



A Comparative Study of Cultivation Patterns for the Development of The Agricultural Part of Mazandaran

Ali Shahnazari¹ | Dorsa Derikandeh² | Fatemeh Jafari Sayadi³ | Mehdi Kikha⁴ | Mohammad Reza Alashti⁵ | Sonia Sadeghi⁶

1. Corresponding Author, Department of Water Engineering, Faculty of Agricultural Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran. E-mail: aliponh@yahoo.com
2. Department of Water Engineering (Irrigation and Drainage), Faculty of Agricultural Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran. E-mail: dorsa.darikandeh@gmail.com
3. Department of Water Engineering (Irrigation and Drainage), Faculty of Agricultural Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran. E-mail: fjsayadi1991@gmail.com
4. Department of Water Engineering (Irrigation and Drainage), Faculty of Agricultural Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran. E-mail: mahdikaikha@yahoo.com
5. Department of Water Engineering (Irrigation and Drainage), Faculty of Agricultural Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran. E-mail: m.r.72.alashti@gmail.com
6. Department of Water Sciences and Engineering (Water Structures), Faculty of Agricultural Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Sari, Iran. E-mail: sonia_6812@yahoo.com

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received: August 12, 2022

Received in revised form:

September 26, 2022

Accepted: October 30, 2022

Published online: April 14, 2023

Keywords:

Cultivation pattern,
Comparative method,
Mazandaran province,
Water and soil resources.

ABSTRACT

In the present study, in order to optimally use the water and soil resources of Mazandaran province according to the potential of the region, the comparative method was used. For this purpose, the current situation of the province was first identified in terms of water and soil resources and the cultivation pattern, and in the next step, by comparing and adapting other regions of the world that have similar climatic conditions to Mazandaran province, modeling the experiences of those countries in the field of crop cultivation. It was carried out according to the potential of the region. The results of the comparison phase showed that a total of 158 points on the earth had the same climate level as Mazandaran province. Based on the comparative results obtained, the current cultivation pattern in Mazandaran province should be slightly changed according to water and soil resources. The cultivated area of products such as cotton, which has been favored by farmers in this province in the past, can increase again in this province as a suitable product for the textile industry. Also, a tree like olive that can be used in different fields (eating raw, extracting oil and animal fodder) and considering that in Mazandaran climate, in many mountainous areas of this province, olive oil extracting species have shown good performance, Therefore, this product can also be recommended. Also, the possibility of growing some new crops in Mazandaran province, which was done through interviews with the professors of Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources and research projects, which products such as medicinal plants are also suggested.

Cite this article: Shahnazari, A., Derikandeh, D., Jafari Sayadi, F., Kikha, M., Alashti, M. R., & Sadeghi, S. (2023). A Comparative Study of Cultivation Patterns for the Development of The Agricultural Part of Mazandaran. *Journal of Water and Irrigation Management*, 13 (1), 171-187. DOI: <https://doi.org/10.22059/jwim.2022.347046.1011>





بررسی تطبیقی - مقایسه‌ای الگوهای کشت برای توسعه بخش کشاورزی استان مازندران

علی شاهنظری^۱ | درسا دریکنده^۲ | فاطمه جعفری صیادی^۳ | مهدی کیخا^۴ | محمدرضا آلاشتی^۵ | سونیا صادقی^۶

۱. نویسنده مسئول، گروه مهندسی آب، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران. رایانامه: aliponh@yahoo.com
۲. گروه مهندسی آب، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران. رایانامه: dorsa.darikandeh@gmail.com
۳. گروه مهندسی آب، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران. رایانامه: fjsayadi1991@gmail.com
۴. گروه مهندسی آب، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران. رایانامه: mahdikaikha@yahoo.com
۵. گروه مهندسی آب، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران. رایانامه: m.r.72.alashti@gmail.com
۶. گروه مهندسی آب، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران. رایانامه: sonia_6812@yahoo.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

اگرچه مازندران از مناطق پرباران کشور به‌شمار می‌رود و آب در فعالیت‌های کشاورزی این خطه نقش اساسی دارد، اما به‌دلیل عدم مهار و کنترل این منبع عظیم، بخش مهمی از اراضی کشاورزی استان دارای وضعیت غرقابی است و امکان کشت‌وکار در آن وجود ندارد و بخش دیگری از زمین‌ها نیز به‌دلیل کمبود آب دچار خشکسالی می‌شود. در مطالعه حاضر، به‌منظور بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک استان مازندران متناسب با پتانسیل منطقه، از روش تطبیقی - مقایسه‌ای استفاده شد. بدین منظور ابتدا به شناسایی وضع موجود استان در قالب منابع آب و خاک و الگوی کشت پرداخته شد و در گام بعد با مقایسه و انطباق دیگر مناطق جهان که از نظر اقلیمی شرایطی مشابه با استان مازندران دارند، الگوپردازی از تجربیات آن کشورها در زمینه کشت محصولات متناسب با پتانسیل منطقه، صورت پذیرفت. نتایج حاصل از فاز تطبیق نشان داد که در مجموع ۱۵۸ نقطه بر روی زمین تراز اقلیمی مشابه با استان مازندران داشتند. نتایج نشان داد سطح زیر کشت محصولاتی هم‌چون پنبه که در گذشته نیز در این استان موردپسند کشاورزان بوده است می‌تواند به‌عنوان محصولی مناسب برای صنایع نساجی، دوباره در این استان افزایش پیدا کند. هم‌چنین درختی چون زیتون که قابلیت استفاده در زمینه‌های مختلف (خام‌خوری، روغن‌گیری و علوفه دام) دارد و با توجه به این‌که در اقلیم مازندران در بسیاری از مناطق کوهپایه‌ای این استان گونه‌های روغن‌گیری زیتون عملکرد مناسبی از خود نشان داده، این محصول نیز قابل پیشنهاد است. هم‌چنین امکان‌پذیری کشت چند محصول جدید در استان مازندران که از طریق مصاحبه با استادان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و بررسی طرح‌های پژوهشی نیز انجام شده که محصولاتی مانند گیاهان دارویی نیز پیشنهاد می‌شود.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۲۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۷/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۸

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۱/۲۵

کلیدواژه‌ها:

الگوی کشت، استان مازندران، روش تطبیقی، منابع آب و خاک.

استناد: شاهنظری، ع.، دریکنده، د.، جعفری صیادی، ف.، کیخا، م.، آلاشتی، م. ر. و صادقی، س (۱۴۰۲). بررسی تطبیقی - مقایسه‌ای الگوهای کشت برای توسعه بخش کشاورزی استان مازندران. نشریه مدیریت آب و آبیاری، ۱۳ (۱)، ۱۷۱-۱۸۷.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jwim.2022.347046.1011>



۱. مقدمه

اگرچه مازندران از مناطق پرباران کشور به‌شمار می‌رود و آب در فعالیتهای کشاورزی این خطه نقش اساسی دارد، اما به‌دلیل عدم مهار و کنترل این منبع عظیم، بخش مهمی از اراضی کشاورزی استان دارای وضعیت غرقابی است و امکان کشت و کار در آن وجود ندارد و بخش دیگری از زمین‌ها نیز به‌دلیل کمبود آب دچار خشکسالی می‌شود (Shahnazari, 2018). در بسیاری از شهرستان‌های استان مازندران کشت محصولات زراعی، باغی و یا بهره‌برداری از مراتع و جنگل‌ها متناسب با پتانسیل‌های منطقه‌ای و عوامل تولید نیست. بدون شک، بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک در اراضی کشاورزی این خطه، نیازمند شناخت هر چه دقیق‌تر از پتانسیل منطقه و رفتار وضع موجود می‌باشد. وضع موجود در قالب سه عامل مهم بررسی خواهد شد که شامل ۱- شناخت اقلیم مازندران، ۲- شناخت منابع آب و خاک مازندران، ۳- تعیین الگوی کشت مناسب برای اراضی می‌باشد. در بسیاری از شهرستان‌های استان مازندران کشت محصولات زراعی، باغی و یا بهره‌برداری از مراتع و جنگل‌ها متناسب با پتانسیل‌های منطقه‌ای و عوامل تولید نیست. هم‌چنین با توجه به محدودیت‌های اقلیمی موجود، بیابان منفی آب دشت‌ها و نیاز به پایداری تولید محصولات، لزوم استفاده از روش‌های مختلف جهت کمک به بهبود سفره‌های آب زیرزمینی، افزایش راندمان مصرف آب و بهره‌گیری مؤثر از منابع خاکی را می‌طلبد. ارائه ترکیب از پیش تعیین‌شده کشت و آیش برای مجموعه‌ای از گیاهان سازش‌یافته با محیط در یک منطقه معین و دوره زمانی مشخص الزامی است، به‌نحوی که با سیاست‌های دولت و شرایط اقتصادی و اجتماعی هم‌سو باشد. از طرف دیگر، افزایش گازهای گلخانه‌ای عامل تغییر در الگوی اقلیمی و بارشی بوده به‌طوری که تغییر الگوی بارش در بلندمدت در بعضی مناطق سبب تغییر الگوی کشت شده است. این عوامل در بلندمدت باعث سوق‌دادن استان به سمت تخریب منابع آب و خاک می‌شود. بنابراین جهت مقابله با خشکی، لازم است که استفاده مطلوب از منابع آب انجام گیرد و این کار در صورتی عملی خواهد بود که شناخت کاملی از پدیده‌های هیدرولوژیکی وجود داشته باشد. لذا نیاز به یک بازنگری کلی در سیاست‌های برنامه‌ریزی بلندمدت می‌باشد و با یک تعامل پایدار مسائلی را که موجب برون‌رفت استان از وضع موجود و هموارسازی مسیر برای رشد و تعالی آن با توجه به دارا بودن ظرفیت‌های والا است، می‌توان شناسایی و مشکلات پیش روی رشد و شکوفایی استان در بخش کشاورزی را با توجه به الگوهای مناطق توسعه‌یافته رفع کرد. لذا این مطالعه با رویکرد تطبیقی- مقایسه‌ای الگوهای توسعه‌ای بخش کشاورزی و بررسی تجارب مربوط به این بخش در کشورهای توسعه‌یافته به‌منظور پیشنهاد سازوکار مناسب برای استفاده کارآمد از این الگوهای تطبیقی، سعی در بهبود شرایط حاضر را دارد. در خصوص استفاده از روش مقایسه‌ای- تطبیقی تاکنون پژوهش‌های زیادی انجام گرفته که در ادامه بیان خواهد شد. در مطالعه‌ای *Pimia et al.* (2014) به بررسی تغییرات دو پارامتر اصلی اقلیم یعنی دما و بارندگی در استان مازندران و غرب استان گلستان با تأکید بر بخش نوار ساحلی دریای خزر و مقایسه آن‌ها با تغییرات دو پارامتر در مقیاس دو نیمکره شمالی و جهانی پرداختند. نتایج نشان داد که تغییرات میانگین پنج دوره ۱۰ ساله نسبت به میانگین درازمدت و رابطه کلی تغییر دما و بارندگی در سه ایستگاه رامسر، بابلسر و گرگان به‌گونه‌ای است که به‌طور کلی کاهش دما، سبب کاهش بارندگی و افزایش دما سبب افزایش بارندگی خواهد شد. در دو مقیاس جهانی و نیمکره شمالی نیز افزایش دمای متوسط و کاهش بارندگی مشاهده شد. در پژوهشی *Bazgir et al.* (2017) به مطالعه تطبیقی سه روش طبقه‌بندی اقلیمی کشاورزی فائو، پایاداکیس و یونسکو جهت تعیین مناطق مطلوب کشت گندم دیم در استان کرمانشاه پرداختند. مطابق یافته‌های پژوهش، براساس روش فائو، تمام ایستگاه‌های مورد مطالعه از نظر کشت گندم دارای پتانسیل اقلیمی مناسبی بودند. در روش پایاداکیس، ایستگاه سرپل ذهاب دارای اقلیم مدیترانه‌ای جنب حاره و چهار ایستگاه کرمانشاه، روانسر، کنگاور و اسلام‌آباد غرب دارای اقلیم مدیترانه‌ای بری هستند که مبین مطلوبیت جهت کشت گندم دیم بود. در روش یونسکو نیز تمام ایستگاه‌ها در گروه اقلیم نیمه خشک قرار گرفتند که محدودیت خاصی برای دیم‌کاری ایجاد نمی‌کرد. در مجموع نتایج حاصل از هر سه روش مؤید مطلوبیت

اقلیمی استان جهت دیم‌کاری گندم با عملکردی قابل قیاس با متوسط کشور (حدود ۱۰۰۰ کیلوگرم بر هکتار) بود. در پژوهشی Kohansal and Zamaninejad (2013) یک مقایسه تطبیقی برای تعیین مزیت نسبی محصولات ذرت، گندم، لوبیا و کلزا بین استان‌های فارس و مازندران از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۶ داشتند که نتایج نشان داد، استان فارس برای کشت گندم، ذرت و لوبیا دارای مزیت نسبی نسبت به مازندران بوده و مازندران نیز برای کشت کلزا دارای مزیت نسبی بیشتر از استان فارس می‌باشد. همچنین در یک پژوهش مقایسه تطبیقی، Gurung *et al.* (2013) چالش‌های تولید محصولات ارگانیک هند را با سیاست‌های اتحادیه اروپا و آمریکا در این زمینه مقایسه نمودند. نتایج نشان داد در اروپا و آمریکا، سیستم‌های استراتژیک وجود دارد که باعث پایداری آن‌ها خواهد شد. همچنین دولت مشارکت بیشتری دارد، ابتکارات جدیدی اتخاذ شده و کشاورزان تشویق می‌شوند تا با توجه به سیاست‌های قابل اعتماد و امکان‌پذیر، ارگانیک شوند. اما در هند چنین سیستمی وجود ندارد. لذا باید برنامه مناسب با معرفی فناوری‌های جدید و بهبود یافته و پردازش پایدارتر اتخاذ شود که باعث افزایش ارزش بازار محصولات ارگانیک هند خواهد شد. در پژوهش دیگری، Hella *et al.* (2014) دو رقم کتان را از نظر تاریخ کشت، کود دهی، شیوه‌های کاشت، برداشت، آفات و شرایط زیست‌محیطی با روش مقایسه تطبیقی موردتحلیل و ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد باوجود تفاوت‌های ارائه‌شده در کشت الیاف کتان بین چین و اروپا، به‌دلیل جهانی شدن و رشد پویا در اقتصاد چین، این تفاوت‌ها در حال کاهش است. همچنین در مطالعه دیگری، به‌منظور مکان‌یابی مناطق مستعد بیماری‌های قارچی گیاه نیشکر و مدیریت بهتر بیماری‌های این گیاه در کشور استرالیا و برزیل، با استفاده از متغیرهای آب‌وهوایی مناطق این دو کشور از لحاظ اقلیمی - کشاورزی طبقه‌بندی شدند. نتایج نشان داد که شرق کوئینزلند و شرق و مرکز سائوپالئو به‌دلیل وجود رطوبت بالا، جزو مناطق مستعد برای رشد بیماری‌های قارچی است (Pauleo *et al.*, 2016). در پژوهش دیگری، با استفاده از روش رگرسیون چندمتغیره در ارتباط با شاخص‌های اقلیمی - کشاورزی و همچنین خروجی مدل کانگرو، عملکرد محصول نیشکر را در سائوپالئو برزیل تخمین زدند و نتیجه حاکی از این بود که میزان تغییرپذیری عملکرد نیشکر بین ۷۳ تا ۹۰ درصد با نیمه دوم و میانه فصل برداشت در ارتباط است (Valentina *et al.*, 2017). در یک کار پژوهشی دیگر، به‌منظور تخمین عملکرد محصول ذرت در ایالات متحده، بیش‌تر از ۵۰ شاخص اقلیمی - کشاورزی موردارزیابی قرار گرفتند. نتایج این پژوهش بیان‌گر این بود که در مناطق با تولید کم تا متوسط، میزان عملکرد ذرت بیش‌ترین ارتباط را با تغییرپذیری هوا دارد. همچنین دو شاخص دمای هوا و شاخص SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index) به‌عنوان بهترین شاخص تخمین عملکرد در ماه جولای تشخیصی داده شدند (Valentina *et al.*, 2017).

با توجه به مطالب ارائه‌شده تاکنون پژوهش‌های زیادی در خصوص استفاده از روش‌های مقایسه‌ای انجام شده است. در روش مقایسه‌ای هدف اول یافتن نقاط اشتراک در موارد مورد مطالعه است و هدف دوم شناسایی انواع مختلف پدیده با مقایسه نقاط اختلاف مصادیق یک پدیده می‌باشد. از این طریق عناصر نظام‌مند و اجزای مفید و قابل استفاده برای شرایط استان مازندران مشخص می‌شوند. در فاز نهایی نیز شاخص‌های بخش کشاورزی در تلفیق با شرایط استان مازندران از لحاظ پتانسیل‌های اجتماعی - اقتصادی، اقلیمی و منابع آب و خاک در راستای بهبود شرایط موجود و توسعه محور در قالب پیشنهادات کاربردی در تعیین مناسب‌ترین الگوهای کشت براساس شناخت پتانسیل‌های منطقه تهیه و به‌صورت برنامه‌ریزی‌های بلندمدت ارائه می‌شود.

۲. مواد و روش‌ها

به‌منظور شناسایی شرایط کمی و کیفی وضعیت موجود استان، از آمار و اطلاعات جمع‌آوری‌شده توسط سازمان‌های

مختلف و برای بررسی و تعیین الگوی کشت در دیگر نقاط جهان از داده‌های پژوهش‌های علمی انجام‌شده در هر کشور، اطلاعات حاصل از سازمان خواروبار جهانی و آمارنامه‌های کشاورزی مربوط به سازمان‌های آماربرداری و کشاورزی هر منطقه استفاده شد. بعد از دریافت و جمع‌آوری اطلاعات، لازم بود تا تمامی اطلاعات موردبررسی و ارزیابی قرار گیرد و همچنین آمارهای دریافتی از مراکز مختلف موردمقایسه قرار گرفت. مقایسه داده‌ها و آمار از طریق نرم‌افزار اکسل با هدف یکسان‌سازی و تدقیق آمار صورت گرفت. همچنین سال‌هایی که فاقد آمار بودند از طریق میانگین‌گیری جایگزین شدند. سپس از آمار نهایی برای رسم نمودارهای سطح زیر کشت محصولات مختلف در طی دوره‌های متوالی استفاده شد تا در بخش نتایج و بحث پیرامون روند تغییرات سطح زیرکشت محصولات مختلف، تحلیل‌های لازم انجام پذیرد. تحقیق حاضر با رویکرد تطبیقی- مقایسه‌ای الگوهای توسعه‌ای بخش کشاورزی و بررسی تجارب مربوط به این بخش در کشورهای توسعه‌یافته به‌منظور پیشنهاد سازوکار مناسب برای استفاده کارآمد از این الگوهای تطبیقی، سعی در بهبود شرایط حاضر در استان را دارد. روش به‌کار گرفته‌شده در این مطالعه از نوع مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی اسناد و مدارک و مقالات مرتبط با موضوع می‌باشد. لذا در مرحله شناخت وضع موجود استان مازندران، کلیه نقشه‌ها و اطلاعات در دسترس در قالب سه موضوع اقلیم، الگوی کشت، منابع آب و خاک منطقه به‌صورت کتابخانه‌ای مورد تحقیق و جمع‌آوری قرار می‌گیرد. در این طرح، هدف برداشت داده نیست و تنها از داده‌های موجود استفاده می‌شود. در فاز تطبیق با توجه به اقلیم و پتانسیل منابع آب و خاک این استان، اقدام به مقایسه و یافتن مناطق توسعه‌یافته در جهان که بیش‌ترین همگرایی را با این منطقه داشته باشند، صورت می‌پذیرد. راهبرد اساسی این پژوهش به یافته‌های مشاهده‌شده متکی است. پس از توصیف نظام‌های مدیریتی و توسعه‌ای کشاورزی در کشورهای منتخب مورد مطالعه با استفاده از روش مطالعات تطبیقی، مؤلفه‌های اصلی و ساختاری این نظام‌ها با روش مقایسه‌ای (Comparative Method) موردبررسی و مطالعه و تحلیل جامع قرار می‌گیرد.

۱.۲. مدیریت تطبیقی - مقایسه‌ای

در یک تعریف کلی مدیریت تطبیقی، مطالعه وجوه اشتراک و افتراق میان سیستم‌های مدیریت از ابعاد و جنبه‌های گوناگون است. چنین مطالعاتی می‌تواند میان سازمان‌های مختلف مانند سازمان‌های انتفاعی و غیرانتفاعی، تولیدی و غیرتولیدی، بزرگ و کوچک، موفق و ناموفق در کشورها و جوامع گوناگون انجام پذیرد (Alwani and Waazi, 1993). مطالعه تطبیقی کشورهای مختلف دنیا، یکی از پیش‌نیازهای اساسی برای آماده‌کردن طرح افزایش بهره‌وری از منابع آب و خاک، مطابق با شرایط کشور است. با الگوگیری از تجربیات کشورهای مختلف در سطوح برنامه‌های کلان، استراتژی‌های اصلی، ایده‌ها و برنامه‌های اجرایی، می‌توان ضریب موفقیت طرح‌های آماده‌شده برای مدیریت بهره‌وری از منابع آب و خاک داخلی را افزایش داد. روش مقایسه تطبیقی یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین روش‌های علوم اجتماعی کلان‌نگر است که به‌دنبال پاسخ‌دادن به پرسش‌های بزرگ می‌پردازد و در سطح میانی و کلان واحدهای مشاهده و سطح تحلیل خود را موردبحث قرار می‌دهد. در واقع در پی بررسی تفاوت و تشابه در بین کل‌ها و ترتیبات است. تحلیل روش تطبیقی علاوه بر توصیف و تبیین مشابَهت‌ها و تفاوت‌ها شرایط و پیامدها واحدهای اجتماعی کلان و بزرگ‌مقیاس هم‌چون ملت‌ها، جوامع و کشورها را مورد مطالعه قرار داده است. لذا جوامعی که دارای ماهیت و ساخت‌های یکسان و مشابه (مورد محور- کیفی) و تطبیقی جوامعی که دارای ماهیت و ساختار متفاوت (متغیر محور- کمی) می‌باشند موردبحث قرار می‌گیرد که محصول آن تبیین‌کردن و توضیح‌دادن تجارب مختلف جوامع، ملت‌ها، فرهنگ‌ها و سایر واحدهای کلان اجتماعی است (Ahmadi and Haji Hashemi, 2013).

۲.۲. منطقه مورد مطالعه

استان مازندران با مساحت ۲۳۷۵۶ کیلومترمربع از وسعتی معادل ۱،۴۶ درصد ایران برخوردار است. این استان دارای ۲۲ شهرستان و جمعیت ۳۲۸۳۵۸۲ نفر است که ۴۵/۳ درصد از آن‌ها در مناطق روستایی زندگی می‌کنند. دریای مازندران در شمال، استان تهران و سمنان در جنوب و استان‌های گیلان و گلستان به ترتیب در غرب و شرق آن قرار دارند. شکل (۱) شمای کلی استان مازندران را نمایش می‌دهد. در مطالعه حاضر، محدوده مورد مطالعه در استان مازندران در قالب چهار زیرسیستم آبیاری و زهکشی تقسیم‌بندی شده است که شامل سیستم هرآز، تالار، نکا و تجن می‌باشد (شکل‌های ۲ تا ۳).



Figure 1. Map of the study area

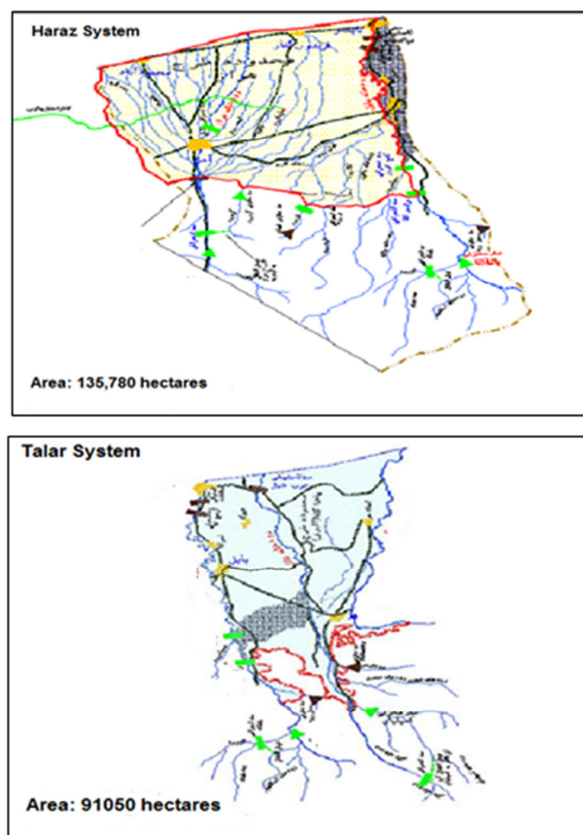


Figure 2. Hydrological division of the studied area (Haraz and Talar system)
(source: Mahab Quds consulting engineers, 2010)

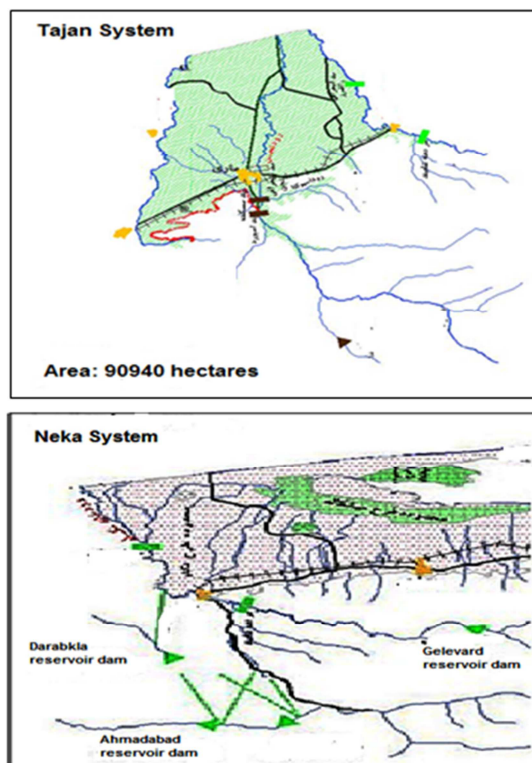


Figure 3. Hydrological division of the studied area (Tajn and Neka system) (Source: Mahab Quds Consulting Engineers, 2010)

۳.۲. بررسی وضعیت اقلیم مازندران

در این پژوهش از طبقه‌بندی اقلیمی دومارتن برای طبقه‌بندی اقلیمی استان مازندران استفاده شده است. در گام بعد براساس میانگین به‌دست‌آمده دما و بارش استان، اقدام به شناسایی مناطقی از جهان با تراز اقلیمی مشابه شد تا براساس تجربیات مناطق دیگر نقاط جهان با تراز اقلیم مشابه، هدفمندسازی استفاده از پتانسیل‌های بخش کشاورزی در استان مازندران صورت پذیرد. دومارتن با استفاده از ضریب خشکی و رابطه (۱) به تعیین اقلیم پرداخته است:

$$I = \frac{P}{T} + 10 \tag{رابطه ۱}$$

که در آن، P متوسط بارندگی سالانه (میلی‌متر) و T متوسط دمای سالانه (درجه سانتی‌گراد).

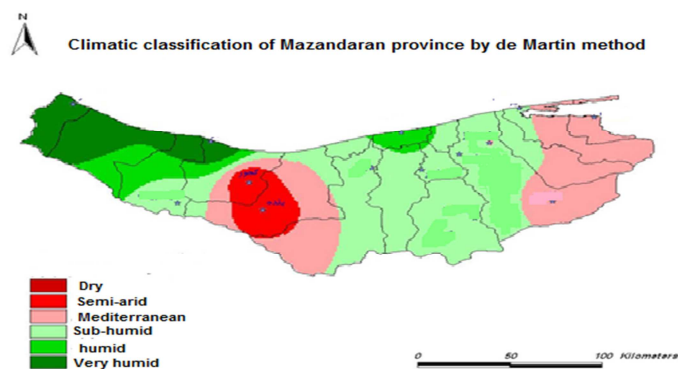


Figure 4. De Martonne's climate classification (Nasiri, 2009)

براساس نقشه پهنه‌بندی در طبقه‌بندی به روش دومارتن، بخش‌های شمال‌غربی استان در اقلیم بسیار مرطوب و منطقه کوهستانی جنوب‌غربی استان در اقلیم نیمه‌خشک واقع شده است. میانگین بارش و دمای استان در محدوده شرقی غربی به ترتیب بین ۵۵۵ تا ۱۳۵۲ میلی‌متر و ۱۴ تا ۱۹ درجه سانتی‌گراد برآورد شد.

۴.۲. بررسی وضعیت منابع آب استان مازندران

در این مرحله از مطالعات رژیم آبدی رودخانه‌ها شامل آبدی سالانه، تناوب سالانه و آمار رسوب سالانه موردبررسی قرار گرفته و با استفاده از روابط منطقه‌ای آمار آبدی و رسوب در حوزه‌های فاقد آمار محاسبه شد. بررسی آمار آبدی ایستگاه‌های هیدرومتری نشان می‌دهد که کلیه رودخانه‌ها در محل ایستگاه‌های هیدرومتری دارای جریان دائم می‌باشند. پر آب‌ترین رودخانه منطقه رودخانه هراز در ایستگاه کره سنگ با دبی متوسط ۳۵/۶۳ مترمکعب بر ثانیه در حالت جریان طبیعی و ۲۷/۶۳ مترمکعب بر ثانیه در حالت جریان کنترل شده می‌باشد و رودخانه‌های پلرود، چشمه کیله، چالوس، تجن و بابلرود نیز از رودخانه‌های پر آب منطقه به‌شمار می‌روند. هم‌چنین کم‌آب‌ترین رودخانه منطقه رودخانه گز در ایستگاه وطن با دبی متوسط ۰/۱۴ مترمکعب بر ثانیه می‌باشد و رودخانه‌های باغو، اسپه‌رود، دارابکلا و پلنگ آبرود نیز از رودخانه‌های کم آب منطقه محسوب می‌شوند. هم‌چنین میزان بارندگی تجمعی حوضه‌های آبریز در منطقه مورد مطالعه در سال ۹۶-۹۷ نشان داده شده است (جدول ۱). نتایج نشان می‌دهد که میزان بارندگی تجمعی حوضه‌های آبریز در سال ۹۶-۹۷ در مقایسه با آمار بلندمدت ۱۱ درصد کاهش داشته است، به‌طوری‌که میانگین بارندگی در حوضه‌های آبریز ۳۴۲/۳ میلی‌متر می‌باشد. حوضه‌های آبریز آزادرود- نمک آبرود و چالوس‌رود به ترتیب با ۷۱۳/۲ و ۲۱۰/۲ دارای بیش‌ترین و کم‌ترین میزان بارندگی می‌باشند، اما در مقایسه با آمار بلندمدت حوضه آبریز چالکروود- سرخروود دارای بیش‌ترین کاهش بارندگی می‌باشد (Basic studies of water resources, 2017).

پیکربندی شماتیک رودخانه‌های استان مازندران که تأمین کننده جریان‌های سطحی استان می‌باشد در شکل (۵) به‌صورت کلی نشان داده شده است. در حدود ۱۶۰ رودخانه فصلی و دائمی در سطح استان مازندران می‌باشد.

Table 1. Average cumulative rainfall of catchment basins

Catchment	Average rainfall per year (mm)		The percentage of changes in 2017 compared to		
	2016-2017	Long-term	2014-2015	2015-2016	Long-term
Safarod-Nesarod	576.1	677.5	-37	-20	-15
Chalkrod-Sorkhrod	418.5	545.5	-37	-30	-23
Cheshme Kile	430.8	504.8	-31	-14	-15
Azadroud-Namak Abroud	713.2	738.6	-19	-4	-3
Sardabrod	389.3	413.2	-14	-7	-6
Chalusrod	210.2	268.6	-25	-18	-22
Corcoursar-Gelandrod	299	370.8	-21	-27	-19
Ab Shirin-Alishrod	473.9	462.5	-5	-5	2
Haraz	263.8	307.2	-8		-14
Babolrod	443.2	485.7	-10	-16-2	-9
Talar-Syahrud	330.4	374.4	-12	-1	-12
Tajan	345.4	369.8	-8	23	-7
Nekarod	316.9	345.7	-5	36	-8
Khalij Miankale	323.4	390.4	-27	11	-17
The whole province of Mazandaran	342.3	386.2	-15	-3	-11

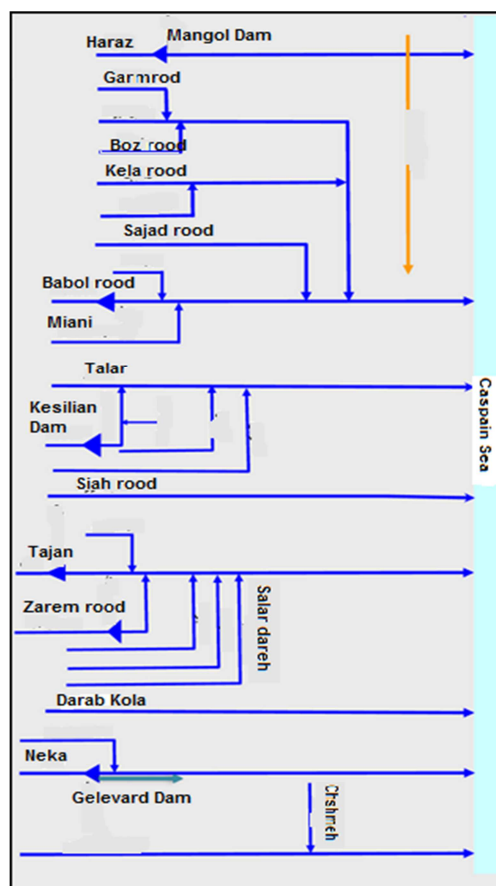


Figure 5. Schematic configuration of the river system and dams in Mazandaran province (source: Mahab Quds consulting engineers, 2001)

Table 2. Flow rate of important rivers of Mazandaran province in 2017 (million cubic meters)

River	Catchment area (square kilometers)	2017-2018	Long-term	The percentage of changes in 2018 compared to Long-term
Cheshme Kile	776	111	154	28-
Chalusrod	1583	90	127	29-
Haraz	3987	271	286	5-
Babolrod	1625	151	318	53-
Talar	2387	57	176	68-
Tajan	4027	46	238	81-
Nekarod	1906	40	93	57-
Total	16291	765	1392	45-

آمار جدول (۲) نشان می‌دهد که در سال آبی ۹۷-۱۳۹۶ رودخانه تجن بیش‌ترین کاهش جریان آبی (۸۳ درصد) را در مقایسه با آمار بلندمدت آبدهی را در بین هفت رودخانه مهم استان دارد. در صورتی که این رودخانه دارای بیش‌ترین سطح حوضه در بین دیگر رودخانه‌ها می‌باشد. هم‌چنین رودخانه هراز با کم‌ترین کاهش (۷ درصد) در مقایسه با آمار بلندمدت روبه‌رو بوده است. به‌طورکلی، نیز جریان آب در رودخانه‌های مهم استان در حدود ۴۵ درصد کاهش نسبت به آمار بلندمدت را نشان می‌دهد (Basic studies of water resources, 2017). به‌دلیل محدودیت تعداد صفحات از ارائه آمار و اطلاعات مربوط به رسوب و هم‌چنین آبدهی سالانه ایستگاه‌های هیدرومتری اجتناب شده است.

نظر به اهمیت کیفیت منابع آب وضعیت برخی از پارامترهای کیفی نظیر هدایت الکتریکی و کلر محلول به همراه دبی لحظه‌ای مربوط به نمونه آب‌های چند رودخانه مهم استان مازندران در جدول (۳) آورده شده است. این پارامترها در سال آبی ۹۷-۱۳۹۶ نسبت به متوسط ده‌ساله گذشته و همچنین از نظر کشاورزی نیز طبقه‌بندی شده‌اند. در سال‌های اخیر در استان مازندران برداشت آب از منابع زیرزمینی از میزان تغذیه سالانه آن‌ها بیش‌تر بوده، به طوری که سالانه با حدود ۰/۵ متر افت روبه‌رو بوده است. این امر به معنای استخراج و استفاده از آبی است که در طول هزاران سال در لایه‌های آبدار زمین ذخیره شده است. با این کار سطح آب‌های زیرزمینی در منطقه روز به روز افت کرده و سرانجام به جایی خواهد رسید که آبی برای استخراج وجود نخواهد داشت. پایین‌افتادن سطح آب‌های زیرزمینی به معنای خشک‌شدن مناطق پایین‌دست (مناطق با ارتفاع کم‌تر که آب جاری در لایه‌های آبدار تحت اثر گرانش به سمت آن‌ها جریان می‌یابند) و از بین رفتن چاه‌ها، قنات‌ها و چشمه‌های آن است (Basic studies of water resources, 2017).

Table 3. Quality status of water resources of important rivers of Mazandaran province

River	Station	Statistical period	Flow rate (m ³ /s)	Electrical conductivity (μ/Cm)	Chlorine (meq/l)	Agricultural classification
Tajan	Rig Chechme (upstream)	Average 10 years	9.34	618	1.2	middle
		2017-2018	3.385	685	1.8	middle
	Kordkheil (downstream)	Average 10 years	70.1	591	1.06	middle
		2017-2018	1.268	790	1.8	middle
Talar	Shirgah (upstream)	Average 10 years	8.16	618	1.2	middle
		2017-2018	2.688	880	2.5	middle
	Kiakola (downstream)	Average 10 years	30.22	533	0.82	middle
		2017-2018	3.506	710	1.7	middle
Babolrod	Qarantalar (upstream)	Average 10 years	5.68	317	0.26	good
		2017-2018	1.752	354	0.2	good
	Koshtargah (downstream)	Average 10 years	18.02	635	1.45	middle
		2017-2018	1.118	1150	3.5	middle
Haraz	Kore Sang	Average 10 years	18.08	678	0.94	middle
		2017-2018	14.128	703	1	middle

Source: Basic Studies of Water Resources (2017)

Table 4. The state of permitted withdrawal from ground water in 2013

Item	Extraction amount (million cubic meters)
Agriculture	700
Industrial	60
Urban and rural drinking	378
Aquaculture	1
Other	92
Total	1231

Source: Basic Studies of Water Resources (2017)

Table 5. Changes in the volume of ground aquifers in Mazandaran plains in 2016-2017

Geographic Area	Aquifer area (square kilometer)	Storage coefficient	Water table (meters)*	Changes in water table compared to the last 12 years	
				(meters)	Tank volume changes compared to the last 12 years (million cubic meters)
Behshahr-Bandar Gaz	345.8	0.04	-8.51	-1.36	-14.12
Sari-Neka	616.1	0.04	-5.63	-0.83	-17.46
Ghaemshahr-Joibar	70.1	0.04	-2.38	-0.45	-10.08
Babol-Amol	1113	0.05	12.54	-0.04	-2.030
Nur-Nowshahr	290.9	0.03	5.2	0.2	1.77
Chalus-Ramser	233.5	0.03	-5.99	0	0.01
Total changes in the volume of aquifers compared to the last 12 years					-42.19

Source: Basic Studies of Water Resources (2017)

*: نسبت به سطح آزاد دریا

۵.۲. سطح زیر کشت محصولات مختلف در استان مازندران

مطابق بررسی آمار ۳۶ ساله سطح زیر کشت محصولات زراعی نشان می‌دهد که در تمام این مدت برنج، بیش‌ترین سطح زیر کشت را در کل استان مازندران داشته است. گندم و جو از گروه غلات به‌ترتیب بعد از برنج دارای بیش‌ترین سطح زیر کشت هستند. سطح زیر کشت پنبه به‌عنوان محصولی با عملکرد مناسب، در دهه‌های ۶۰ و ۷۰ در حدود ۴۰۰۰ هکتار بود که بعد از این سال‌ها سطح زیر کشت این محصول به‌شدت کاهش یافت. خلاصه میانگین پنج ساله سطح زیر کشت هفت محصول اساسی استان مازندران در شکل (۶) نشان داده شده است. عملکرد محصولات نیز در شکل (۷) نشان داده شده است.

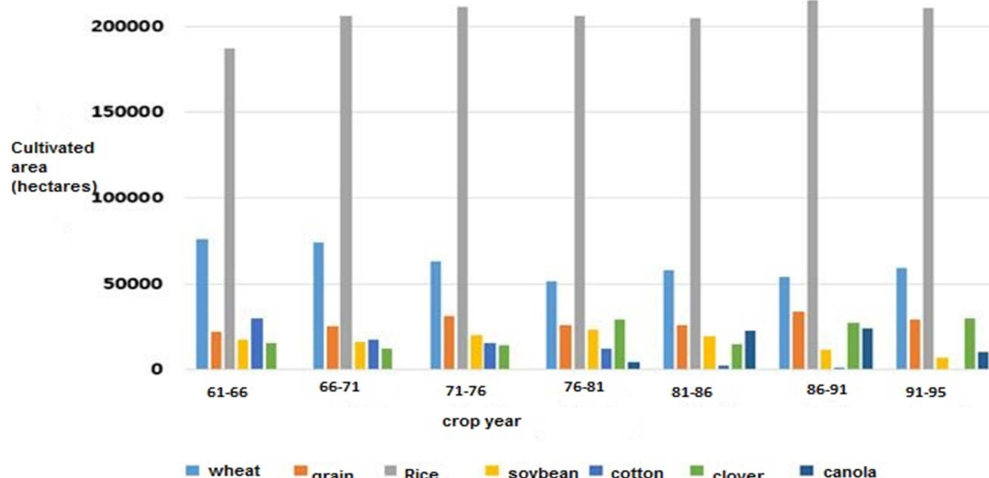


Figure 6. The 5-year average of the cultivated area of agricultural crops in the period of 1395-1360 (agricultural statistics from 1360 to 1395, Ministry of Agricultural)

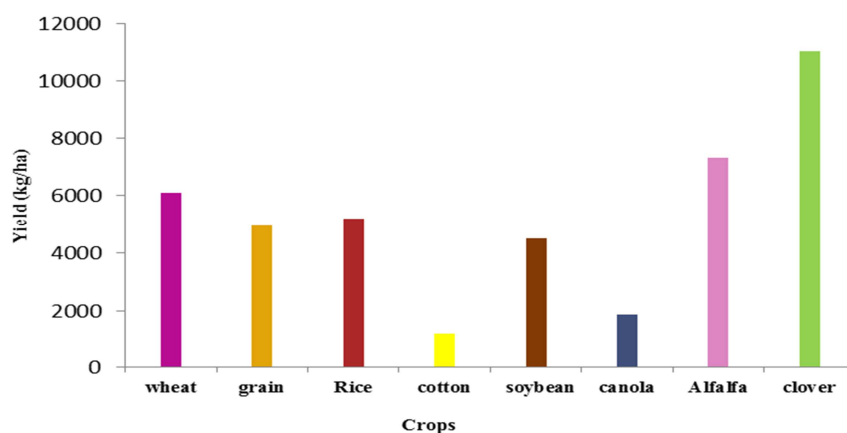


Figure 7. The yield of crops in 1398 (statistics of the Ministry of Agricultural)

محصولات باغی نیز در طی مدت ۳۶ سال آماربرداری توسط سازمان جهاد کشاورزی بیش‌ترین سطح زیر کشت را برای مرکبات داشته است که اختلاف میان سطح زیر کشت دو محصول پرتقال و نارنگی با دیگر محصولات باغی همچون کیوی، گردو و زیتون بسیار چشم‌گیر است. مطابق شکل (۸) مشاهده می‌شود که برای دو سال ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵

تغییر چندانی در سطح زیر کشت محصولات باغی رخ نداده است. از آنجایی که هزینه احداث باغ نسبت به زمین‌هایی که تحت کشت محصولات زراعی قرار می‌گیرند، بسیار زیاد است این انتظار وجود داشت که مطابق آمار بلندمدت تغییر چندانی در سطح زیر کشت محصولات باغی اتفاق نیفتد. هم‌چنین آمار سطح زیر کشت محصولات باغی در سال ۱۳۹۸ نیز در شکل (۹) نشان داده شده است که تأییدی بر گفته‌های فوق می‌باشد.

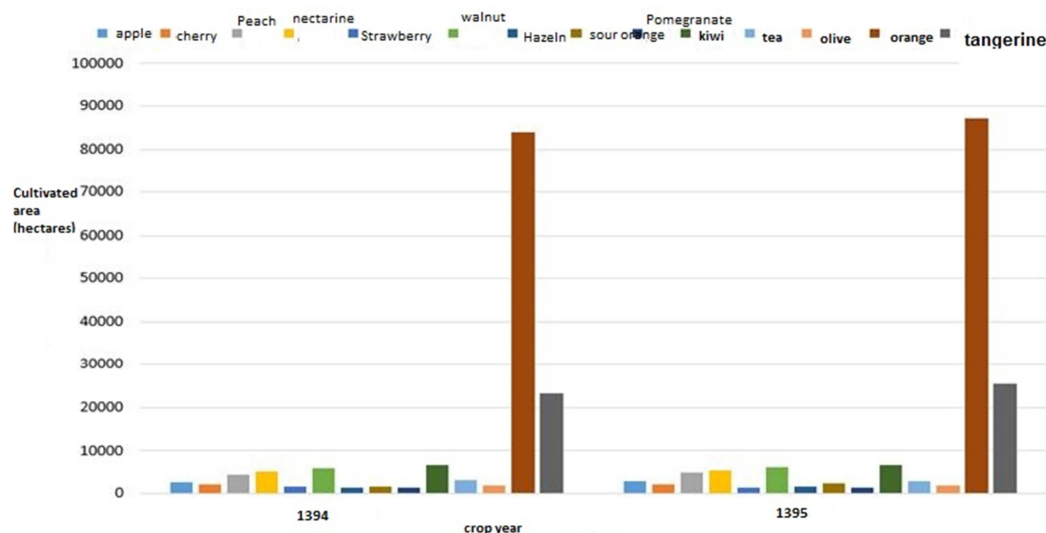


Figure 8. The cultivated area of garden crops in 1394 and 1395 (Agricultural Statistics (Volume II), Ministry of Agricultural)

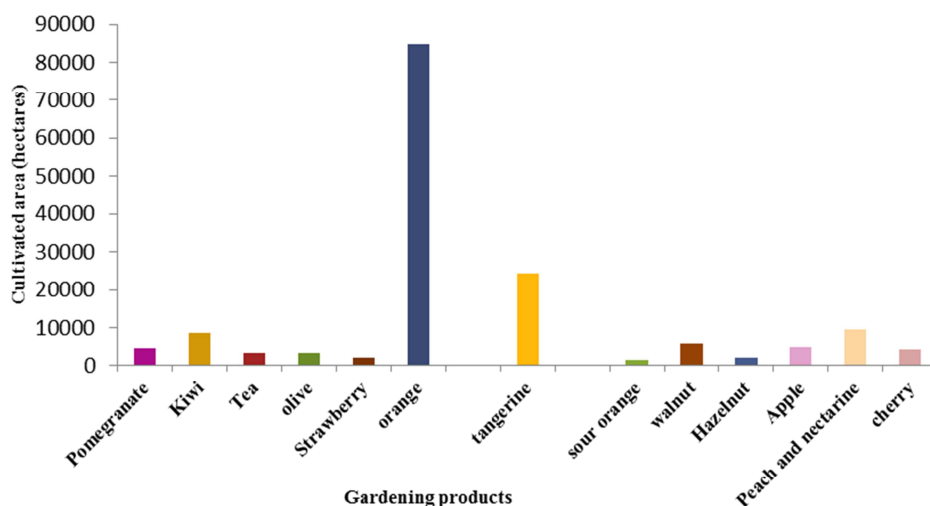


Figure 9. The cultivated area of horticultural crops in 2018 (statistics of the Ministry of Agriculture)

مطابق شکل ۱۰ که عملکرد محصولات باغی را برحسب کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۹۸ نشان داده است، مرکبات (نارنج، پرتقال و نارنگی) دارای بالاترین عملکرد بوده و کیوی و هلو و شلیل در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

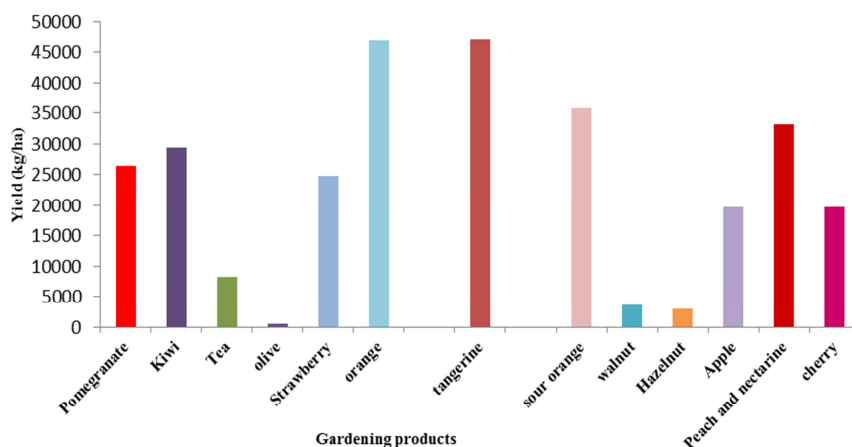


Figure 10. The yield of garden crops in 1398 (Agricultural statistics of the Ministry of Agriculture)

۳. نتایج و بحث

۳.۱. مناطق با اقلیم مشابه مازندران به تفکیک کشور

براساس طبقه‌بندی اقلیمی به روش دومارتن، ایستگاه‌های مشابه با اقلیم مازندران در وضعیت اقلیمی نیمه‌مرطوب، مدیترانه‌ای، مرطوب و بسیار مرطوب قرار گرفتند که نشان دهنده آن است که مناطق منطبق با شرایط آب‌وهوایی استان مازندران در دیگر کشورهای مختلف جهان وجود دارد.

نتایج حاصل از فاز تطبیق نشان می‌دهد که در قاره آمریکا، ایالت متحده آمریکا، آرژانتین و اروگوئه به ترتیب دارای ۲۰، ۲۱ و نه ایستگاه با تراز اقلیمی نزدیک به استان مازندران هستند. در قاره آسیا، کشورهای ژاپن و چین به ترتیب دارای ۱۲ و سه ایستگاه با تراز اقلیمی نزدیک به استان مازندران هستند. در قاره آفریقا، کشورهای الجزایر و مراکش به ترتیب دارای پنج و شش ایستگاه با تراز اقلیمی نزدیک به استان مازندران هستند. در قاره اقیانوسه و استرالیا، نیوزلند و استرالیا به ترتیب دارای یک و هفت ایستگاه با تراز اقلیمی نزدیک به استان مازندران هستند. در قاره اروپا، کشورهای ایتالیا، اسپانیا، پرتغال، ترکیه و یونان به ترتیب دارای ۳۵، نه، هشت، ۱۲ و ۱۰ ایستگاه با تراز اقلیمی نزدیک به استان مازندران هستند. در نتیجه، در مجموع ۱۵۸ نقطه بر روی زمین تراز اقلیمی مشابه با استان مازندران دارند.

۳.۲. بررسی الگوی کشت در مناطقی با اقلیم مشابه استان مازندران

براساس نتایج به دست آمده از اقلیم مناطق مشابه در جهان با استان مازندران، در پژوهش حاضر تلاش شده تا محصولات عمده زراعی و باغی مربوط به برخی نقاط اقلیمی مشابه مورد بررسی قرار گیرد. مطابق جدول (۶)، برای هر منطقه پنج محصول زراعی و باغی به ترتیب براساس بیشترین سطح زیر کشت تعیین شد.

مطابق جدول (۶) مشاهده می‌شود که در اغلب نقاطی که اقلیمی مشابه با استان مازندران دارند، در گروه محصولات زراعی، غلات دارای بیشترین سطح زیر کشت هستند. البته در بسیاری از این مناطق محصولات زراعی همچون پنبه و دانه‌های روغنی نیز به عنوان محصولاتی با سطح زیر کشت بالا در این مناطق مورد استقبال کشاورزان قرار گرفته است. مرکبات، زیتون و میوه‌های گروه هسته‌داران از جمله محصولاتی باغی هستند که در اغلب مناطق دارای سطح زیر کشت بالایی هستند.

Table 6. Five major horticultural and agricultural products in areas with similar climate to Mazandaran province

Name of region (country)*	Crop**					Garden product**				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Cities related to Turkey										
SAMSUN	wheat	grain	cotton	tobacco	Sugar beet	Hazelnut				
ISTANBUL/GOZTEPE	grain					Tea	Coffee	vegetables	Apricot	
IZMIR/GUZELYALI	cotton	tobacco	wheat	peanut		Fig	Olive	grape	Strawberry	cherry
ANTALYA	cotton	grain	soybean			palm tree	tomato	Apple		
MERSIN	sunflower	tobacco				Fig				
ADANA	cotton	wheat	com	soybean	grain	grape	Citrus			
Japan										
Japan	Rice	wheat	soybean	Sugar beet	potato	Orange	Tea	Radish	Apple	
TOKYO	soybean	Rice				Melon	tomato			
OKAYAMA	Rice	wheat	grain			vegetables	Herb	ginger	Citrus	Chinese plum
OSAKA	Rice	grain	wheat	beans	potato	Citrus	vegetables	ornamental flower		
China										
china	Rice	wheat	com	Oil seeds	potato	Apple	pear	Citrus	Tea	
XICHANG	Rice	wheat	com	potato	soybean	mango	Pomegranate	grape	vegetables	
ZHIJIANG	Rice					Tea	silk	orange	Bamboo products	Citrus
Cities related to Greece										
IOANNINA	tobacco					tomato				
MYTILINI	Sugar beet					Peach				
SAMOS	com					Olive	orange			
SOUDA	linen					Olive	orange	grape		
Portugal	wheat	grain	com	Rice	potato	grape	Olive	tomato	vegetables	
FUNCHAL						banana	Herb	Strawberry		
SANTA MARIA	Rice					Strawberry	grape	Lettuce	Beans	broccoli
Spain										
Spain	grain	wheat	Rice	com	cotton	Olive	Citrus	Apple	Apricot	banana
Italy										
Italy	wheat	Rice	com			tomato	Olive	grape	Citrus	cherry
France										
France	grain	wheat				Olive	Citrus	grape	tomato	Tea
Morocco										
Morocco	cotton	grain				Citrus	vegetables	Olive	tobacco	Date
TANGER (AERODROME)	wheat	grain	potato			Olive	tomato	orange	grape	Strawberry
Algeria										
Algeria	wheat	grain	potato	beans		Citrus	grape	Date	Fig	Olive
MILIANA	Rice	grain	com	sorghum	sunflower					
Uruguay										
Uruguay	soybean	wheat	com	sorghum	Rice	grape	Lemon	Apple	pear	Peach
Argentina										
Argentina	Alfalfa	wheat	com	grain		Peach	nectarine	plum	Apple	Kiwi
New Zealand										
CAPE REINGA	wheat	Oil Seeds	beans	grain	potato	Peach	Apple	plum	Apricot	cherry
Australia										
Australia						vegetables	mushroom	Strawberry	broccoli	
MELBOURNE	wheat	grain	Sugar beet	tobacco	potato	vegetables				
United States of America										
United States of America	cotton	peanut	fodder	com	soybean	vegetables	pepper	cabbage	pumpkin	Peach
COLUMBIA, SC.	Rice	com				banana	Coffee	Apple		

* منبع: اطلاعات مربوط به گزارش کارگروه اقلیم

** منبع: اطلاعات مربوط به گزارش سازمان خواروبار جهانی و مراکز آماربرداری کشاورزی هر کشور

گیاهان دارویی زیر گیاهانی هستند که از نظر اقتصادی می‌توانند برای استان مازندران و کشور بسیار درآمدزا باشند. این گیاهان که در جدول (۷) آمده‌اند، گیاهانی هستند که به دلیل خواص دارویی و بهداشتی که در آن‌ها وجود دارد در بسیاری از کشورهای و شرکت‌های داخلی و خارجی دارای بازار مصرف قابل توجهی می‌باشند. این گیاهان از جمله گیاهان دارای شرایط مساعد کشت در استان مازندران می‌باشند.

Table 7. Medicinal plants suitable for the conditions of Mazandaran province

order	Plant	Approximate price per kilogram (million riyals)	Cultivation areas	Description
1	Valerian	4	High altitudes of Mazandaran	No need for much maintenance, easy maintenance after harvesting
2	Cucumber chamber		Mian Dasht (Foothills)	A medicinal cucumber for blood sugar control
3	Aftimon	4-5	All areas of Mazandaran, middle plain and plain are better than upstream	Cultivation is (somewhat) difficult
4	Kendosh	30-35	Forest areas	Cultivation like the cultivation of lily plant
5	Damask rose	0.7-1	Between the plains and the highlands	
6	Violets	4	Forest and garden areas	•This plant can be cultivated in areas where there is little sun, such as forest areas and even gardens (under trees) It is not allelopathic (does not harm other plants living around it)
7	oxtongue	good price	plain	
8	Peppermint	Very reasonable price for essential oil	upstream	Try not to cultivate it in the plains (because of the low humidity, it will not become fungal and will have more metabolites in the low humidity).
9	garlic		plain	
10	brown sugar (cane)	The price on Amazon is very high In America 4 In Russia 1.3 0.4 in the UAE		
11	Tin Phil	3	upstream	
12	Tak pinj	6-7	upstream	
13	barijeh	80-90	upstream	One of the countries that consume this plant is France, which uses this plant in the production of cosmetics and perfumes (without its own alcohol) to preserve the smell of perfumes.
14	Roman chamomile	2	plain	The metabolite is 4 to 5 times the metabolite of Shirazi chamomile

با توجه به پژوهش حاضر، مباحث زیر قابل نتیجه‌گیری و پیشنهاد است:

یکی از عللی که تغییر در الگوی کشت را ایجاد می‌کند، تغییرات در بارندگی استان، آورد رودخانه‌ها و ذخیره رطوبتی خاک است. نوسانات بین سالی بارندگی بر دبی رودخانه‌ها و ذخیره رطوبتی خاک تأثیر گذاشته و این اثرات در اراضی دیم که نیاز آبیاری محصولات آن وابستگی مستقیم به بارش دارد از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

اگر الگوی کشت به سمت محصولاتی مانند گندم، یونجه و محصولات باغی پیش رود، استفاده از بارش مؤثر افزایش یافته و به همان اندازه می‌توان در آب محصولات آبی صرفه‌جویی کرد.

افزایش کارایی مصرف آب به‌طور کلی معلول عواملی نظیر مدیریت مصرف و بهره‌برداری از منابع آب، ویژگی‌ها و ظرفیت‌های طبیعی، زیرساخت‌های توسعه و سازه‌ای، توسعه هماهنگ بهره‌برداری از کلیه نهاده‌های تولید و ویژگی‌ها و ظرفیت‌های نهادی است. در واقع افزایش بهره‌وری با افزایش کارایی و اثربخشی امکان‌پذیر می‌شود که به‌ترتیب به مفاهیم راندمان آب و مزیت نسبی گره خوردند.

با توجه به عملکرد و بهره‌وری آب بالای محصولات زراعی یونجه، شبدر، کلزا و سویا و همچنین اهمیت استراتژیک محصول برنج توسعه آن‌ها نقش اساسی در افزایش بهره‌وری آب و تأمین امنیت ملی خواهد داشت.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که سطوح زیر کشت باغات روند افزایشی داشته و خشکسالی اثر چندانی بر آن نداشته است. علت این امر این است که در مواقع کم‌آبی، آب تخصیص یافته از سدها و یا برداشت از آب زیرزمینی به باغات اختصاص یافته و از سطوح زیر کشت محصولات زراعی کاسته می‌شود. همچنین توجه به جایگاه محصولات اساسی در الگوی کشت مسئله مهمی است، زیرا در طراحی الگوی کشت باید محصولات اساسی و استراتژیک از جمله گندم، برنج، دانه‌های روغنی و ذرت به صورت ویژه مورد توجه قرار گیرند تا امنیت غذایی کشور به شکل مطلوب و اطمینان بخش تأمین و خودکفایی در محصولات مهم و مورد نیاز کشور حاصل شود. همچنین لازم است آن گروه از محصولات کشاورزی و تولیدات گلخانه‌ای که از مزیت رقابتی و نسبی بالاتر و مطلوبیت اقتصادی بیشتری برخوردارند، پس از محصولات اساسی با اولویت برتر در الگوی کشت قرار گیرند. بنابراین لازم است، سیاست‌های تولید تا حد امکان در جهت مصرف بهینه آب و بهره‌وری بالا و عدم کاهش تولید باشد برای اجرای این سیاست‌های باید موضوعات زیر مورد توجه قرار گیرد، بدین منظور راه کارهای زیر توصیه می‌شود:

- ۱- اولویت‌دهی به گیاهان پاییزه به منظور استفاده از بارندگی‌های پاییز، زمستان و بهار سالانه
- ۲- افزایش سطح کشت در محیط‌های کنترل شده همانند گلخانه‌ها، کشت‌های زیر پلاستیک و ...
- ۳- کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری اقتصادی و حفظ منابع پایه
- ۴- کشت گیاهان کم‌توقع و ارقام گیاهان زودرس پرمحصول
- ۵- حرکت به سمت روش‌های چندکشتی
- ۶- بهره‌گیری مناسب از اراضی پایاب سدها.

۴. نتیجه‌گیری

هدف از پژوهش حاضر، استفاده از رویکرد تطبیقی - مقایسه‌ای الگوهای توسعه‌ای بخش کشاورزی بوده است تا با بررسی تجربه‌های مربوط به این بخش در سایر کشورهای دنیا، سازوکار مناسب برای استفاده کارآمد از این الگوهای تطبیقی در جهت بهبود شرایط حاضر پیشنهاد شود. نتایج حاصل از فاز تطبیق نشان داد که در مجموع ۱۵۸ نقطه بر روی زمین تراز اقلیمی مشابه با استان مازندران داشتند که با مراجعه به نقاط مذکور و بررسی الگوی کشت غالب در آن مناطق، در گروه محصولات زراعی (غلات، پنبه و دانه‌های روغنی) دارای بیشترین سطح زیر کشت بوده است و در گروه محصولات باغی (مرکبات، زیتون و میوه‌های گروه هسته‌داران) در اغلب مناطق دارای سطح زیر کشت بالایی بودند. براساس نتایج تطبیقی مقایسه‌ای به دست آمده، الگوی کشت فعلی در استان مازندران باید متناسب با پتانسیل منابع آب و خاک، اندکی تغییر یابد. سطح زیر کشت محصولاتی هم‌چون پنبه که در گذشته نیز در این استان مورد پسند کشاورزان بوده است، می‌تواند به عنوان محصولی مناسب برای صنایع نساجی، دوباره در این استان افزایش پیدا کند. همچنین درختی چون زیتون که قابلیت استفاده در زمینه‌های مختلف (خام‌خوری، روغن‌گیری و علوفه دام) دارد و با توجه به این که در اقلیم مازندران در بسیاری از مناطق کوهپایه‌ای این استان گونه‌های روغن‌گیری زیتون عملکرد مناسبی از خود نشان داده، این محصول نیز قابل پیشنهاد است.

۵. تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری تحت قرارداد با شماره ۱۲-۱۳۹۷-۲ انجام شد که به این وسیله تشکر و قدردانی می‌گردد.

۶. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافی بین نویسندگان وجود ندارد.

۷. منابع

- Ahmadi, H., & Haji Hashemi, Z. (2013). *Comparative comparative analysis. class project*. Tarbiat Modares University (In Persian).
- Alwani, S. M., & Vaezi, R. (1993). An introduction to comparative studies in public administration. *Management, Improvement and Transformation Studies Quarterly*, 10, 37-54. (In Persian).
- Bazgir, S. M., Momenpour, S.A., & Mohammadi, H. (2017). A comparative study of three climate classification methods to determine the optimal areas for dry wheat cultivation in Kermanshah province. *Journal of Agricultural Meteorology*, 6(1), 50-61 (In Persian).
- Basic studies of water resources in Mazandaran province. (2017). *Report on the status of water resources in Mazandaran province. Regional Water Joint Stock Company of Mazandaran Province*. 76 pages. (In Persian).
- Gurung, K., Sharma, P., & Dhalor, M. (2013). Comparative study of India's organic agriculture with the Leading Countries: Europe and U.S.A. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 2 (4), 26-39.
- Hellera, K., Sheng, Q., Guan, F., Alexopoulou, E. E., Song, L., Wu, G., Jankauskien, Z., & Fu, W. (2014). A comparative study between Europe and China in crop management of two types of flax: linseed and fibre flax. *Industrial Crops and Products*, 13-21.
- Kohansal, M., & Ali Zamaninejad, A. (2013). Determination comparative advantage of main agricultural products in Fars and Mazandaran provinces during 2006 to 2010. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 3(11), 987-991.
- Pauleo, C., Dayana, L. S., Leonardo, A. M., Ana Raquel, S., Wander, J. P., Jorge, L. D., & Enrico, B. A. (2016). Agro-climatic favorability zones for sugarcane orange rust as a tool for cultivar choice and disease management. *Journal of Crop Protection*, (84), 88-97.
- Pirnia, A., Habib Nejad Roshan, M., & Soleimani, K. (2014). Investigating temperature and rainfall changes in the southern shores of the Caspian Sea and comparing it with global and northern hemisphere changes. *Watershed Management Journal*, 6 (11), 90-100. (In Persian).
- Kohansal, M. R., & ZarE, A. F. (2008). Determining the optimal pattern of cultivation in line with sustainable agriculture. *Agricultural Economics and Development*, 16 (62), 33-1. (In Persian).
- Mahab Quds Consulting Engineers. (2010). *Report on the transfer of excess water from the west of Mazandaran province to the east of Mazandaran province and Golestan province*. 320 pages (In Persian).
- Nasiri, Sh. (2009). *Determining the climate of different regions of Mazandaran. Final report of the project*, Ministry of Roads and Transport, National Meteorological Organization, Mazandaran Meteorological Department.
- Shahnazari, A. (2018). *Investigating the increase in productivity of water and soil resources in Mazandaran province. Research project*. Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources. 91 pages (In Persian).
- Valentina, P., Tommaso, S., Tommaso, G., Giacomo, F., Maurits, B., Fabio, M., Marco, A., & Roberto, C. (2017). Forecasting sugarcane yields using agro-climatic indicators and Canegro model: A case study in the main production region in Brazil. *Journal of Agricultural Systems*, (154), 45-52.