح عمیق‌تر تخریب اکولوژی نسبت به گذشته را افزایش دادند. علاوه بر این، برخلاف استفاده قبلی از نیروی کار، فن‌آوری‌های جدید به شکل سرمایه بر درآمدند. یافته‌های این تحقیق، این فرض را که افزایش و تغییر تخصیص سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تولیدی زراعی، صنایع خدماتی و تبدیلی، موجب افزایش تقاضا برای منابع طبیعی می‌شود را مورد تأیید قرار می‌دهد؛ زیرا همان‌طور که یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند همزمان با افزایش سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از واحدهای تولیدی جدید که تعداد واحدهای تولیدی به بهره‌برداری رسیده و میزان سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیلی و خدماتی کشاورزی در استان مازندران به ترتیب از ۱۰۰۸ به ۱۵۵۲ فقره و از ۴۰۸۷ به ۸۵۴۶ میلیارد ریال، در سال ۱۳۹۷ رسیده است و نشان‌دهنده افزایش سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیلی و خدماتی کشاورزی در استان مازندران است، توان جذب مواد خام کشاورزی توسط واحدهای تولیدی افزایش یافته به‌طوری که توان جذب مواد خام کشاورزی توسط این واحدهای تولیدی در سال ۹۷ به ۶۵۸۷/۸ هزار تن رسیده است که افزایش چشمگیری داشته است.

تولید مواد خام کشاورزی مورد نیاز این واحدهای تولیدی، نیاز به زیر کشت بردن سطوح بیشتر و منابع آبی بیشتر را به وجود می‌آورد اما از آنجا که سطوح زیر کشت تا حد معینی قابل گسترش است نیاز به استفاده از انواع فناوری‌ها، ماشین‌آلات، سموم، کودها و بذرها اصلاح شده که تولید را و در نتیجه آن سود را افزایش دهند، به وجود آورده است. در طی ده ساله مورد مطالعه در این تحقیق، سطح زیر کشت محصولات زراعی آبی از ۲۴۴۴۹ هکتار در سال ۱۳۸۹ به ۳۱۲۸۰۹ هکتار و سطح زیر کشت محصولات زراعی دیم از ۱۸۹۵۸۳ هکتار در سال ۱۳۸۹ به ۹۶۲۶۸ هکتار و جمع سطوح زیر کشت محصولات زراعی آبی و دیم از ۴۳۸۰۳۲ هکتار به ۴۰۹۰۷۸ هکتار در سال ۱۳۹۷ رسیده است که نشان می‌دهد این تغییرات در راستای کاهش سطوح زیر کشت محصولات دیم و افزایش سطوح زیر کشت محصولات زراعی آبی بوده است. اشنایبرگ معتقد است که این مصرف‌کنندگان نیستند که نوع تولیدات را تعیین می‌کنند بلکه تولیدکنندگان هستند که قدرت تصمیم‌گیری دارند و آن را بر پایه منافع خود به کار می‌گیرند. اینکه با وجود همه چالش‌ها و مشکلات، همچنان منابع

آبی به شکلی بی‌رویه مورد بهره‌برداری و برای تولید بیشتر در کشت محصولات آب‌بر و حتی کشت دوم صرف می‌شوند، تصمیمی است که نه مصرف‌کنندگان بلکه تولیدکنندگان و بر پایه منافع اقتصادی خود اتخاذ می‌نمایند. اینکه چه بذری کاشته شود، کدام نوع کود و و چه میزان از سموم کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد کاملاً در اختیار تولیدکنندگان است.

به‌طور کلی، این یافته‌ها نشان می‌دهند که توسعه کشاورزی با توجه به کاهش سطح زیر کشت محصولات زراعی دیم، تغییر تخصیص سرمایه‌گذاری بر محصولات زراعی آبی را به دنبال داشته است. همچنین، با توجه به محدودیت گسترش سطوح زیر کشت، نیاز به سرمایه‌گذاری برای اصلاح بذر، استفاده از سموم و کودهای شیمیایی، کشت دوم و تولیدات گلخانه‌ای و غیره به وجود می‌آید که در نتیجه‌ی این اقدامات افزایش و رشد تولیدات زراعی ایجاد می‌شود که در طول دوره مورد مطالعه این تحقیق، مجموع تولیدات آبی و دیم این محصولات ۳۴۰۳۶۷ تن در سال ۱۳۸۹ بوده است که ۱۳۷۴۵۰۱ تن آن تولیدات کشت آبی و ۱۷۹۲۵۳۳ تن نیز تولیدات کشت دیم بوده است که مجموع تولیدات کشت آبی و دیم به ۲۸۱۱۴۵۱ تن در سال ۱۳۹۷ رسیده است که ۲۰۱۹۶۲۰ تن آن تولیدات کشت آبی و ۷۹۱۸۳۱ تن نیز تولیدات کشت دیم بوده است. اما همان‌گونه که اشنایبرگ مطرح می‌کند بهای آن افزایش تقاضا برای منابع آبی و برداشت‌های بی‌رویه از منابع آبی، نفوذ سموم و کودهای شیمیایی و در نتیجه، آلودگی منابع آبی است که یافته‌های این تحقیق نیز نشان می‌دهد میزان شوری آبخوان‌ها از شوری آبخوان‌های استان از ۱۰۹۵ در سال ۱۳۹۰ به ۱۳۹۷ میلی‌گرم در سال ۱۳۹۸ رسیده است و میانگین نیترات آبخوان‌ها از ۳/۲ میکروزیمنس در سال ۱۳۸۹ به ۲۱/۵ میلی‌گرم در سال ۱۳۹۸ رسیده است که افزایش میزان آلودگی آبخوان‌ها و نفوذ سموم و کودهای شیمیایی مورد استفاده در تولیدات کشاورزی را نشان می‌دهد. همچنین، میانگین شوری رودهای استان، از ۶۳۷ به ۴۵۷ میلی‌گرم و میانگین نیترات رودها از ۴/۷ به ۸/۵ میلی‌گرم در سال ۱۳۹۸، رسیده است که نیترات موجود در رودها افزایش را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

کشاورزی رکن مهم اقتصاد مازندران است که از گذشته‌های دور وجود داشته است اما به دلیل هدر رفت بسیار بالای آب در بخش کشاورزی، تأثیر کشاورزی بر منابع آبی بسیار مخرب قلمداد می‌شود. با این وجود، بر رشد تولیدات کشاورزی و صادرات محصولات کشاورزی تأکید می‌شود. بر اساس نتایج و یافته‌های تحقیق حاضر، ایجاد سرمایه‌گذاری‌های

جدید تولیدکنندگان در زمینه‌های تولید کشاورزی و صنایع تبدیلی و خدماتی مربوط به کشاورزی، سرمایه‌گذاری اصلاح و تولید بذر مرغوب و بکارگیری انواع ماشین‌آلات، ممکن است در ابتدا منجر به افزایش بهره‌وری و یا کاهش استفاده از سموم در هر متر مربع از زمین کشاورزی شوند و به نظر برسد که به حفظ منابع آبی کمک می‌کنند اما در نهایت، موجب افزایش تقاضا برای منابع طبیعی می‌شوند. زیرا همان‌طور که یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند همزمان با افزایش سرمایه‌گذاری و بهره‌برداری از واحدهای تولیدی جدید، توان جذب مواد خام کشاورزی توسط واحدهای تولیدی افزایش یافته است که موجب افزایش تولیدات زراعی و در یک چرخه پر تکرار منجر به رشد سرمایه می‌شوند. یافته‌های این تحقیق، این فرض را که افزایش و تغییر تخصیص سرمایه‌گذاری در فعالیتهای تولیدی زراعی، موجب افزایش تولیدات زراعی و افزایش تقاضا برای منابع آبی می‌شود که عاملی برای تخریب منابع آبی است تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که نظریه چرخه تولید، تبیین جامعه‌شناختی مناسبی برای علل تخریب منابع آبی استان مازندران ارائه می‌دهد.

تقدیر و تشکر

مقاله حاضر مستخرج از رساله دکتری با عنوان " بررسی جامعه‌شناختی علل تخریب منابع آبی (مورد مطالعه: مازندران)" می‌باشد که در دانشگاه مازندران و با راهنمایی دکتر صادق صالحی انجام شده و از حمایت صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور - معاونت علمی ریاست جمهوری برخوردار بوده است که بدین وسیله مراتب تقدیر و تشکر اعلام می‌گردد.

References:

Agricultural Statistics 89 (2011). Ministry of Agricultural Jihad, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Agricultural Statistics 90 (2012). Ministry of Agricultural Jihad, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Agricultural Statistics 91 (2012). Ministry of Agricultural Jihad, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Agricultural Statistics 92 (2012). Ministry of Agricultural Jihad, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Agricultural Statistics 93 (2013). Ministry of Agricultural Jihad, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Agricultural Statistics 94 (2014). Ministry of Agricultural Jihad, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Agricultural Statistics 95 (2015). Ministry of Agricultural Jihad, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Agricultural Statistics 96 (2016). Ministry of Agricultural Jihad, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Agricultural Statistics 97 (2017). Ministry of Agricultural Jihad, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Amig, P. & et. al. (2023). "Investigating the subsidence around Lake Urmia using geodetic observations", *Iran-Water Resources Research*, 19(2):196-206. (Persian).

Attarzadeh, F., Pardel Noghabi, R. (2017) "Agriculture and precision irrigation", *Journal of Water and Sustainable Development*. 15(2):61-70. (Persian).

Baker, T. L. (2007). *Theoretical Research Method in Social Sciences*. translated by Houshang Naebi, Payame Noor University, Tehran. (Persian)

Blakey, N. (2018). *Social Research Design*, translated by Chavoshian, Ney publication, Tehran. (Persian).

Brisman, A. (2014). "Of Theory and Meaning in Green Criminology", online version via, 3(2):21-34.

Chapagain, A. & et. al (2006). "The Water Footprint of Cotton Consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries", UNESCO-Institute of Water Education, 60(1):186-203.

Crop Statistics of the Crop Year 88-89 (2014). Ministry of Jihad Agriculture, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Crop Statistics of the Crop Year 89-90 (2014). Ministry of Jihad Agriculture, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Crop Statistics of the Crop Year 90-91 (2014). Ministry of Jihad Agriculture. , Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Crop Statistics of the Crop Year 91-92 (2015). Ministry of Jihad Agriculture, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Crop Statistics of the Crop Year 2013-2014 (2016). Ministry of Jihad Agriculture, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Crop Statistics of the Crop Year 2014-2015 (2017). Ministry of Jihad Agriculture, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Crop Statistics of the Crop Year 2015-2016 (2018). Ministry of Jihad Agriculture, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Crop Statistics of the Crop Year 2016-2017 (2018). Ministry of Jihad Agriculture, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Crop Statistics of the Crop Year 2017-2018 (2019). Ministry of Jihad Agriculture, Deputy of Planning and Economy, Information and Communication Technology Center, Tehran. (Persian).

Cropper, Maureen L. and Oates, Wallace E (1992). "Environmentael conomics: A Survey", *Journal of Economic Literature*, 30(2):675-740.

Este'vez, J.; Simal, G., Cheevaporn, V.; Menasveta, P. (2003). "Water pollution and habitat degradation in the Gulf of Thailand", *Marine Pollution Bulletin*, 47:43-51.

Giupponiaf, B. Eiseltb, P. F. Ghettic, A. (2012). "Multicriteria Approach for Mapping Risks of Agricultural Pollution for Water Resources: The Venice Lagoon Watershed case study panel", *Journal of Environmental Management*, 56:259-269.

Gould, K. A., Pellow, D. N. & Schnaiberg, A. (2004). "Interrogating the Treadmill of Production, Everything You Wanted to Know About the Treadmill but Were Afraid to Ask", *Organization & Environment*, 17(3):296-316.

Gould, K. A., Pellow, D. N. and Schnaiberg, A. (2016). *The Treadmil of Production. Injustice and Unsustalnability in the Global Economy*, Routledge.

Grant, D. S. Bergesen A. J. and Jones A. W. (2002). "Organizational Size and Pollution: The Case of the U.S. Chemical Industry", *American Sociological Review*, 67(3): 389-407.

Heidari, N. (2017). "Issues and Strategies for Relieving Climate Change from the Aspects of Production Management in Agriculture", *Journal of Water and Sustainable Development*, 15(1):45-54. (Persian).

Iranian Water Statistical Yearbook 2009-2010 (2014). Ministry of Energy, Water and ABFA Macro Planning Office, Tehran. (Persian).

Iranian Water Statistical Yearbook 2010-2011 (2014). Ministry of Energy, Water and ABFA Macro Planning Office, Tehran. (Persian).

Iranian Water Statistical Yearbook 2011-2012 (2015). Ministry of Energy, Water and ABFA Macro Planning Office, Tehran. (Persian).

Iranian Water Statistical Yearbook 2012-2013 (2015). Ministry of Energy, Water and ABFA Macro Planning Office, Tehran. (Persian).

Iranian Water Statistical Yearbook 2013-2014 (2016). Ministry of Energy, Water and ABFA Macro Planning Office, Tehran. (Persian).

Ismael, M.; Fathi, Srouji and Boutabba; Mohamed, A. (2018). "Agricultural technologies and carbon emissions: evidence from Jordanian economy", *Environmental Science and Pollution Research*.

Javan Salehi, M.; Shurian, M. (2023). "Using the social hydrology approach in evaluating the effect of farmers' water consumption behavior on surface and underground water resources in climate change conditions (a case study of Mahabad Plain, Urmia Lake catchment) 19(2):106-132. (Persian).

Keshavarz, A. & et. al (2015). "Estimating the economic value of lost water due to agricultural waste (irrigated and horticultural", from harvest to consumption)", *Journal of Water and Sustainable Development*, 3(1):73-81. (Persian).

Lengefeld, Michael R. & Smith, Chad L. (2013). "Nuclear shadows: Weighing the environmental effects of militarism", capitalism, and modernization in a global context, 2001-2007. *Research in Human Ecology*, 20(1).

Longo, Stefano B. & York, R. (2009). "Structural Influences on Water Withdrawals: An Exploratory Macro-Comparative Analysis", *Human Ecology Review*, 16(1):75-84.

Mazandaran Province Water Laboratory Report (2008-2018). Mazandaran Province Water Organization. (Persian).

Mazandaran Regional Water Company (2020). Kaliaf, Tehran. (Persian).

Mazandaran Regional Water Company-A (2017). New methods of river protection in Mazandaran, Ministry of Energy, Iran Water Resources Management Company. (Persian).

Mazandaran-B Regional Water Company (2017). Hidden Capital Groundwater, Ministry of Energy, Iran Water Resources Management Company. (Persian).

Meadows, D.; Randers Jorgen, M., Dennis, L. (2009). Limits growth; a report for the Clup of Rome,s Project on the Predicament

of mankind, 1972, Translated by Ali Habibi and Farzam Pourasghar Sangachin, Institute of Higher Education and Research in Management and Planning. (Persian).

Mirzaei Nadushan, F. & et. al. (2022). Evaluation of water consumption in the agricultural sector and the effect of increasing the self-sufficiency coefficient of crops on the country's negative water balance, 18(4):118-133. (Persian)

Qudusi, H. and Davari, H. (2016). "Critical Analysis of Virtual Water from a Policy Perspective", Journal of Water and Sustainable Development, 3(1):47-58. (Persian).

Richard York, Eugene A. Rosa and Thoma, D. (2003). "Footprints on the Earth: the Environmental Consequences of Modernity", American sociological review, 68:279-300.

Saroukhani, B. (2010). "Research Methods in Social Sciences, Insights and Techniques", Institute of Humanities and Cultural Studies, Vol. 2, Tehran. (Persian).

Shakoori, A. (2014). Agricultural Development Policies in Iran. Samat, Tehran. (Persian).

Summary of the Provincial Water Resources Management Report (2022). Mazandaran Provincial Water Organization.

Toman, M. (2003). The Roles of the Environment and Natural Resources in Economic Growth Analysis. Resources for the Future.

Vorosmarty, C. J. & et. al. (2000). Report Global Water Resources: Vulnerability from Climate Change and Population Growth, Science, 289:284-288.

Vryzas, Z. (2018). "Pesticide fate in soil-sediment-water environment in relation to contamination preventing actions", Current Opinion in Environmental Science & Health, 4:5-9.

Agricultural Development and Destruction of Water Resources in Mazandaran Province (Application of Scheinenberg's Production Treadmill Theory)

MohaDdeseh Taherpour Mansour¹, Sadegh Salehi (Ph.D)²

DOI: 10.22055/QJSD.2024.45201.2884

Abstract:

After the collapse of the traditional agricultural system, a new type of agriculture has been formed alongside the traditional method, which is based on production for profit. Attracting and changing the direction of investment, with the aim of more production and more profit, is one of the characteristics of commercial agriculture. The purpose of this study is to investigate the role of agricultural development on the destruction of water resources in Mazandaran province. In this research, the quantitative method and the strategy of secondary data analysis and comparative study have been used, and the data of water organizations and agricultural jihad from 2010 to 2019 were analyzed. The results of the present research have shown the growth of investment in the cultivation of aquatic products, which has increased the production of aquatic crops from 1,374,501 tons to 2,019,620 tons. At the same time, the consumption of the province's aquifers has increased from 791 million cubic meters to 2018 million cubic meters, and the average amount of nitrate in the aquifers has increased from 2.3 to 21.5 mg during the years 2010 to 2019. In general, the results of this research indicate that although agricultural development leads to production growth, it causes the destruction of water resources due to the need for more water resources.

Key Concepts: *Agricultural Development, Industrial Production, Mazandaran Water Resources, Treadmill Theory of Production*

¹ PhD Student in Sociology, University of Mazandaran, Mazandaran, Iran, arghavan.1387@yahoo.com

² Associate Professor, Department of Sociology, University of Mazandaran, Mazandaran, Iran (Corresponding Author), s.salehi.umz@gmail.com

