

مدیریت مصرف آب در کشت کینوا در اراضی با آب و خاک شور (مرور وضعیت و توصیه ترویجی)

محمد کریمی*^۱ و محمد جلینی^۲

۱- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.

۲- دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.

*. نویسنده مسئول: کریمی، پست الکترونیک: karimi.irri@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۸

چکیده

تغییر اقلیم، محدودیت آبی و وجود خاک‌هایی با محدودیت شوری، کشت گیاهان سازگار با چنین شرایطی جهت رسیدن به امنیت غذایی در کشور را گریزناپذیر نموده است. کینوا گیاهی با ارزش غذایی مطلوب و با پتانسیل بالای رشد و تولید در شرایط نامساعد محیطی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. در این مقاله، با تحلیل نتایج مطالعات انجام شده، به وضعیت موجود مدیریت آبیاری، مصرف آب و مزیت اقتصادی کشت کینوا در داخل و خارج از کشور پرداخته شده و نکات کلیدی و کاربردی آنها استخراج و در قالب توصیه‌های ترویجی ارائه شده است. نتیجه سازگاری کینوا در استان‌های خوزستان، سیستان و بلوچستان و جنوب استان کرمان به اثبات رسیده و تاریخ کشت مناسب برای این مناطق هم بترتیب نیمه مهرماه، آبان و اوایل مهرماه می‌باشد. بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده، مصرف آب گیاه کینوا بسته به شرایط اقلیمی و نوع خاک، معمولاً بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر است و کم آبیاری نباید در دو مرحله اولیه (مرحله جوانه زنی و استقرار بوته) و میانی (مرحله گلدهی و پرشدن دانه) رشد گیاه انجام شود. حمایت دولت از تولیدکننده داخلی و مدیریت واردات بذر کینوا و فراهم نمودن شرایط صادرات مازاد این محصول به سایر کشورها می‌تواند زمینه ارزآوری این محصول را برای کشور فراهم آورد.

واژگان کلیدی: مزیت اقتصادی، مدیریت آبیاری، نیاز آبی، مناطق خشک و نیمه خشک.

بیان مسئله

هم بقا داشته و تولید دانه اندکی نماید (۸). هرچند دانستن سایر شرایط آزمایش می‌تواند درک بهتری از این داده‌ها بدست دهد. گیاه کینوا همچنین سازگاری قابل توجهی به تنش خشکی دارد، به‌طوریکه در شرایط با فواصل آبیاری حدود ۲۱ روز در طی فصل رشد نیز رشد رویشی بسیار مناسبی دارد و از عملکرد دانه آن نیز در مقایسه با سطوح بیشتر فراهمی آب و دور آبیاری کمتر کاسته نمی‌شود (۱۲). با توجه به قدمت کوتاه کشت کینوا در کشور، مطالعات محدودی در ارتباط با مدیریت آبیاری و مصرف بهینه آب در زراعت کینوا انجام شده است. لذا جمع بندی نتایج تحقیقات انجام شده تاکنون در خصوص مصرف آب در این گیاه و انجام مطالعات جدید ضروری می‌باشد.

معرفی دستاورد یا راهکار

در این مقاله نتایج تحقیقات انجام شده در ارتباط با مدیریت مصرف آب در کشت کینوا مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نکات کاربردی و کلیدی مشترک آنها در خصوص مصرف بهینه آب در مزارع کینوا ارائه شده است. در انتهای مطلب، مزیت و توجیه اقتصادی کشت کینوا نیز تحلیل شده و با سایر محصولات زراعی مقایسه شده است.

مدیریت آبیاری در مزارع کینوا

توسعه و توصیه ارقام و گونه‌های غیر سازگار کینوا با شرایط محیطی گرم و خشک ایران که آب کافی برای خنک شدن کینوا از طریق افزایش تعرق وجود ندارد، باید با دقت و ملاحظات دقیق صورت گیرد. هر چند کینوا به عنوان گیاهی متحمل به تنش خشکی معرفی شده است ولی بایستی سایر شرایط محیطی حاکم بر رشد و نیاز آبی به عنوان عامل مهم تصمیم‌گیری برای کشت و توسعه در مناطق گرم و خشک مد نظر قرار گیرد. با توجه به اینکه تنوع بسیار گسترده از ارقام کینوا در دنیا وجود دارد، لذا

با توجه به کمبود نزولات آسمانی در کشورمان و عدم توزیع مناسب زمانی و مکانی بارش‌ها، همچنین بروز خشکسالی‌های متعدد، ضرورت تغییر الگوهای تناوبی برای مقابله با مشکل کم آبی بیش از پیش احساس می‌شود. بحران آب و شرایط آب و هوایی کشور این ضرورت را به وجود آورده تا در مباحث سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی توجه بیشتری به کشت گیاهانی شود که میزان آب‌بری کمتری داشته و به شرایط شور متحمل‌تر هستند. از این رو یافتن گونه‌های گیاهی سازگار با شرایط آب و هوایی کشور در سطوح مختلف مورد توجه قرار گرفته است. در سال‌های اخیر گیاه کینوا به عنوان محصولی ارزشمند در ایران مورد توجه قرار گرفته است (۱۳). کینوا در اراضی فقیر و لم‌بزرع (مخصوصاً در مناطق خشک و شور) بر خلاف سایر محصولات زراعی، قابلیت تولید اقتصادی دارد (۱۵). با توجه به آستانه تحمل شوری گیاه کینوا و ارزش غذایی آن، سازگاری با محیط‌های زراعی و زیستی مختلف و کاربرد آن برای مقابله با گرسنگی و سوء تغذیه و ارزش روزافزون اقتصادی آن، این گیاه را می‌توان به عنوان یک گیاه متحمل به شوری در مناطقی که شوری آب و خاک بالایی دارند، کشت کرد. از طرفی با توجه به محدودیت منابع آب شیرین و نتایج حاصل از تحقیقات، می‌توان از زه‌آب‌های کشاورزی به عنوان یک منبع نامتعارف آب آبیاری استفاده کرد. استفاده از زه‌آب یک روش طبیعی و مهم در مدیریت زه‌آب می‌باشد که موجب افزایش درآمد کشاورزان، تولید پایدار و امنیت غذایی می‌گردد (۸). تولید دانه کینوا در شوری‌های کم با تولید در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر تفاوت چندانی ندارد (۹). گزارش شده است که تولید این گیاه در شوری ۲۵ دسی‌زیمنس بر متر ۵۰ درصد کاهش می‌یابد (۱۷). گزارش شده است که گیاه کینوا می‌تواند در در شوری آب آبیاری ۴۰ دسی‌زیمنس بر متر

شایسته است قبل از توسعه کشت کینوا، ابتدا جنبه های اساسی رشد مانند نیاز آبی، سازگاری محیطی و رشد در شرایط مختلف اقلیمی را ارزیابی نمود زیرا توصیه به کشت بدون مطالعات گسترده و پیوسته، منجر به شکست در توسعه کشت گیاهان جدید مانند کینوا شده و مورد استقبال کشاورزان قرار نمی‌گیرد (۱). به طور کلی کینوا به کم‌آبی متحمل است. آبیاری بیش از نیاز گیاه موجب نازکی و طویل شدن ساقه و در نهایت ورس خواهد شد. آبیاری‌های اولیه، جوانه‌زنی بذور را آسان‌تر می‌کند. در کاشت آن امکان استفاده از آبیاری تحت فشار و استفاده از نوارهای تیپ آبیاری وجود دارد. بطورکلی آبیاری گیاه باتوجه به شرایط حاکم در منطقه متفاوت است. برای مثال در جنوب خوزستان (منجمله شهر اهواز)، در طول دوره رشد بسته به وضعیت بارندگی و نوع بافت به ۵ نوبت آبیاری نیاز دارد. آبیاری اثر معنی‌داری در عملکرد دارد. میانگین ۵۵۰ میلی متر رطوبت در دسترس توصیه شده است؛ اما در بعضی از تحقیقات انجام شده نیاز آبی سالانه کینوا را ۲۵۰ یا ۲۰۸ میلی متر تعیین کرده اند. کاشت کینوا در مناطقی که بارندگی سالانه ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی متر دارند، امکان پذیر است. تمامی این نتایج متأثر از شرایط رشد و نوع خاک است و نمی توان آن را برای همه مناطق استفاده کرد (۱۰). پیرامی و همکاران (۴) در اشکذر استان یزد مقادیر بهینه دور آبیاری کینوا و حجم آب مصرفی توسط سیستم قطره‌ای (تیپ) را به ترتیب در حدود ۱۴ روز و ۴۳۵۰ مترمکعب در هکتار به دست آوردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که نیاز آبی این گیاه در مقایسه با سایر گیاهان زراعی کمتر بوده و برای رسیدن به عملکرد مطلوب و کاهش مصرف آب، برای کشت کینوا دور آبیاری ۱۰ تا ۱۴ روز در شرایط مشابه را توصیه نمودند. مسکینی ویشکایی و همکاران (۱۴) روند افزایش عملکرد به ازاء آب مصرفی در کشت کینوا در منطقه اهواز را تا ۳۲۰۰ مترمکعب در هکتار صعودی بیان نمودند. از ۳۲۰۰ تا ۴۰۰۰ مترمکعب در هکتار مصرف آب،

عملکرد تقریباً ثابت و بیشینه بود. بیشترین کارایی مصرف آب (۱/۲۲ کیلوگرم در مترمکعب) با مصرف آب حدود ۲۴۰۰ مترمکعب در هکتار به دست آمد. از ۲۴۰۰ تا ۳۰۰۰ مترمکعب در هکتار مصرف آب، میزان کارایی مصرف آب ۱/۱۲ کیلوگرم در مترمکعب بود. بنابراین مصرف بیشتر آب موجب کاهش کارایی مصرف آب شد. با وجود اینکه تنش کم آبی موجب افزایش کارایی مصرف آب در کشت کینوا شد، اما در مدیریت کم آبیاری برای دستیابی به کارایی مناسب، علاوه بر حجم آب مصرفی باید به مرحله رشد گیاه نیز توجه نمود. در شرایط اقلیم استان خوزستان، دوره رشد اولیه و میانی حساس‌ترین دوره‌های رشد کینوا نسبت به تنش کم آبی بودند. لذا کم آبیاری نباید در دو مرحله اولیه (مرحله جوانه زنی و استقرار بوته) و میانی (مرحله گلدهی و پرشدن دانه) رشد گیاه انجام شود. پیرامی و همکاران (۵) نیاز آبی خالص کینوا رقم تیتیکاکا را به روش لایسیمتری در یزد در کشت بهاره بین ۲۹۵/۵ تا ۶۱۸/۱ میلی‌متر و در کشت پاییزه بین ۳۳۴/۸ تا ۵۹۷/۸ میلی‌متر بدست آوردند. پناهی و همکاران (۶) با انجام تحقیقی در منطقه رودشت اصفهان اظهار داشتند که در کشت کینوا، با مصرف ۳۰۰۰ مترمکعب در هکتار آب، بهره‌وری بیشینه‌ای حدود ۰/۸۲ کیلوگرم بر مترمکعب خواهد شد و این حجم از نیاز خالص آبیاری را قابل توصیه دانسته‌اند. در ایتالیا، پولونتو و همکاران (۱۸) گزارش کردند که در هر دو شرایط رشد تحت آبیاری کامل (۳۰۰ تا ۳۶۰ میلی‌متر) و کم آبیاری (۲۰۰ تا ۲۲۰ میلی‌متر) در طول فصل رشد، عملکرد کینوا (رقم تیتیکاکا) در دامنه ۲/۳ تا ۲/۷ تن در هکتار بوده است (۳). کینوا در مرحله جوانه زنی و سبزشدن، شدیداً به رطوبت خاک حساس است و ضروری است که حتماً سطح مزرعه در این مدت مرطوب باشد. لذا توصیه می‌شود پس از کشت و آبیاری اول، بسته به منطقه و خاک مزرعه، آبیاری دوم به فاصله ۳ تا ۵ روز انجام شود. پس از جوانه‌زنی و سبزشدن، بسته به منطقه و خاک مزرعه دوره‌های آبیاری یک هفته تا ده

اسیدهای آمینه ضروری و مواد معدنی است که بسیار برتر از سایر غلات است. این ماده جایگزین مناسبی برای شیر و گوشت است که مورد توجه کشورهای توسعه یافته است. این وضعیت برای صادرکننده کینوا سودمند است و بر این اساس برای کسانی که با این محصول درگیر هستند درآمد بیشتری ایجاد می‌کند (۱۹). نتایج تحقیقی دیگر در کشور پرو نشان داد که علیرغم اینکه تولید کینوا ارگانیک نسبت به سایر محصولات کشاورزی ارگانیک باعث انتشار بیشتر گازهای گلخانه‌ای می‌شود اما در مقایسه با سایر محصولات غذایی با محتوای پروتئین بالا، به ویژه آنهایی که منشاء حیوانی دارند، اثرات سوء زیست محیطی خیلی کمتری دارد. به عنوان مثال، اگر ۲۰ درصد از متوسط مصرف سالانه گوشت گاو در پرو با کینوا ارگانیک جایگزین شود، هر شهروند کشور پرو، ۳۱ کیلوگرم تولید دی‌اکسید کربن در سال را با این رژیم غذایی کاهش می‌دهد (۱۶). فاضلی و همکاران (۱۱) با انجام تحقیقی در منطقه گرمسار نشان دادند که کشت کینوا دارای هزینه‌های پایین‌تر و درآمد بالاتر نسبت به گندم می‌باشد. در این تحقیق هزینه‌های تولید شامل مراحل قبل از کاشت یعنی مرحله آماده‌سازی، مرحله کاشت، داشت و برداشت بوده است. محل هزینه هر کدام از مراحل شامل هزینه نهاده‌ها (بذر، مواد شیمیایی، آب و...) و هزینه ماشین‌آلات و نیروی انسانی بوده است. هزینه‌های ثابت و اجاره زمین نیز محاسبه شده است. در سال ۱۳۹۸، هزینه تولید یک هکتار گندم و کینوا به ترتیب ۸۳۱۶۰۰۰۰ و ۵۰۶۰۰۰۰۰ ریال، عملکرد گندم و کینوا به ترتیب ۴۵۰۰ و ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار، قیمت خرید تضمینی گندم ۲۲۰۰۰ ریال و قیمت خرید کینوا ۶۰۰۰۰ ریال بوده است. بر این اساس سود خالص کشاورز در کشت یک هکتار کینوا و یک هکتار گندم به ترتیب ۶۹۴۰۰۰۰ و ۱۵۸۴۰۰۰۰ ریال بوده است. لذا کشت کینوا برای کشاورز حدود ۴/۴ برابر سودآورتر از گندم بوده است. بر اساس نتایج این تحقیق هزینه تولید یک هکتار کینوا در مقایسه با

روز تا مرحله پرشدن دانه توصیه می‌شود. با توجه به تحمل کینوا نسبت به کم‌آبی، امکان بیشتر کردن فاصله دوره‌های آبیاری وجود دارد، ولی این موضوع منتج به کاهش عملکرد و کیفیت محصول خواهد شد. استفاده از آبیاری قطره‌ای (نوارهای تیپ) جهت مدیریت آب مزرعه کینوا توصیه می‌شود (۲). با توجه به کمبود منابع آبی در اکثر نقاط کشور اعمال تنش آبی در مرحله دانه بستن برای آبیاری گیاه کینوا مناسب می‌باشد (۷).

مزیت و توجیه اقتصادی کشت کینوا

کشت گیاه کینوا یک فرصت سرمایه‌گذاری و از توجیه اقتصادی قابل توجهی برخوردار است. گیاهی که از آن به عنوان خاویار گیاهی نیز یاد می‌شود (۱۳). به دلیل مزیت‌های فراوانی که کشت این گیاه را به لحاظ اقتصادی به‌صرفه می‌کند، سازمان خواربار جهانی (فائو) سال ۲۰۱۳ را سال کینوا نام‌گذاری کرد (۱۵). در حال حاضر ۲۵ گونه مختلف کینوا در جهان کشت می‌شود که تقاضای مناسبی هم در بازارهای جهانی دارد و به لحاظ قیمتی هم بذر آن در بازارهای جهانی حدود سه تا چهار برابر بذر گندم قیمت دارد (۱۵). نتایج تحقیقی که در منطقه آلتیپلانو بولیوی انجام شد نشان داد که قیمت دانه کینوا در بازارهای اروپا و آمریکا تا ۵ برابر بیشتر از قیمت دانه سویا می‌باشد که مزیت اقتصادی بسیار مطلوبی برای این گیاه فراهم نموده است. نتایج این تحقیق همچنین تاکید می‌کند که به دلیل ویژگی‌های زراعی و تغذیه‌ای برجسته کینوا (تحمل آن در برابر یخ زدگی، خشکی و شوری) این محصول را به مناسب‌ترین گونه برای کشت در آلتیپلانو بولیوی تبدیل کرده است. ویژگی‌های تغذیه‌ای آن، به ویژه محتوای پروتئین آن، این محصول را به یک محصول بسیار مهم برای تغذیه و امنیت غذایی، به‌ویژه برای جمعیت‌های منطقه آند تبدیل می‌کند. ویژگی‌های تغذیه‌ای کینوا به این دلیل است که دارای تمام

قدری است که می‌توان به بازارهای صادراتی نیز فکر کرد. با توجه به بحران غذا در جهان استقبال خوبی از مصرف این محصول صورت گرفته و در حال حاضر هم به لحاظ مصرف و هم به لحاظ میزان تولید رشد مناسبی داشته است. در حال حاضر کشور آمریکا، کشورهای اروپایی و ژاپن بیشترین وارد کننده این محصول هستند. با افزایش سطح زیر کشت این محصول انتظار می‌رود کشاورزان در بخش تولید، سرمایه‌گذاری بیشتری داشته باشند (۱۳).

توصیه ترویجی

- کشت بهاره کینوا باید در زمانی انجام شود که مرحله گرده‌افشانی به‌عنوان حساس‌ترین مرحله با میانگین دمای ۲۰ درجه سانتیگراد مصادف باشد. در کشت پاییزه نیز نباید دما از ۴- درجه سانتیگراد کمتر شود در غیر این صورت گیاه دچار سرمازدگی و خسارت شدید خواهد شد.
- سازگاری کینوا در استان‌های خوزستان (اهواز)، سیستان و بلوچستان (ایران‌شهر) و جنوب استان کرمان (جیرفت و کهنوج) به اثبات رسیده و تاریخ کشت مناسب برای این مناطق هم بترتیب نیمه مهرماه، آبان و اوایل مهرماه می‌باشد.
- پس از کشت و آبیاری اول، بسته به منطقه و خاک مزرعه، آبیاری دوم به فاصله ۳ تا ۵ روز انجام شود. پس از جوانه زنی و سبز شدن، بسته به منطقه و خاک مزرعه دوره‌های آبیاری یک هفته تا ده روز تا مرحله پرشدن دانه توصیه می‌شود. اعمال تنش آبی در مرحله دانه بستن برای آبیاری گیاه کینوا مناسب می‌باشد.
- کم آبیاری نباید در دو مرحله حساس رشد گیاه (۱- مرحله جوانه‌زنی و استقرار بوته و ۲- مرحله گلدهی و پرشدن دانه) انجام شود. افزایش دما به ویژه در مرحله

گندم ۳۹/۱۵ درصد کمتر و سود خالص ناشی از کاشت کینوا در مقایسه با گندم ۳۳۸ درصد بیشتر می‌باشد. تحقیقی دیگر در سال ۱۴۰۱ در منطقه ایران‌شهر در جنوب ایران نشان داد که کشت یک هکتار کینوا حدوداً ۱۴۵۱/۸۶ دلار سود خالص نصیب کشاورزان خواهد کرد (۲۰). نکته مهم دیگر در مقایسه کشت کینوا و گندم، زمان اشغال زمین توسط محصول می‌باشد، که به طور میانگین طول دوره رشد ارقام مختلف کینوا ۹۰ تا ۱۲۰ روز است که نسبت به گندم دارای برتری می‌باشد. فائو میزان عملکرد کینوا را در شرایط مطلوب ۳ تا ۴ تن در هکتار گزارش کرده است. کینوا را در زمین های فقیر و غیرقابل کشت و در تناوب با غلات توصیه کرده‌اند (۱۰). در نتیجه توسعه و ترویج کشت و تغذیه کینوا باعث تنوع‌بخشی محصولات غذایی در کشور، کشاورزی پایدار، افزایش درآمد کشاورزان و تامین بخشی از نیاز غذایی جامعه خواهد شد (۱۱).

نتایج تحقیقات چند سال اخیر در کشور نشان از سازگاری ارقام مختلف این گیاه در شرایط مختلف کشاورزی ایران دارد. عملکردهای زارعین در پایلوت‌های کشت کینوا در نقاط مختلف کشور در سال‌های اولیه آشنایی با این محصول بین ۱ تا ۲/۵ تن در هکتار متغیر بوده است. سطح تولید، عملکرد و قیمت جهانی کینوا در سال ۲۰۱۷ بر اساس آمار ارائه شده توسط فائو به ترتیب ۱۷۲ هزار و ۵۰۰ هکتار، ۱۴۶ هزار و ۵۰۰ تن (با عملکرد متوسط ۸۴۹ کیلوگرم در هر هکتار) و ۲/۳۲ دلار به ازای هر کیلو بوده است. لذا ارزآوری مناسبی برای کشور در صورت صادرات آن خواهد داشت. ضمن این‌که این محصول تاکنون وارداتی بوده و هر ساله با خارج کردن ارز وارد می‌شده است. تحقیق روی کشت و توسعه این محصول در حال پیگیری است و با توجه به تقاضای بالایی که در دنیا برای این ماده ارزشمند وجود دارد، می‌توان روی توسعه کشت این گیاه در کشور سرمایه‌گذاری کرد. چرا که اگر تقاضای داخلی برای خرید آن وجود نداشته باشد، تقاضای بین‌المللی آن به

- گلدھی و گرده افشانی باعث کاهش شدید عملکرد دانه می‌شود.
- است. کشت کینوا برای کشاورز در ایران سودآورتر از گندم است این در حالیست که هزینه تولید آن نیز از هزینه تولید گندم کمتر است.
- بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده، قیمت کینوا در بازارهای اروپا و آمریکا تا ۵ برابر بیشتر از قیمت سویا

فهرست منابع

۱. احمدی، ح. (۱۳۹۹). کشت و توسعه کینوا در مناطق گرم و خشک: آری یا خیر؟. مجموعه مقالات وینار تخصصی مدیریت آبیاری کشت گیاه کینوا (پتانسیل ها و محدودیت ها)، دانشگاه شیراز، ص. ۱۳-۱۲.
۲. باقری، م. (۱۳۹۷). دستنامه زراعت کینوا. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، شماره ۵۴۶۶۶.
۳. بهادری قصرالدشتی، م.ر.، رزاقی، ف. و سپاسخواه، ع.ر. (۱۴۰۱). اثر کاربرد تنش آبی در مراحل مختلف رشد گیاه کینوا بر رشد و عملکرد کینوا در شرایط مزرعه‌ای. نشریه علوم آب و خاک، ۲۶(۳): ۳۱۷-۳۲۸.
۴. بیرامی، ح.، رحیمیان، م.ح.، صالحی، م.، یزدانی بیوکی، ر.، شیران تفتی، م. و نیکخواه، م. (۱۳۹۹). تاثیر دور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد کینوا (*Chenopodium quinoa*) در شرایط شور. مجله دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۳۰(۳): ۳۴۷-۳۵۷.
۵. بیرامی، ح.، رحیمیان، م.ح.، صالحی، م.، یزدانی بیوکی، ر.، پیراسته انوشه، ه. و شیران تفتی، م. (۱۴۰۲). برآورد ضریب گیاهی و نیاز آبی کینوا (رقم تیتیکاکا) در شرایط لایسمتری. نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۷(۵): ۹۷۸-۹۶۷.
۶. پناهی، م.، دهقانی، م.، تافته، آ. و امداد، م.ر. (۱۴۰۳). مناسبترین مدیریت آبیاری گیاه کینوا در راستای مصرف بهینه آب در شرایط شور. مجموعه مقالات پنجمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه. کرج، ایران.
۷. جمالی، ص.، گلدانی، م. و زین الدین، م. (۱۳۹۸). بررسی اثر تنش آبی دوره‌های بر عملکرد، اجزای عملکرد و بهره‌وری مصرف آب گیاه کینوا (رقم NSRCQ). نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۳(۶): ۱۶۹۷-۱۶۸۷.
۸. زندی، س.، سلطانی محمدی، ا.، گلابی، م. و اندرزیان، ب. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر آبیاری با زهاب بر عملکرد کینوا در شرایط آب و هوایی اهواز. مجله علوم و مهندسی آبیاری، ۴۳(۳): ۵۶-۴۵.
۹. سپاسخواه، ع. (۱۳۹۹). راهکاری برای استفاده از آب های غیر متعارف (شور) در تولید گیاهان شوررست. مجموعه مقالات وینار تخصصی مدیریت آبیاری کشت گیاه کینوا (پتانسیل ها و محدودیت ها)، دانشگاه شیراز، ص. ۶-۴.
۱۰. طاووسی، م. و لطفعلی آینه، غ.ع. (۱۳۹۶). کشت کینوا و نتایج تحقیقات مربوط به آن. نشریه ترویجی، نشر آموزش کشاورزی، شماره ثبت: ۵۲۷۴۵.
۱۱. فاضلی، ف.، اکبری، غ.ع.، اکبری، غ.ع.، نادری عارفی، ع. و بناکاشانی، ف. (۱۳۹۸). معرفی گیاه جدید کینوا به سبد تناوبی منطقه گرمسار و مقایسه ارزش اقتصادی آن با کشت گندم در زمینهایی با کیفیت زراعی پایین. مجموعه مقالات شانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، اهواز، ایران.
۱۲. قربانی، م.، فلاحی، ح.م.، اقحوانی شجری، م.، محمودی، س. و رضانی، ح.ر. (۱۴۰۲). امکان سنجی تولید کینوا در شرایط کم آبیاری تحت تأثیر محلول پاشی گلايسين بتائين. مجله تنش های محیطی در علوم زراعی، ۱۶(۲): ۳۴۷-۳۳۳.

۱۳. قنبری شیرسوار، ع. (۱۴۰۰). کینوا فرصت طلایی سرمایه‌گذاری در کشاورزی. پایگاه اطلاع رسانی صنعت غذا و کشاورزی، شناسه : ۳۷۵۸۶. <https://eghtesadsabzonline.ir/?p=37586>.
۱۴. مسکینی ویشکایی، ف.، تافته، آ.، حعفرنژادی، ع.ر. و گوشه، م. (۱۴۰۱). بررسی اثر تنش کم آبی دوره ای بر عملکرد گیاه کینوا و تعیین تابع تولید آب مصرفی-عملکرد آن در خاک شور (مطالعه موردی: استان خوزستان). نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۶(۶): ۱۲۶۵-۱۲۵۵.
۱۵. مفتخری مظاهری، ع.ر. (۱۳۹۷). آشنایی با کینوا، خاویار گیاهی. هفته نامه اختصاصی کشاورزی و دامداری زراعت و دامداری مدرن، سال دوم، شماره ۶۰، ۴ صفحه.

16. Cancino-Espinoza, E., Vázquez-Rowe, I., and Quispe, I., (2018). Organic quinoa (*Chenopodium quinoa* L.) production in Peru: Environmental hotspots and food security considerations using Life Cycle Assessment. *Sci. Total Environ.* 637–638, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.029>.
17. FAO. (2011). Quinoa; an ancient crop to contribute to world food security. 63p.
18. Pulvento, C., Riccardi, M., Lavini, A., Lafelice, G., Marconi, E., and d'Andria, R. (2012). Yield and quality characteristics of quinoa grown in open field under different saline and non-saline irrigation regimes. *Journal of Agronomy and Crop Science.* 1-10.
19. Rojas, W.; Soto, J.L. and Carrasco, E. (2004). Study on the social, environmental and economic impacts of quinoa promotion in Bolivia. La Paz, Bolivia: PROINPA Foundation, 83 p.
20. Soltanzadeh, A. and Ahmadpour Borazjani, M. (2022). Energy and economic analysis of quinoa production in Iran: A case study in Iranshahr Region. *Journal of Emergey, Life Cycle and System Analysis in Agriculture.* 2(2): 127-134.