فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال یازدهم، شماره دوم (پیاپی ۴۰)، تابستان ۱۴۰۱
شاپای چاپی ۲۱۳۱-۲۳۲۲ شاپای الکترونیکی X۴۷۶- ۲۵۸۸
http://serd.khu.ac.ir
صفحات ۱۱۲-۹۵ مقاله پژوهشی

امکان‌سنجی اقلیمی کاشت گردو در اراضی روستایی استان اردبیل

نفیسه رحیمی*؛ دانشجوی دکتری جغرافیای طبیعی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
مسعود جلالی؛ استادیار جغرافیای طبیعی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.
توحید رحیم‌پور؛ دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۲۸ پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۰۱/۱۵

چکیده

یکی از نیازمندی‌های بنیادی برای برآورد استعداد و قابلیت یک منطقه در تولید محصول کشاورزی شناخت مولفه‌های محیطی است. لذا مطالعه عوامل محیطی موثر در تولید محصولات کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در همین راستا در تحقیق مذکور با هدف امکان‌سنجی اقلیمی کاشت گردو در روستاهای استان اردبیل، با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS مکان‌یابی صورت گرفت. بدین منظور از داده‌های اقلیمی (شامل دمای طول دوره رشد، دمای رسیدن میوه، رطوبت نسبی سالیانه، بارش تجمعی سالیانه و حداکثر سرعت باددر اردیبهشت ماه) و داده توپوگرافی (ارتفاع و شیب)، ۱۰ ایستگاه سینوپتیکی استان اردبیل با پوشش زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۷ استفاده شد. ابتدا با پارامترهای مذکور نقشه‌های اولیه ترسیم و با مدل اپراتور ضرب فازی لایه‌ها تلفیق شدند و در نهایت، نقشه نهایی مناطق مستعد کشت گردو ترسیم شدند. با توجه به نتایج حاصل مشخص شد که از ۱۷۸۲۴,۶ کیلومتر مربع از مساحت استان اردبیل ۷۷۷۳ کیلومترمربع جز مناطق مطلوب (۴۳,۶۰ درصد)، ۴۶۸۱/۶ کیلومترمربع مناسب (۲۶,۲۸ درصد)، ۴۸۰۹/۳کیلومترمربع نسبتا" مناسب (۲۶,۹۸ درصد)، ۵۶۰/۷ کیلومترمربع نامناسب (۳,۱۴ درصد) برای احداث باغ گردو می‌باشد. این مناطق نامناسب عمدتا" شامل ارتفاعات و دامنه‌های شیب‌دار بخش‌های جنوبی و غربی استان (قسمت‌هایی از شهرستان‌های مشکین‌شهر، اردبیل، سرعین، خلخال) با بیش از ۱۲ دهستان می‌باشد، لذا احداث باغ گردو در این مناطق روستایی منجر به کاهش عملکرد و بازده در واحد سطح، افزایش بیماری در گیاه گردو، همراه با محدودیت‌هایی در احداث، آبیاری و تولید و افزایش هزینه خواهد بود.

واژگان کلیدی: اقتصاد روستایی، فعالیت باغی، امکان‌سنجی، مناطق روستایی، استان اردبیل.

* rahimi.nafiseh2@gmail.com

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

۱) مقدمه

کشاورزی یکی از ارکان مهم اقتصاد است که از چند دهه قبل در کشورهای پیشرفته دنیا، به آن توجه ویژه‌ای می‌شود و از تکنیک‌های روز دنیا، جهت بهره‌وری بهینه از زمین و برداشت بیشتر محصول استفاده می‌کنند(Randhir & et al,1992:21). بهره‌وری بهینه از زمین مستلزم شناخت توان محیطی است، لذا آگاهی از توان محیط در مدیریت و برنامه‌ریزی اقتصادی در کنار حفاظت از آنها، رشد و توسعه اقتصادی را به همراه خواهد داشت. بین توان محیطی یک منطقه و کارکرد آن پیوند تنگاتنگ و غیرقابل انکاری برقرار است که بدون عنایت به توان محیطی یک منطقه نمی‌توان انتظار هرگونه کارکردی را داشت (سعیدی،۱۳۹۶:۴۴). تمرکز بر توان محیطی ابتدا تحت عنوان مدل پهنه‌بندی اکولوژیکی-کشاورزی توسط سازمان خوار و بار جهانی در سال ۱۹۷۸ مطرح شد و در سال ۱۹۸۳ استفاده از آن به کلیه کشورها توصیه گردید. بررسی توان محیطی براساس شاخص‌های متناسب با نوع پهنه‌بندی و قوانین ریاضی صورت می‌گیرد و شامل روش‌هایی است که به کمک داده و عامل‌های متعدد درصدد سازمان‌دهی منطقی‌تر محیط در جهت اهداف است تا با تنظیم کاربری زمین با ویژگی‌های منطقه به حفظ محیط و دستیابی به اهداف اقتصادی تعادل بخشد. در این مدل ترکیب لایه‌های اطلاعاتی و تحلیل‌های فضایی آن به کمک سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS صورت می‌گیرد. این تکنیک که از دهه ۱۹۸۰ شکل گرفته است، قابلیت تحلیل توأم داده‌های فضایی و غیرفضایی را داراست و بدین لحاظ ابزار بسیار قدرتمندی در تحلیل فضایی و مدلسازی داده‌ها است (یان و همکاران، ۱۳۸۱:۴۷).

امکان‌سنجی محیطی براساس عوامل اقلیمی درصدد کمی نمودن پارامترهای اقلیمی و سایر پارامترهای فیزیکی در برآورد توان یک منطقه از بعد اقلیمی، توپوگرافی و غیره است تا با اصلاح ساختارهای فضایی کاربری زمین نظامندتر گردد. اهمیت احداث باغ گردو در برنامه‌ریزی برای توسعه اقتصادی روستاها از یک‌سو و تاثیر عوامل متعدد در تعیین مکان مناسب از سوی دیگر پژوهشگران زیادی را بر آن داشته است تا به دنبال بررسی پتانسیل مناطق مختلف جهت احداث باغ باشند. با توجه به آمار سازمان خواروبارجهانی (FAO) در سال ۲۰۱۶ رتبه اول تا سوم تولید گردو در دنیا به ترتیب متعلق به کشورهای چین با ۱۷۸۵ هزارتن، آمریکا با ۶۰۷ هزار تن و ایران با ۴۰۵ هزار تن می‌باشد، با این وجود میزان عملکرد گردو در ایران نسبت به دنیا (۳,۲ تن در هکتار) و کشورهای پیشرو (۱۰ تا۱۲ تن در هکتار) پایین‌تر است(وحدتی و همکاران،۱۳۹۷:۴۰۴). آب و هوا اثر قابل ملاحظه‌ای روی بسیاری از صفات مهم و تجاری درختان گردو برجا می‌گذارد و کیفیت آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد، لذا با توجه به اهمیت این درخت و وابسته بودن آن به پارامترهای اقلیمی، توجه به پتاسیل‌های محیط در پرورش گردو ضروری است. در همین راستا، هدف این تحقیق برآن بود که خصوصیات اقلیمی و توپوگرافیکی استان اردبیل به کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی تحلیل مکانی و مدل‌سازی شود تا مناطق مستعد کشت گردو با نقشه‌هایی در مقیاس مناسب، شناسایی گردد.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

۲) مبانی نظری

شرایط اقلیمی و طبیعی از عوامل مهم تولید و تعیین گونه‌های گیاهی است و بهره‌برداری از زمین به کیفیت این عوامل وابسته می‌باشد (علیجانی و دوستان، ۱۴:۱۳۸۵). پارامترهایی از قبیل دما، بارش، رطوبت و ... رشد و نمو درختان مختلف از جمله درخت گردو را تحت تاثیر قرار می‌دهد. گردو درختی خزاندار، بزرگ و گسترده از گروه پهن‌برگان است که براساس گونه‌های دیرینه‌شناسی و گرده‌شناسی از دوران سوم زمین‌شناسی (ترشیاری) در مناطقی از آسیا، اروپا و آمریکای‌شمالی دیده شده است. درخت گردو متعلق به تیره Juglandaceae و جنس Juglans با ۲۱ گونه است که همگی خزان‌دار و دارای میوه خوراکی هستند (شرافتی چالشتری و همکاران، ۵۲۶:۱۳۹۰). مهم‌ترین گونه آن، گردوی ایرانی (J.regia L.) است (کشاورزی، ۶:۱۳۹۰). با توجه به اینکه این گونه از نظر تولید دانه خوراکی بهترین گونه است در سطح وسیعی از نقاط مختلف دنیا با اهداف تجاری پرورش داده می‌شود. خصوصیات کمی و کیفی درخت گردو از قبیل چوب، پوست، برگ و مغز گردو امکان استفاده از آن را در صنایع مختلفی صابون‌سازی، کاغذسازی، صنعت چوب و مبلمان، در چاه‌های نفت، روغن‌کشی، داروسازی، پزشکی، رنگرزی، تغذیه، تصفیه فلزات سنگین از آب و تمیزکننده فلزات نرم، حجم‌دهنده چسب‌ها و غیره با اهداف تجاری و اقتصادی فراهم کرده است (رحمانیان و همکاران، ۱۲:۱۳۹۹). با وجود ویژگی‌های کمی و کیفی چوب، پوست و برگ درخت گردو، مغز آن که از نظر طب قدیم ایران طبع گرم و خشک دارد، دارای ارزش غذایی بالایی است و در پزشکی به منظور کنترل کلسترول خون، خون‌سازی و تصفیه‌کننده خون، درمان بیماری‌های ریوی، جلوگیری از تشکل سنگ کیسه صفرا و سنگ کلیه و غیره کاربرد فراوانی دارد و به حفاظت بدن در برابر امراض قلبی و سرطان کمک شایانی می‌کند. لذا کشت این گونه گیاهی در مناطق مستعد روستایی، با توجه بـه سند چشم‌انداز ۲۰ساله که در آن توجه ویژه‌ای به صادرات غیر نفتی ازجمله محصولات کشاورزی شده است، صادر نمودن آن، درآمدهای ارزی را ارتقا مـی‌بخشـد و رشد اقتصادی روستاها را بدنبال خواهد داشت. علاوه بر این، عملیات کاشت، برداشت و پس از برداشت گردو نیز خود منجر به ایجاد اشـتغال و جذب سرمایه برای مناطق روستایی می‌شود و از بعد اقتصادی به صورت مستقیم و غیرمستقیم علاوه بر اقتصاد روستایی در رشد اقتصاد ملی نیز تاثیر خواهد گذاشت.

امکان‌سنجی اقلیمی در مناطق روستایی، یکی از موضوعات مهم و کلیدی در امر توسعه اقتصادی روستاها محسوب می‌گردد و مطالعات متعددی به کمک GIS در مناطق مختلف با مقیاس‌های متفاوتی توسط پژوهشگران انجام شده است که می‌توان آن را به دو دسته داخلی و خارجی تقسیم‌بندی کرد: از مطالعات خارجی می‌توان به پتانسیل‌سنجی منطقه دهرادون [1]در کشور هندوستان توسط Martin & Saha (۵۶۹:۲۰۰۹)، اشاره کرد. آنها با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی، اراضی مستعد کشت دهرادون را بررسی کردند و نشان دادند که به کمک آمایش سرزمین در این منطقه می‌توان سطح کشت را از شرایط ۴۷ درصد فعلی به ۷۱ درصد افزایش داد. Chen et al (۵۸۳:۲۰۱۰) ، ۱۷ شاخص محیطی و

[1] - Hunedoara

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

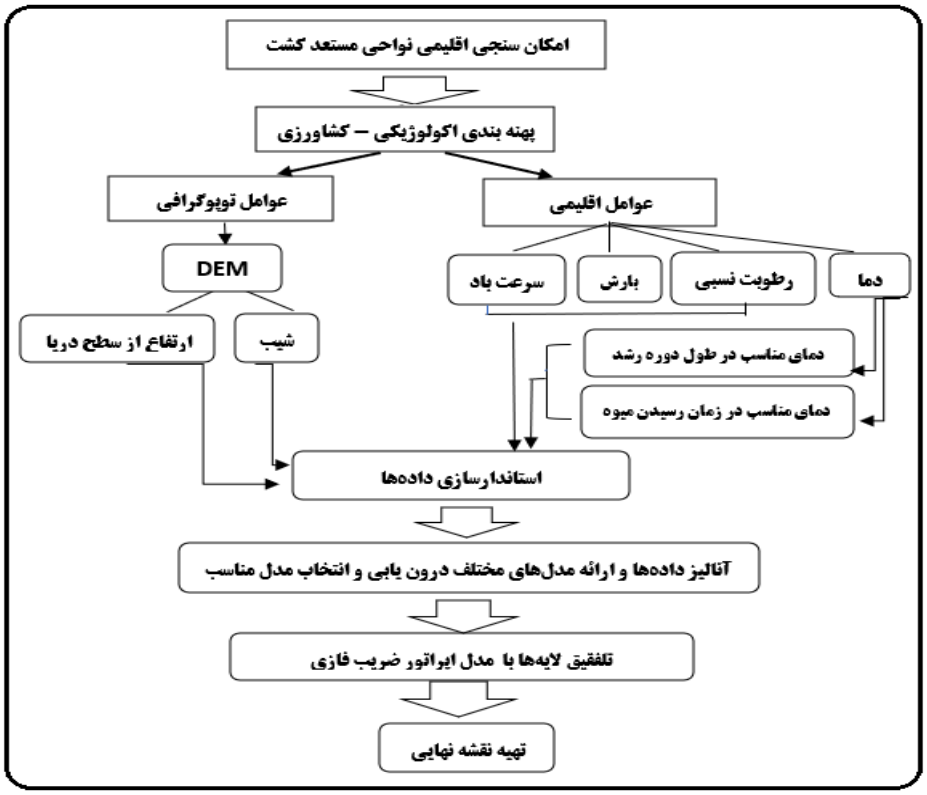
فیزیکی استان هنان[۱]چین را جهت پتانسیل‌سنجی کشت تنباکو با روش سامانه اطلاعات جغرافیایی بررسی کردند. آنها وزن این شاخص‌ها را از طریق پرسشنامه‌های فرایند تحلیل سلسله مراتبی تهیه و مناطق مستعد را شناسایی کردند. Samanta et al (۱۲:۲۰۱۱) با استفاده از داده‌های خاک‌شناسی، اقلیم، توپوگرافی، منابع آب به کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی و روش تصمیم‌گیری چند معیاره، استان موروبه[۲]، منطقه گینه نو را جهت کشت برنج پهنه‌بندی کردند. نتایج نشان داد که چهار درصد منطقه مذکور دارای شرایط بسیار خوب و ۲۱ درصد درای شرایط متوسط برای کشت برنج می‌باشد. et al Dhami (۴۶۴:۲۰۱۲) با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی مناطق مستعد کشت سیب و گلابی را برای منطقه یوتارانخند[۳]شمال کشور هند بررسی کردند و نشان دادند که بخش‌های جنوبی منطقه دارای شرایط مساعد و بخش‌های شمالی بدلیل بافت خاک نامناسب و خسارت سرمازدگی، نامناسب می‌باشد. Gao et al(۳۵۸:۲۰۱۸) نیز مناطق مستعد کشت گردو را برای استان پکن در چین با داده‌های ادافیکی، اقلیم و اکولوژیکی به کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی بررسی کردند، و به این نتیجه رسیدند که نواحی شمال و شمال غربی پکن جزء مناطق خیلی مناسب و مناسب و نواحی مرکزی، جنوب و جنوب‌شرقی پکن جزء نواحی خیلی نامناسب برای کشت گردواند. از مطالعات داخلی می‌توان به تحقیقات انجام شده توسط رجب‌زاده و ثنایی‌نژاد(۱۴:۱۳۸۹) اشاره کرد، آنها با هدف شناسایی مناطق مساعد کشت پنبه، پارامتر دما را با استفاده از GIS برای خراسان رضوی، پهنه‌بندی کردند، نتایج آنها نشان داد که ارتفاعات بیشتر از ۲۰۰۰ متر در همه‌ی موارد و ارتفاعات بین ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متر در برخی از پارامترها برای کشت پنبه ایجاد محدودیت کرده‌اند. یاراحمدی و همکاران (۶:۱۳۹۰) پتانسیل اقلیمی استان آذربایجان-شرقی را به منظور کاشت گردو با لایه‌های عناصر اقلیمی (همانند دمای جوانه‌زنی، دمای گل‌دهی، دمای رشد و رسیدن میوه، بارش سالانه و رطوبت نسبی هوا) در محیط GIS با روش همپوشانی وزن‌دار با استفاده از توابع مدل‌سازی در محیط تحلیل‌گر مکانی بررسی کردند، و به این نتیجه رسیدند که ۵۵,۴ درصد از کل مساحت استان آذربایجان‌شرقی دارای شرایط کاملا مناسب، ۳۳ درصد نسبتا مناسب، ۱۱,۶ درصد دارای تناسب بحرانی است و هیچ ناحیه‌ایی از این استان شرایط نامناسبی را برای کاشت گردو ندارد. نظامی و همکاران (۸۷:۱۳۹۰)، برای شناسایی مناطق مستعد کشت گیلاس برای مناطق کش و لهران استان البرز از GIA و RS استفاده کردند و نشان دادند که ۳,۹۲ درصد از اراضی مناسب برای کشت گیلاس می‌باشد. فلاحتی و همکاران (۵۴:۱۳۹۱) با شناسایی عناصر اقلیمی و نیازهای رویشی در مراحل مختلف رشد گیاه به کمک روش تلفیق بولین در محیطGIS، اراضی مستعد برای توسعه باغ‌های گردو را شناسایی و نتیجه گرفتند که از میان کل اراضی استان تهران، ۲,۶۳۰۰۹۴ هکتار جهت توسعه باغات گردو مستعد می‌باشند. وحدتی و همکاران (۴۰۳:۱۳۹۷) به کمک داده‌های آماری ۳۷۵ ایستگاه سینوپتیک که شامل عوامل اقلیمی (مانند مختصات جغرافیایی، دما، نیاز سرمایی، هدایت الکتریکی خاک

۱- Henan
۲- Moroobeh
۳- Uttarankhand

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

و آب، رطوبت نسبی در فصل رشد و شیب زمین) و عوامل زمین‌شناسی است، مناطق مستعد کاشت گردو را به کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی پهنه‌بندی کردند و نشان دادند که نوار شمالی و شمال غربی و غرب کشور بسیار مناسب، بخش‌هایی از استان کرمان، فارس، اصفهان و یزد نیز از مناطق مستعد و مناسب برای کشت گردو به شمار می‌روند. از کل مساحت ایران۳۵,۳۶٪ قابل کشت، ۹,۱۳٪ مطلوب، ۱۶,۷٪ مناسب، ۹,۵۴٪ به نسبت مناسب بود. سلیمانی و همکاران(۴۹:۱۳۹۷)، اراضی مستعد استان تهران را برای کاشت گردو با پارامترهای اقلیمی (شامل دما، رطوبت نسبی، بارندگی و سرعت باد) ۲۱ ایستگاه سینوپتیکی در طول دوره آماری ۱۱ سال با سنجش خصوصیات فیزیولوژیکی و نیازهای رویشی درخت گردو با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و تهیه پرسشنامه میزان ارجحیت و تأثیرگذاری هریک از پارامترها در محیط GIS بررسی و به این نتیجه رسیدند که ۱۷,۸۲ درصد از اراضی جهت کشت مناسب است.

به طورکلی منابع و ذخایر توارثی گیاهان باغی و درختان میوه یک ثروت ملی است(احتشام‌نیا و همکاران، ۱۶:۱۳۸۹)، لذا با توجه به اهمیت روزافزون این محصول از نظر جنگل‌داری (و ارزش چوبی آن) و تولید دانه خوراکی چه به لحاظ مصارف داخلی و چه ارزش صادراتی ایجاد باغات یکدست از درختان گردو مستلزم برآورد استعداد و قابلیت مناطق با توجه به مولفه‌های محیطی است. لذا در این پژوهش سعی برآن بود تا با امکان‌سنجی اقلیمی کاشت گردو در مناطق روستایی استان اردبیل، با بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی مناطق مستعد جهت کشت شناسایی گردد. در شکل ۱، مدل تحقیقی این پژوهش آن ارائه شده است.



شکل ۱. فرآیند و مدل تحقیق امکان‌سنجی اقلیمی کاشت گردو در مناطق روستایی استان اردبیل

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

۳) روش تحقیق

روش تحقیق این پژوهش بر اساس اهداف پژوهش کاربردی و از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد. در این پژوهش ابتدا داده‌های مورد نظر از سنجنده ASTER، سازمان هواشناسی کشور و مراکز علمی موجود در منطقه جمع‌آوری گردید. این داده‌ها شامل ارتفاع از سطح دریا، شیب زمین، میانگین دمای ماهانه، رطوبت نسبی سالیانه، بارش تجمعی سالیانه و حداکثر سرعت باد ماهانه با پوشش زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۷ بود، سپس در ایستگاه‌هایی که داده اقلیمی ناقصی داشتند، به کمک روش تفاضل و نسبت‌ها بازسازی داده‌ها صورت گرفت. پس از جمع‌آوری و مرتب‌سازی داده‌ها، عمل رقومی سازی انجام شد، جهت پهنه-بندی هر یک از شاخص های اقلیمی فوق و تولید لایه رستری از آنها، روش‌های مختلف درون‌یابی مورد بررسی قرار گرفت و دقیق‌ترین روش متناسب با خصوصیات آماری هر یک از لایه‌ها بجز باد، روش Kriging تعیین و اعمال شد و برای پارامتر باد با توجه به روند تغییرات منطقه‌ای و ماهیت آماری داده-های آن (واریانس و انحراف معیار بالا و در مقابل همبستگی اندکی) از روش IDW بدلیل ارائه نتایج مطلوب و قابل قبول‌تری، استفاده گردید و در نهایت، تلفیق لایه‌های با مدل اپراتر ضریب فازی[1]انجام گرفت. تمامی آستانه و نیازهای اقلیمی و توپوگرافی براساس کتب و مقالات علمی و نظر کارشناسان و متخصصان در زمینه کشاورزی، پس از اطمینان دسته‌بندی و وارد محیط GIS شد و نقشه نهایی در ۴ طبقه، مطلوب، مناسب، نسبتا" مناسب و نامناسب حاصل شد، طبقه مطلوب دارای شرایط ایده‌آل اقلیمی برای کاشت درخت گردو بود، طبقه مناسب برای مناطقی که شرایط محل به شرایط مطلوب نزدیک است و طبقه به نسبت مناسب برای مناطقی که دارای برخی از محدودیت‌ها در کاشت درخت گردو است و طبقه نامناسب برای مناطقی که بدلیل محدودیت‌ها در مولفه‌های محیطی توصیه نمی‌شود و احداث باغ توجیه اقتصادی و فنی ندارد. امکان‌سنجی اقلیمی کاشت گردو در مناطق روستایی استان اردبیل به کمک داده‌های اقلیمی(میانگین دمای ماهانه، رطوبت نسبی سالیانه، بارش تجمعی سالیانه و حداکثر سرعت باد ماهانه) ۵ ایستگاه سینوپتیک اصلی و ۵ ایستگاه سینوپتیک تکمیلی و داده‌های ارتفاعی رقومی (DEM) ماهواره Aster با دقت مکانی ۳۰ متر برای تولید نقشه‌های توپوگرافیکی (ارتفاع، شیب) استفاده شد.

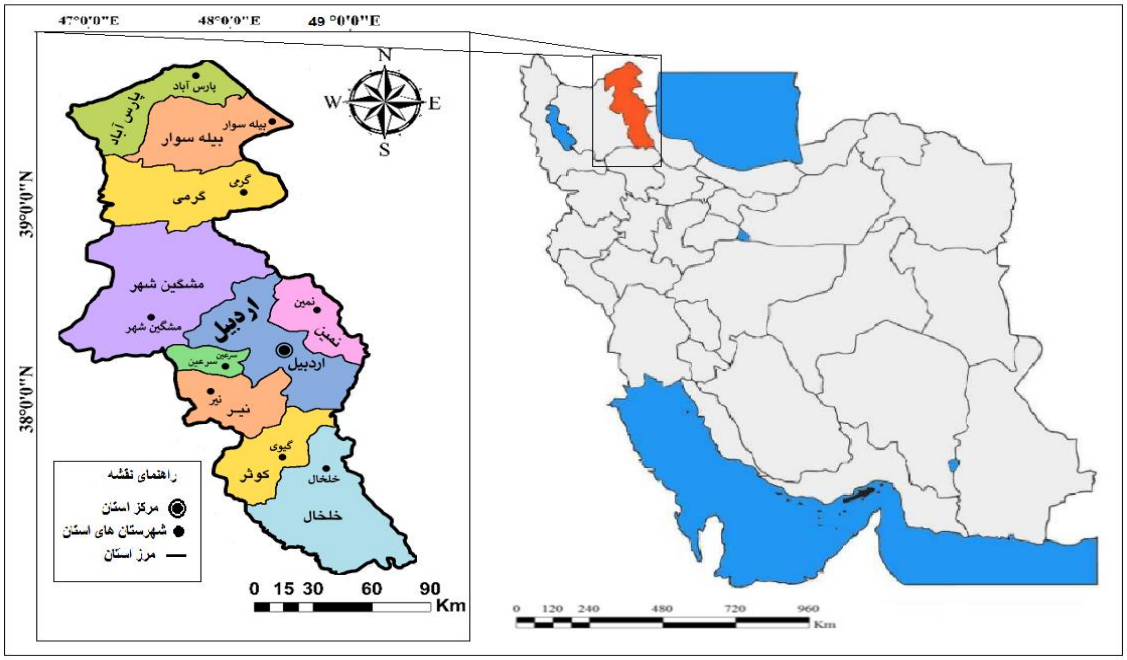
استان اردبیل با مختصات جغرافیایی ۳۸,۲۵° شمالی و ۴۸,۳۹° شرقی دارای ۴۰۰ کیلومتر مرز مشترک با استان آذربایجان شرقی، زنجان و گیلان است. مرتفع‌ترین نقطه استان با ۴۸۰۰ متر از سطح دریا کوه سبلان در جنوب شرقی مشگین‌شهر و پست‌ترین نقطه آن دشت مغان است(شکل ۲). بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، حدود ۱۲۴۸۴۸۸ نفر جمعیت در مساحتی برابر با ۱۷۸۲۴,۶ کیلومترمربع در استان اردبیل ساکن هستند که ۴۴۹۵۴۶ نفر آن یعنی حدود ۳۶ درصد جمعیت استان در روستاها ساکن‌اند. استان اردبیل دارای ۱۰ شهرستان، ۲۶ شهر، ۲۹ بخش و ۷۱ دهستان و بیش از ۱۸۰۰ روستا (شامل روستاهای مسکونی و خالی) است و عمده جمعیت ساکن در روستاها مشغول فعالیت‌های کشاورزی‌اند. این مناطق روستایی عمدتا" با مشکلات متعددی همانند

[1] - Fuzzy algebraic product

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

خشکسالی، فقر، بیکاری و ... روبه‌رواند. بنابراین برنامه‌ریزی در زمینه ترویج و احداث باغ در مناطق مستعد می‌تواند منجر به ایجاد اشـتغال و جذب سرمایه و رشد اقتصادی و توسعه این روستاها گردد.



شکل ۲. نقشه موقعیت جغرافیایی استان اردبیل در ایران

۴) یافته‌های تحقیق

پارامترهای اقلیمی

دما

درخت گردو بدلیل ارزش اقتصادی بالا و دارا بودن ویژگی‌های منحصربه‌فرد در چوب، پوست، برگ و مغز در توسعه اقتصادی روستاها نقش بسزایی دارد. ویژگی‌های فیزیولوژی این گیاه و حساسیت اقلیمی آن ضرورت بررسی نیازهای اقلیمی بویژه دما را به‌منظور احداث باغات مدرن در مناطق روستایی استان اردبیل افزایش داده است. دما یکی از مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار بر ویژگی‌های کمی وکیفی این محصول می‌باشد، با توجه به حساسیت بالای درخت گردو به آستانه‌های دمایی (حداقل و حداکثر دما)، دما در مراحل رویش درخت به دو مرحله میانگین دمای مناسب ماهانه در طول دوره رشد(فروردین تا شهریور) و میانگین دمای ماهانه در زمان رسیدن میوه (تیر، مرداد، شهریور) تقسیم شد. لذا میانگین دمای ماهانه در طول دوره رشد و میانگین دمای ماهانه در زمان رسیدن میوه با شاخص میانگین در طی دوره آماری مدنظر برای شناسایی محدودیت‌های عامل دما در رشد و بازده تولید گردو، مناطق مستعد برای کشت این گیاه بررسی گردید.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

میانگین دمای مناسب ماهانه در طول دوره رشد (فروردین تا شهریور)

رشد و جوانه‌زنی گیاه گردو از ماه فروردین آغاز می‌شود، چند هفته پس از جوانه‌زنی، گل‌دهی گیاه گردو در ماه اردیبهشت شروع می‌شود و رشد و رسیدن میوه تا شهریور ماه ادامه می‌یابد. دمای خیلی بالا و خیلی پائین در این مرحله ضمن آسیب به گیاه، کمیت و کیفیت محصول نهایی را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد، دما در طی فصول رشد گردو باید بیشتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد(Mohni et al,2009:26)، زیرا دمای پایین منجر به یخبندان بهاره، سرمازدگی شاخه‌ها و گل‌ها، نازک شدن و حفره حفره شدن پوست و چروک شدن مغز و به تبع آن کاهش بازده درخت می‌شود(کرم‌پور و همکاران،۲:۱۳۹۵). دمای بالا نیز موجب باز شدن سریعتر گل آذین نر و عدم همزمانی باز شدن گل نر و ماده و در نتیجه عدم گرده افشانی مناسب می‌گردد، ضمن اینکه دمای بالا با افزایش تنش در گیاه منجر به ریزش گل‌ها، آفتاب سوختگی میوه‌ها، چروکیده شدن و سیاه شدن مغز گردوها، رسیدن سریع مغز نسبت به پوست سبز می‌شود که این امر با ایجاد تغییر در زمان برداشت، ضمن افزایش هزینه برای صاحب باغ، روی کیفیت محصول اثرات منفی بر جای می‌گذارد. میانگین دمای مناسب ماهانه در طول دوره رشد(فروردین تا شهریور)، ۲۵ تا ۱۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد(حسنی و همکاران، ۱:۱۳۹۱). شکل ۳ (الف) طبق چهار کلاس معرفی شده، طبقه‌بندی دمایی را نشان می‌دهد. که براساس آن تمامی روستاهای استان اردبیل دارای وضعیت مطلوب و مناسب برای احداث باغ از منظر دما هستند و این وضعیت در شمال و شرق استان (شهرستان‌های پارس‌آباد، بیله‌سوار، گرمی و کوثر) با مساحتی بالغ بر ۶,۴۹۵ کیلومتر با ۹۸۴ روستا در ۲۵ دهستان دارای شرایط ایده‌آل‌تری جهت کشت گردو هستند، مشهودتر است(جدول ۱).

جدول۱. توزیع وضعیت میانگین دما در طول دوره رشد

کلاس	درجه قابلیت	میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)	روستاهای تحت پوشش شهرستان
A	ایده‌آل	۱۸-۲۵	پارس‌آباد، بیله‌سوار، گرمی و کوثر
B	مطلوب	۱۴-۱۸	خلخال، نیر، سرعین، نمین، مشکین‌شهر، اردبیل
C	مناسب	۸-۱۴	-
D	نامناسب	کمتر از ۸	-

میانگین دمای ماهانه در زمان رسیدن میوه(تیر، مرداد، شهریور)

دما مطلوب در زمان رسیدن میوه بر روی ویژگی‌های کمی و کیفی محصول تاثیر بسزایی دارد، پایین بودن دما در این مرحله باعث می‌گردد چروکیدگی مغز گردو زیاد باشد، مغز به اندازه کافی پر نشوند و نارس‌تر بماند و کیفیت پایین‌تری داشته باشد. همچنین برداشت محصول با تأخیر زمانی انجام گیرد، که این امر باعث متضر شدن باغداران می‌شود. درخت گردو در طول تابستان به گرمای بیش از اندازه حساس است، دمای بالاتر از ۳۸ درجه سانتی‌گراد باعث می‌شود درخت گردو دچار بادزدگی گردد و پوست سبز آن آسیب ببیند، همچنین نور و گرمای شدید تابستان باعث آفتاب سوختگی میوه، اکسیدشدن روغن مغز میوه، سیاه شدن و پوکی مغز می‌شود (سلیمانی و همکاران،۵۰:۱۳۹۷). برای رسیدن محصول دمای

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

مطلوب ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (حسنی،۱۳۹۹:۱) و دماهای ۲۰ تا ۱۵ و ۱۵ تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد با توجه به مبانی تئوری و نظری متخصصین در مورد دمای مناسب به‌ترتیب به‌عنوان دمای مناسب و به نسبت مناسب در طول فصل رشد در نظر گرفته شد. همانطور که در شکل ۳(ب) نشان داده شده است، تمامی مناطق روستایی شهرستان‌های استان اردبیل بدلیل موقعیت جغرافیایی خود استان در زمان رسیدن میوه دارای دمایی بین ۱۶ تا ۳۰ درجه و در محدوده مناسب و مطلوب قرار گرفته است، لذا دما عامل محدود کننده‌ای در احداث باغ گردو برای روستاهای استان اردبیل محسوب نمی‌شود، بلکه عاملی مؤثّر در رشد و رسیدن میوه، به ویژه در فصل تابستان برای قسمت‌های شمالی استان با بیش از ۹۰۰ روستا و ۲۵ دهستان می‌باشد(جدول۲).

جدول۲. توزیع وضعیت میانگین دما درفصل رسیدن میوه

کلاس	درجه قابلیت	میانگین دما (درجه سانتی‌گراد)	روستاهای تحت پوشش شهرستان
A	ایده‌آل	۳۰-۲۰	پارس‌آباد، بیله‌سوار، گرمی و کوثر
B	مطلوب	۲۰-۱۵	خلخال، نیر، سرعین، نمین، مشکین‌شهر، اردبیل
C	مناسب	۱۵-۱۰	-
D	نامناسب	کمتر از ۱۰ و بیشتر از ۳۸	-

میانیگن درصد رطوبت نسبی

رطوبت نسبی مناسب هوا ضمن افزایش شادابی، طراوت، آزادی در رشد درختان گردو، باعث تنظیم و تسهیل وظایف فیزیولوژیکی گیاه مانند عمل کربن‌گیری، تنفس، تبخیر و تعرق و غیره می‌شود(سلیمانی، ۶۱:۱۳۹۷). خشکی هوا باعث کوتاهی رشد درخت گردو، پرنشدن میوه‌های آن، چسبیدن پوست سبز به میوه و رطوبت بالا باعث طولانی شدن دوره رشد و توسعه آفت‌ها و بیماری‌ها بویژه بیماری‌های قارچی، کاهش نیاز به آبیاری بدلیل کاهش تبخیر، سیاه شدن مغز و پوست چوبی می‌شود که تاحدودی با هرس درختان در فصل‌های رویشی می‌توان با بالا بردن جریان هوا در لابه‌لای شاخه‌ها، رطوبت هوا را کاهش داد(رحمانیان حقیقی و همکاران، ۳۲:۱۳۹۹). رطوبت نسبی بالا همراه با سردی هوا باعث گسترش بیماری لکه سیاه یا آنتراکنوز[1]و باکتریایی بلایت[2] و رطوبت نسبی بالا با گرمی هوا باعث گسترش بیماری شانکر باکتریایی[3]می‌شود. کافی بودن رطوبت هوا باعث می‌شود که درخت گردو به رشد خود بدون نیاز به نشان دادن واکنش‌های دفاعی و مبارزه‌ای، ادامه دهند. شکل ۳ (د) کلاس‌بندی رطوبت نسبی هوا را برای استان اردبیل در چهار کلاس نامناسب (کمتر از ۲۵ درصد و بالای ۶۵ درصد)، نسبتا" مناسب (۲۵ تا۵۵)، مناسب (۵۵ تا ۶۰) و مطلوب (۶۰ تا ۶۵) نشان می‌دهد، نتایج بدست آمده حاکی از این است بجز نواحی شمالی و مرکزی استان بقیه نقاط استان (شهرستان گرمی، نمین، سرعین، کوثر، نیر و خلخال) با مساحتی بالغ بر ۱۲۲۲۱ کیلومتر مربع با ۱۱۳۲ روستا در ۴۹ دهستان، برای رشد درخت گردو مطلوب و

[1] - Gnomonia leptostyla
[2] - Xanthomonas arboricola pv juglandis
[3] - cytospra juglandicola

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

ایده‌آل‌اند، و روستاهای شهرستان پارس‌آباد و بیله‌سوار، اردبیل برای کشت گردو بدلیل رطوبت بالا توصیه نمی‌شوند(جدول۳).

جدول۳. توزیع وضعیت میانگین درصد رطوبت نسبی

کلاس	درجه قابلیت	میانگین دما در دوره رشد (درجه سانتی‌گراد)	روستاهای تحت پوشش شهرستان
A	مطلوب	۶۰-۶۵	گرمی، نمین، سرعین، کوثر، نیر و خلخال
B	مناسب	۵۵ تا ۶۰	مشکین‌شهر
C	نسبتا"مناسب	۲۵ تا۵۵	پارس‌آباد و بیله‌سوار، اردبیل
D	نامناسب	کمتر از ۲۵ درصد و بالای ۶۵ درصد	-

میانیگن بارندگی تجمعی سالیانه

تبدیل عناصر معدنی برای رشد کامل اندام‌های مختلف گیاه به آب و قدرت تحرک آن متکی است، آب بیش از حد نیازگیاه باعث کندی رشد و موجب بروز بیماری‌های طوقه و ریشه و پوسیدگی قترچ ریشه می‌گردد، کمبود آب نیز بر رشد گیاه(کاهش رشد)، تشکیل جوانه‌های میوه دهنده، اندازه میوه (کوچک شدن میوه)، کیفیت کامل مغز گردو و رنگ آن(تیره‌تر شدن رنگ مغز)، خشبی شدن شاخه‌های درخت می‌گردد که می‌توان با آبیاری تکمیلی این مشکل را تاحدودی برطرف کرد. نیاز آبی گیاه مذکور با توجه به سن و نوع درخت، گونه، مراحل مختلف رشد و غیره متغیر است، ولی با توجه به استانداردهای میانگین بارش تجمعی سالیانه مورد نیاز برای کاشت موفق درخت گردو، سالیانه بین ۵۰۰ تا ۷۰۰ میلی‌متر بارندگی لازم است (Mohni et al, 2009:27)، در صورتی که میزان بارندگی سالیانه برای کشت دیم به ۷۰۰-۸۰۰ میلی‌متر برسد می‌توان درخت گردو را با موفقیت کاشت(حسنی و همکاران، ۱:۱۳۹۹). با توجه به مبانی تئوری در مورد بارش تجمعی در استان اردبیل، مقدار بارش مناسب به چهار کلاس مطلوب (بیش از ۷۰۰)، مناسب(۵۰۰-۷۰۰)، نسبتا" مناسب(۳۰۰-۵۰۰)، نامناسب(کمتر از ۳۰۰) طبقه-بندی شد(شکل ۳-ر) و نشان داد که ۱۲۹۴ روستاها در ۴۲ دهستان شهرستان‌های نیر، خلخال، کوثر، مشکین‌شهر، گرمی و بیله‌سوار شرایط نسبتا" مناسبی و ۵۹۹ روستا واقع در شهرستان‌های سرعین، نمین، پارس‌آباد، اردبیل شرایط نامناسبی برای کشت دارند، لذا در صورت احداث باغ در این مناطق باید براساس نظر کارشناسان و متخصصین در این حوزه نیاز آبی با روش‌های مختلف آبیاری در فواصل زمانی مناسب انجام گیرد(جدول۴).

جدول۴. توزیع وضعیت میانیگن بارندگی تجمعی سالیانه

کلاس	درجه قابلیت	بارش (میلی‌متر)	روستاهای تحت پوشش شهرستان
A	مطلوب	بیش از ۷۰۰	-
B	مناسب	۵۰۰-۷۰۰	-
C	نسبتا"مناسب	۳۰۰-۵۰۰	نیر، خلخال، کوثر ، مشکین‌شهر، گرمی و بیله‌سوار
D	نامناسب	کمتر از ۳۰۰	سرعین، نمین، پارس‌آباد، اردبیل

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

میانگین حداکثر سرعت باد

گردو درختی یکپارچه با سلول‌های نر و ماده جدا بر روی یک تنه است، سلول‌های نر به شکل خوشه بر روی شاخه‌های دوساله از محل رویش برگ تواما" با برگ ظاهر می‌شوند و سلول‌های ماده آن فقط بر روی شاخه‌های جدید در نوک آن ظاهر می‌شوند و بندرت در زیر برگ‌ها قرار می‌گیرند. تلقیح درخت گردو توسط باد و حشرات (بویژه زنبور عسل) صورت می‌گیرد. در اردیبهشت ماه با باز شدن گل‌های نر این گیاه وجود بادهای ملایم و فصلی در گرده افشانی درخت نقش قابل توجهی ایفا می‌کند(سلیمانی و همکاران،۱۳۹۷:۶۲) لذا سرعت باد در فصل گل‌دهی باید کمتر از ۱۰ متر بر ثانیه باشد (فلاحتی،۱۳۹۱:۴۸). اما چنانچه بادها مستمر و شدید باشند، باعث کاهش سریع رطوبت، شکستن شدن شاخه‌ها و تنه‌های گیاه(در چنین مناطقی بدلیل وجود باد شدید، نهال‌ها به قیم نیاز دارند)، زخمی شدن درختان گردو، کند شدن رشد گیاه و محصول می‌گردد. شکل ۳ براساس شاخص اقلیمی میانگین حداکثر سرعت باد است، براساس کلاس‌بندی انجام شده بجز در ۷ دهستان (واقع در شهرستان نمین)، که در وضعیت مناسب قرار دارند، در سایر نقاط استان اردبیل پارامتر باد نه تنها عامل محدودکننده برای کشت گردو نیست، بلکه عاملی مؤثّری در گرده افشانی درخت گردو می‌باشد(جدول ۵).

جدول۵. توزیع وضعیت میانگین حداکثر سرعت باد

کلاس	درجه قابلیت	میانگین باد (متر بر ثاینه)	روستاهای تحت پوشش شهرستان‌ها
A	مطلوب	کمتر از ۱۰ متربرثانیه	خلخال،گرمی،بیله‌سوار،کوثر،پارس‌آباد، مشکین‌شهر، نیر، سرعین
B	مناسب	۱۸-۱۰	نمین
C	نسبتا"مناسب	۲۴-۱۸	-
D	نامناسب	بیشتر از ۲۴	-

پارامترهای توپوگرافیکی

ارتفاع از سطح دریا

ارتفاع از سطح دریا عامل مهم و تعیین کننده‌ای در پتانسیل‌سنجی زمین برای کشت درخت گردو می‌باشد. احداث باغ در ارتفاعات بالا و پایین‌تر از سطح دریا همراه با محدودیت‌هایی در کاشت، برداشت، رشد و جوانه‌زنی برگ و گل، کیفیت میوه و رنگ مغز آن (کم‌ارتفاع رنگ مغز تیره) و آبیاری می‌باشد. براساس مطالعات انجام شده و ویژگی‌های فیزیولوژیکی و میزان سازگاری برای کشت گردو ارتفاعات ۷۵۰-۰ متر نامناسب است و احتمال ابتلای درخت به بیماری آفت پروانه فری[1]دشت‌های کم ارتفاع نیز افزایش می‌یابد، ارتفاع ۱۵۰۰-۷۵۰ متر مناسب و ۲۰۰-۱۵۰۰ متر خیلی مناسب و بالاتر از ۲۰۰۰ متر نیز به دلیل محددیت‌های موجود در رابطه با احداث باغ و افزایش احتمال سرمازدگی، برای کشت گردو نامناسب شناسایی شدند (سلیمانی وهمکاران:۱۳۹۷:۶۳). ارتفاعات مربوط به کوه‌های سبلان، تالش، قوشه‌داغ، بزغوش، آق‌داغ و جلگه مغان در سطح استان اردبیل عاملی محدود کننده برای کشت درخت

[1] - Zeuzera pyrina

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

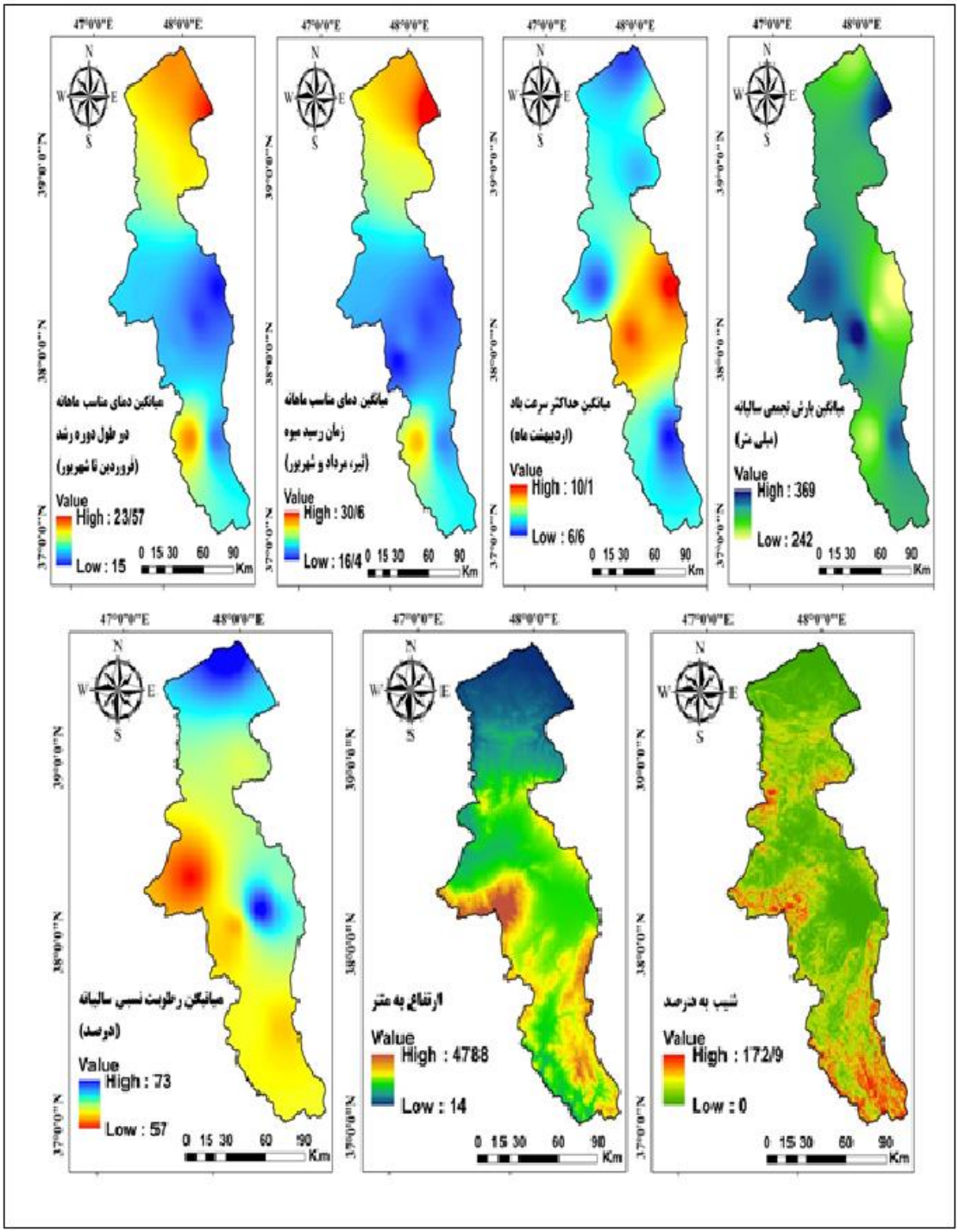
گردو برای روستاهایی این مناطق می‌باشد. براساس شکل ۳ (ذ) بیشتر روستاهای واقع در نیمه شمالی استان در ارتفاعات پایین‌تر از۱۵۰۰ از سطح دریا قرار دارند، لذا شرایط مطلوبی برای احداث باغ گردو ندارند، لذا در صورت کشت همراه با محدودیت‌هایی از جمله افزایش هزینه آبیاری، افزایش هزینه تولید، کاهش عملکرد در واحد سطح خواهد شد و حتی ممکن است منجر به شکست کامل باغدار گردد، لذا در صورت احداث بهتر است از گونه‌هایی نظیر چندلر[1] و هاوارد[2] استفاده شود. ولی بیشتر روستاهای واقع در نیمه جنوبی و مرکزی استان در ارتفاعات بالاتر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند، بمنظور کاهش محدودیت ناشی از ارتفاع در این مناطق کشت گونه فرنور[3] توصیه می‌شود.

شیب

از فاکتورهای مهم دیگر برای ارزیابی زمین و قابلیت سنجی آن به‌منظور کشت درخت گردو پارامتر شیب است. احداث باغ در شیب‌های بالا باعث افزایش هزینه احداث، آبشویی، فرسایش و کاهش مواد آلی خاک می‌گردد، همچنین شیب زمین مکانیزه‌کردن باغ و عملیات زراعی مانند آبیاری، شخم، برداشت محصول را با مشکلاتی همراه می‌سازند، لذا کشت درخت گردو در این مناق بدلیل هزینه اضافی برای باغدار از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نخواهد بود. لذا شیب صفر تا ۲۰ درصد مطلوب، ۳۰-۲۰ درصد مناسب، بالای ۳۰ درصد نامناسب برای احدث باغ گردو می‌باشد (فلاحتی و همکاران، ۴۷:۱۳۹۱). با توجه به شکل ۲ (و) بغیر از روستای واقع شده در مناطق پرشیب شهرستان مشکین‌شهر، اردبیل، خلخال و کوثر شیب عامل محدود کننده‌ای برای احداث باغ گردو در این استان نمی‌باشد.

[1] - Chandler
[2] - Howard
[3] -Fernor

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]



شکل ۳. نقشه پهنه‌بندی میانگین دمای ماهانه در فصل رشد (الف)، در فصل میوه‌دهی(ب)، میانگین بارش تجمعی (ر)، میانگین رطوبت نسبی (د) باد ارتفاع (ذ) و شیب (و) برای استان اردبیل.

باغداری یکی از مهم‌ترین بخش‌های تأثیرگذار در اقتصاد روستا می‌باشد که نقش مهمی در اشتغال و درآمدزایی و توسعه روستایی دارد و آثار مثبت اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را برای روستا به همراه دارد، در واقع یکی از بهترین روش‌های توسعه اشتغال و افزایش درآمد خانوارهای

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

روستایی، گسترش فعالیت‌های کشاورزی از قبیل باغداری است. درباغداری بویژه در پرورش درختان گردو، عوامل اقلیمی و توپوگرافی متعددی در حصول بیشترین عملکرد دخالت دارند، برخی از این عامل-ها همانند شیب و ارتفاع غیر قابل تغییراند به این مفهوم که بعد از احداث باغ، قابل رفع نبوده و می‌تواند منجر به شکست کامل باغدار گردد. بنابراین ضرورت دارد قبل از احداث باغ مطالعات لازم در خصوص انطباق اقلیمی مناطق باتوجه به نیازمندی‌های گردو به عمل آید تا عملیات احداث و مدیریت باغ (مانند روش آبیاری، تغذیه، هرس و تربیت، مبارزه با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز) و برداشت محصول بخوبی صورت گیرد. لذا به منظور آشکاری‌سازی مناطق دارای پتانسیل بالا جهت کشت گردو در روستاهای استان اردبیل با هدف توسعه اقتصادی روستاها، نقشه‌های پهنه‌بندی مربوط به خصوصیات اقلیمی و توپوگرافی تلفیق شدند (شکل۴). نقشه امکان سنجی اقلیمی کاشت گردو در روستاهای استان اردبیل، بیانگر این بود که مساحتی بالغ بر ۵۶۰/۷ کیلومتر مربع جز مناطق نامناسب برای کشت گردو می‌باشند، که عمدتا در قسمت‌های جنوبی و غربی استان واقع شده‌اند، یکی از علت اصلی این امر، این است که این مناطق نسبت به سایر مناطق استان مرتفع‌تر است، لذا جهت کشت این محصول مناسب نمی‌باشد و در صورت کشت همراه با محدودیت‌هایی از جمله افزایش هزینه آبیاری، افزایش هزینه تولید، کاهش عملکرد در واحد سطح و غیره خواهد شد. لذا احداث باغ در این مناطق توصیه می‌شود و در صورت کشت بهتر است از گونه‌های مقاوم‌تر نظیر براودویو، نظیر شفر، لیتل پیچ، مک کینستر، مت کالف، کلبی و جکوبز استفاده شود. ۴۸۰۹/۳ کیلومترمربع از مساحت استان نسبتا" مناسب(۲۶,۹۸ درصد) می-باشد، این مناطق بدلیل دارا بودن برخی از محدودیت‌ها شرایط نسبتا مناسبی برای احداث باغ دارند و بیشتر در نیمه جنوبی استان دیده می‌شود. حدود ۴۶۸۱/۶ کیلومترمربع از مساحت کل استان نیز مناسب(۲۶,۲۸ درصد) برای احداث باغ می‌باشد و حداقل محدودیت‌ها را در احداث باغ گردو دارند. از ۱۷۸۲۴,۶ کیلومتر مربع مساحت کل استان ۷۷۷۳ کیلومترمربع دارای شرایط مطلوبی و ایده‌آلی برای احداث باغ گردو است (حدود۴۳,۶۰ درصد)، که شامل بخش‌های مرکزی و شمالی استان می‌باشد و بیشترین مساحت را در بین چهار طبقه دارد(جدول ۶).

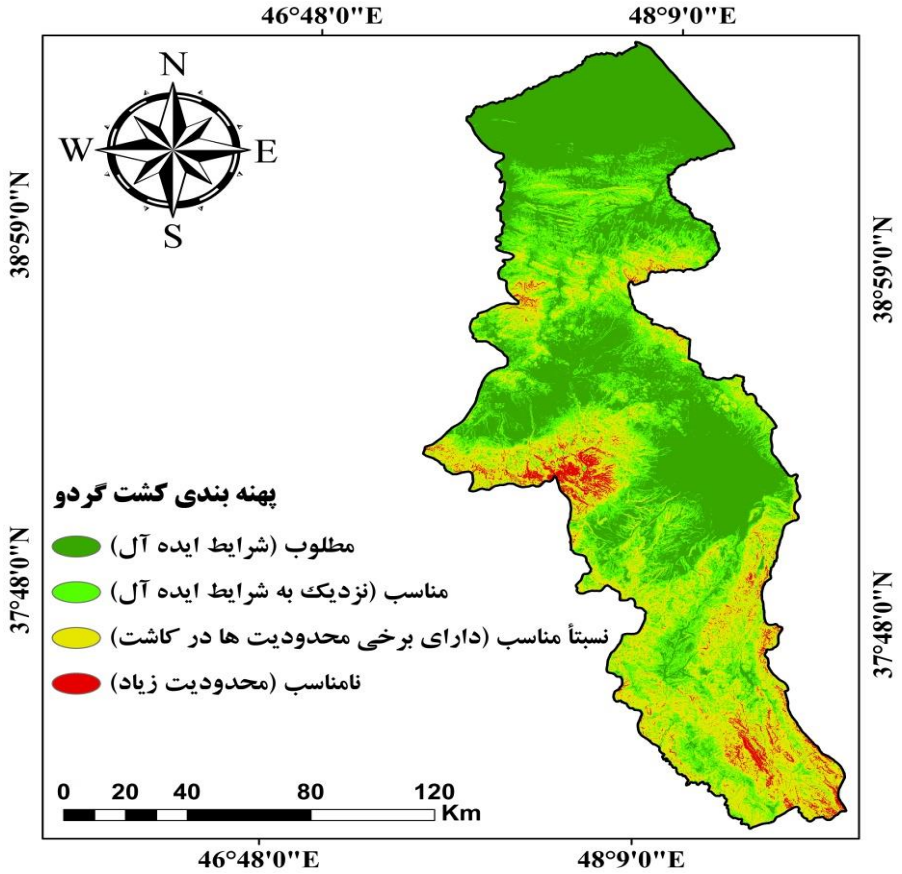
جدول۶. مساحت مناطق مستعد کشت گردو در استان اردبیل

وضعیت	مساحت (کیلومترمربع)	درصد مساحت
مطلوب	۷۷۷۳	۴۳/۶۰
مناسب	۴۶۸۱/۶	۲۶/۲۸
نسبتاً مناسب	۴۸۰۹/۳	۲۶/۹۸
نامناسب	۵۶۰/۷	۳/۱۴

تا کنون در زمینه امکان‌سنجی اقلیمی کاشت گردو برای روستاهای استان اردبیل مطالعه‌ی جامعی انجام نشده است. لذا بمنظور ارزیابی صحّت نتایج حاصل از این مطالعات از نتایج آمار و اطلاعات وزارت

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

جهاد کشاورزی استان اردبیل و ارزیابی‌های میدانی استفاده گردید. نتایج حاصل از ارزیابی‌های میدانی و مطالعه‌های صورت گرفته تا حد زیادی صحت نتایج به‌دست آمده در این تحقیق را نشان دهد.



شکل۴. نقشه پهنه‌بندی مناطق مستعد کشت گردو در استان اردبیل

۵) نتیجه‌گیری

درخت گردو چهارمین محصول عمده باغی ایران می‌باشد که دارای ارزش اقتصادی بالایی است و توسعه آن با توجه به امکان سنجی اقلیمی می‌تواند منبع درآمد مطلوبی برای اقشار ضعیف روستایی باشد. در روستاهای استان اردبیل در کنار حجم بالای تولید، توسعه باغات گردو بدلیل عوامل متعدد همچون عدم دسترسی به دانش فنی، تغییر کاربری اراضی، استفاده از روش‌های سنتی در کشت و برداشت محصول و غیره، از لحاظ کمی و کیفی با موانعی همراه است. لذا نیازمند مطالعات لازم در خصوص انطباق اقلیمی این مناطق باتوجه به نیازمندی‌های گردو است تا احداث و مدیریت باغات موجود و توسعه باغات مدرن گردو، بعنوان راهکاری برای ارتقای صنعت گردو کاری و رشد و توسعه اقتصادی روستاهای استان اردبیل باشد که در صورت عدم توجه به برخی از عامل‌های محیطی همانند شیب و ارتفاع که غیر قابل تغییراند، احداث باغ می‌تواند منجر به شکست کامل باغدار گردد. با توجه به مسایل فوق و نیز کمبود منابع علمی در دسترس باغداران و علاقمندان، در این مقاله تلاش شده است تا ظرفیت ذاتی استان

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

اردبیل برای احداث و توسعه باغات گردو به‌منظور بهره‌وری بیشتر باغات گردو و افزایش کمی و کیفی محصول شناسایی گردد و در احداث باغ‌های تجاری گردو بعنوان راهنما مورد استفاده قرار گیرد. یافته-های این پژوهش بیانگر این است که بیشتر مناطق استان اردبیل توانایی و پتانسیل احداث باغات گردو را دارد، لذا احداث باغ در مناطق روستایی این مناطق تاثیر مثبتی بر اقتصاد روستایی خواهد داشت و منجر به رشد و توسعه اقتصادی و ارتقای رفاه اجتماعی روستاها خواهد شد، این یافته‌ها با یافته‌های سایر پژوهش‌های انجام گرفته مانند یاراحمدی و همکاران (۱۳۹۰)، فلاحتی و همکاران (۱۳۹۱)، وحدتی و همکاران (۱۳۹۷)، سلیمانی و همکاران (۱۳۹۷) همسو است و نشان‌دهنده تأثیر مثبت اقتصادی گسترش و رواج این کشت در مناطق روستایی است.

براساس نقشه نهایی از ۱۷۸۲۴,۶ کیلومتر مربع از مساحت استان اردبیل ۷۷۷۳ کیلومترمربع جز مناطق مطلوب(۴۳,۶۰ درصد)، ۴۶۸۱/۶ کیلومترمربع مناسب(۲۶,۲۸ درصد)، ۴۸۰۹/۳کیلومترمربع نسبتا" مناسب(۲۶,۹۸ درصد)، ۵۶۰/۷ کیلومترمربع نامناسب (۳,۱۴ درصد) است. از نظر موقعیت جغرافیایی زمین‌های مطلوب و ایده‌آل برای کشت گردو، شامل قسمت‌های شمالی، مرکز و شرق استان است که بصورت لکه‌های سبز رنگ مشاهده می‌شود. این پهنه در تمامی روستاهای شهرستان پارس‌آباد و بیله‌سوار(بجز دهستان انجیرلو)، قسمت‌های مرکزی و شرقی گرمی (شامل دهستان اجارود مرکزی و شمالی، غرب انگوت غربی و قسمتی از پایین برزند و آزادلو)، قسمت‌های شمالی مشکین شهر (دهستان ارشق شمالی، قره‌سو، شمال لاهور، شمال مشگین شرقی و غربی، قسمت شمالی شعبانو و بخش‌هایی از مرادلو) و اردبیل (تمامی دهستان‌ها بجز فولادلو جنوبی، هیر،سردابه و ارشق شمالی)، نیمه غربی نمین (دهستان دولت‌آباد، قسمت‌های عمده‌ای از ویلکیج شمالی، کوراییم و گرده)، نیمه شمالی نیر (دهستان دورسونخواجه، رضاقلی قشلاقی و مهماندوست)، و قسمت‌های بسیار کمی از شهرستان کوثر (بخش‌های مرکزی) و خلخال (قسمت‌های بسیار کمی از خورش رستم و خانندبیل شرقی) را شامل می شود. لازم به یادآوری است در این بخش‌ها بیش از ۱۷ دهستان و ۲۲۰ روستا وجود دارد. برخی از مناطق استان نیز شرایط نزدیک به ایده‌آل را دارند، این مناطق شامل قسمت‌هایی عمده‌ای از شهرستان گرمی (قسمت‌های عمده‌ای از انگوت غربی و شرقی)، نمین (عمدتا" در دهستان مینا‌آباد و عنبران و قسمت هایی از دهستان ویلجک جنوبی)، مشکین‌شهر (بخش‌هایی از دهستان یافت و مرادلو، ارشق مرکزی، نقدی، دشت مشگین-شهر)، اردبیل (عمدتا" در دهستان دوجاق، فولادلو شمالی) و در کوثر و خلخال (بصورت پراکنده در دهستان خورش‌رستم و خانندبیل و سنجد شرقی) است. در این بخش‌ها بیش از ۱۲ دهستان و ۱۴۲ روستا وجود دارد که دارای شرایط نزدیک به ایده‌آل هستند. همچنین دو طبقه دیگر یعنی طبقات نسبتا" مناسب و نامناسب عمدتا" منطبق با مناطق جنوبی و غربی استان می باشد. این مناطق هر چند از نظر فراسنجه‌های مختلف مطلوب بودند، اما بدلیل ارتفاع و شیب و رطوبت پایین از لیست مناطق مطلوب و مناسب کشت گردو خارج شدند. لذا احداث باغ در این مناطق با تنش‌های زیادی همراه خواهد بود. در کل نتایج نهایی بیانگر این بود که مناطقی که دارای زمستان‌های تقریبا معتدل و تابستان‌های خشک، بارش سالیانه، رطوبت نسبی و سرعت باد متوسط تا خوب داشتند، پتانسیل بالایی برای احداث باغ گردو

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

دارند. با توجه به اینکه در این تحقیق، بمنظور شناسایی مناطق مستعد کشت گرد عوامل اقلیمی و توپوگرافی بررسی شدند، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی ضمن بررسی‌های میدانی و کارشناسی دقیق، فراسنج‌های تعیین‌کننده دیگر مانند میزان ماده آلی خاک، ویژگی‌های خاک، آفات گیاهی، در عملکرد درختان گردو مورد بررسی قرار گیرد.

۶) منابع

- احتشام‌نیا، عبداله، شریفانی، مهدی، وحدتی، کوروش، (۱۳۸۹)، **بررسی تنوع مورفولوژیکی و جغرافیایی توده‌های گردوی بومی مناطق مختلف استان گلستان با استفاده از صفات کیفی**، پژوهش‌های تولید گیاهی (علوم کشاورزی و منابع طبیعی). سال ۱۳۸۹، شماره ۲، دوره ۱۷، صص ۳۸-۱۵.
- رجب‌زاده، نرگس و ثنایی‌نژاد، سیدحسین، (۱۳۸۹)، **پهنه‌بندی مناطق مساعد کشت پنبه با توجه به پارامترهای دمایی استان خراسان رضوی با استفاده از GIS**، دومین همایش ملی کشاورزی و توسعه پایدار (فرصت‌ها و چالش‌های پیش رو)،شیراز،https://civilica.com/doc/136922.
- رحمانیان حقیقی، علیرضا و هادی کریمی پورفرد، ۱۳۹۹، **عوامل کاهش کمی و کیفی محصول گردو و راهکارهای عملی آن**، چاپ اول، تهران: نشر اموزش کشاورزی.
- سعیدی، عباس، رحمانی فضلی، عبدالرضا، عزیزپور فرهاد، بیات، مصطفی، (۱۳۹۶)، **تحلیل ساختار فضایی ناحیه خمین با تأکید بر برنامه‌ریزی فضایی**، اقتصاد فضا و توسعه روستایی، جلد ۶، شماره ۲۰، صص ۵۸-۴۱.
- سلیمانی، مسعود، حمزه، سعید، پاپی، رامین، (۱۳۹۷)، **پتانسیل‌یابی اراضی مستعد کشت گردو در استان تهران با روشFuzzy AHP**، حفاظت منابع آب و خاک، پاییز ۹۷ ، شماره ۱، دوره ۸، صص ۷۱-۴۹.
- شرافتی چالشتری، رضا، شرافتی چالشتری، فرهاد، رفیعیان کوپایی، محمود و کوروش اشرفی، (۱۳۹۰)، **تعیین میزان ترکیبات فنلی و اثر ضدمیکروبی عصاره اتانولی مغز گردو**، مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، دوره ۱۹، شماره ۴ (پیاپی ۷۹)، صص ۵۳۲-۵۲۵.
- فلاحتی، فاطمه، علیجانی، بهلول، قهرودی تالی، منیژه و براتی، محمدجواد، (۱۳۹۱)، **مکانیابی اراضی مستعد توسعه‌ی باغ‌های میوه با تاکید بر عناصر و عوامل اقلیمی-کشاورزی با رویکرد GIS & RS (مطالعه موردی :گردو-استان تهران)**، مجله جغرافیا و پایداری محیط،بهار ۱۳۹۱ ،دوره ۲، شماره ۲، صص ۶۵-۵۴.
- کشاورزی، منصوره،۱۳۹۰، **بیماری های درخت گردو در ایران تشخیص و مدیریت**، چاپ اول، تهران: نشر آموزش کشاورزی.
- کرمپور، مصطفی، داودی، علی و شیرین مرادجانی، (۱۳۹۵)، **بررسی تاثیر تغییر اقلیم از نظر کشت درخت گردو در استان لرستان و پهنه بندی آن**، پنجمین کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم جغرافیا و برنامه ریزی، معماری و شهرسازی،تهران،https://civilica.com/doc/647890.
- نظامی، محمدطاهر، حاجیان تازه آبادی، شاپور، چترسیماب، زهرا، (۱۳۹۶)، **تعیین رویشگاه بالقوه درختان گیلاس در اراضی شیب دار, با استفاده از تکنیک‌های GIS و RS – منطقه کش و لهران**، کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه ریزی، بهار ۱۳۹۰، شماره ۳، صص ۹۸-۸۷.
- وحدتی،کورش، مساح بوانی،علیرضا، خوشخوی،مرتضی، فکور،پویا و سعادت ساریخانی، (۱۳۹۷)، **پهنه‌بندی مناطق مستعد کشت گردو در ایران با استفاده از سامانه های اطلاعات جغرافیایی**، علوم و فنون باغبانی ایران، جلد ۱۹، شماره ۴، صص ۴۱۸-۴۰۳.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]

- یاراحمدی، جمشید، رضایی بنفشه، مجید، فتح اللهی، ناهید، حاجی حسنی، نسرین، (۱۳۹۰)، **بررسی پتانسیل اقلیمی استان آذربایجان‌شرقی به منظور کاشت گردو**، اولین کنفرانس ملی هواشناسی و مدیریت آب کشاورزی، کرج، https://civilica.com/doc/173394
- یان، هایوود (۱۳۸۱)، **مقدمه‌ای بر سیستم اطلاعات جغرافیایی**، ترجمه گیتی تجویدی، نشر سازمان نقشه-برداری کشور، تهران.
- Chen, H. S. Liu, G.SH. Yang, Y.F. Ye, X.F. and Shi, Zh, ۲۰۱۰, **Comprehensive evaluation of tobacco ecological suitability of Henan province based on GIS**, Agricultural Science in China, VOL. ۹, No ۴, pp. ۵۸۳-۵۹۲.
- Dhami, J. Roy, S. Nain, A.S. and Pawan, R. ۲۰۱۲, **Suitability analysis of apple and pear using remote sensing and GIS in Uttarankhand**, J. Agrometeorol, VOL.۱۴, pp. ۴۶۴-۴۷۴.
- Gao, Z. Li, Z. and Chen, J. ۲۰۱۸, **Planning and suggestions for the walnut production areas in Beijing**, 10th International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation (ICMTMA), pp.۳۵۸-۳۶۱. doi: 10.1109/ICMTMA.2018.00093.
- Martin, D. and Saha, S. K, ۲۰۰۹**, Land evaluation by integrating remote sensing and GIS for cropping system analysis in a watershed**, Current Sci, VOL. ۹۶, No,۴ , pp. ۵۶۹-۵۷۵.
- Mohni, C. Pelleri, F. and Hemery, G.E. ۲۰۰۹. **The modern silviculture of Juglans regia L : a literature review**, Die Bodenkultur, VOL. ۶۰, pp.۱۹-۳۲ .
- Randhir, Sing, Anil, Rai & Prachi, Misra,۲۰۰۴, **Use of GIS for sampling designs for agricultural surveys**, International Conference Map, India.
- Samanta, S. Pal, B. and Pal, D.K, ۲۰۱۱, **Land suitability analysis for rice cultivation based on multi-criteria decision approach through GIS**, International Journal of Science and Emerging Technologies, VOL.۲, No ۱, pp. ۱۲-۲۱.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1401.11.40.5.0]