

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر



دستنامه زراعت کینوا

تهیه و تدوین
محمود باقری



پاییز ۱۳۹۷

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت جہاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

دستنامہ زراعت کینوا

تہیہ و تدوین
محمود باقری

پاییز ۱۳۹۷

زراعت کینوا (*Chenopodium quinoa* L.)

نویسنده: محمود باقری

ویراستار: دکتر نیازعلی سپهوند

ویرایش: اول

ناشر: موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

چاپ نخست: پاییز ۱۳۹۷

قیمت: رایگان

این اثر تحت شماره ۵۴۶۶۶ مورخ ۱۳۹۷/۰۹/۲۸ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

آدرس: کرج، بلوار شهید فهمیده، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر،

کد پستی: ۳۱۳۵۹۳۳۱۵۱ تلفن: ۰۲۶-۳۲۷۰۰۰۴۲

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	مقدمه.....
۷	گیاه‌شناسی.....
۱۱	تاریخچه.....
۱۳	اکولوژی.....
۱۵	کاشت.....
۱۵	زمان کاشت.....
۱۹	انتخاب زمین.....
۱۹	تهیه زمین.....
۲۰	بذر.....
۲۲	روش کاشت.....
۲۳	آبیاری.....
۲۴	نیاز کودی.....
۲۶	علف‌های هرز و کنترل آن‌ها.....
۲۸	آفات مهم و کنترل آن‌ها.....
۲۹	بیماری‌های مهم و کنترل آن‌ها.....
۳۰	برداشت.....
۳۳	منابع مورد استفاده.....
۳۸	تصاویر مزرعه کینوا از کاشت تا برداشت.....

مقدمه

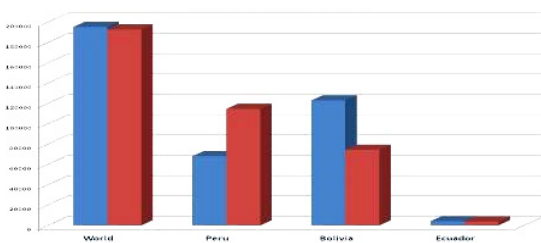
کینوا با نام علمی *Chenopodium quinoa* Willd. از خانواده *Amaranthaceae* و زیرخانواده *Chenopodiaceae*، گیاهی است یک‌ساله، که معمولاً به‌منظور محصول دانه کشت می‌شود ولی از برگ‌های جوان آن هم به‌عنوان سبزی تازه و یا پخته استفاده می‌شود. برخی ژنوتیپ‌ها نیز کاربرد کشت علوفه‌ای دارند. کینوا بومی کوه‌های آند در بولیوی، شیلی و پرو است که طی ۵۰۰۰ سال به‌طور مداوم مورد تغذیه مردم این مناطق بوده به‌طوری که در سال ۲۰۰۳، بولیوی و پرو با ۸۸٪ تولید جهانی بزرگ‌ترین صادرکنندگان کینوا بودند. این گیاه از سال ۱۹۸۷ برای اولین بار در کلرادو آمریکا به‌صورت تجاری کشت شد و اکنون یک محصول مناسب برای کشاورزان اکثر مناطق آمریکای شمالی محسوب می‌شود. دانه کینوا یک شبه غله با ارزش غذایی بالاست که کم‌حجم و بسیار خوش‌هضم است و یک منبع غنی از پروتئین، آهن، منیزیم، فیبر، فسفر و ویتامین B۲ می‌باشد. به‌طوری که در

کشورهای آمریکای جنوبی به خاویار سبز معروف است. اهمیت غذائی کینوا مربوط به ترکیب کامل اسید آمینه، کلسیم، فسفر و آهن بالا و سدیم پائین است. پروتئین کینوا از نظر کمی و کیفی بهتر از دانه غلات متداول است و تعادل اسید آمینه‌ای مطلوب‌تری برای تغذیه انسان و دام نسبت به گندم دارد و لیزین بالا (۱/۵-۴/۶٪) از مشخصه‌های بذر کینواست که دو برابر گندم می‌باشد.

کینوا در آمریکا برای تولید آرد، سوپ، غلات صبحانه، تهیه غذا (به طور جداگانه و یا مخلوط با برنج پخته)، سالاد و تولید الکل استفاده می‌شود. آرد کینوا به عنوان نشاسته کش‌دار در ترکیب با آرد و یا دانه گندم و ذرت برای تهیه نان، بیسکویت و یا فرآوری غذا استفاده می‌شود. سازمان خواروبار کشاورزی ملل متحد (FAO)، ارزش غذایی بالای آن را با شیر خشک مقایسه کرد و به پیشنهاد چند کشور از جمله بولیوی، پرو، شیلی، آرژانتین، اکوادور، گرجستان، هندوراس، نیکاراگوئه، پاراگوئه، اروگوئه، ایران و جمهوری آذربایجان و با تصویب مجمع عمومی سازمان ملل متحد سال ۲۰۱۳ را به نام سال بین‌المللی کینوا نام‌گذاری کرد. تغییر آب و هوای ایران به سمت گرم و خشک و شور شدن تدریجی خاک‌های زراعی کشور از یک سو و تحمل بالای گیاه کینوا در مقابل خشکی و شوری از سوی دیگر، بیانگر منطقی برای استفاده از کینوا به عنوان یک گیاه مناسب برای رسیدن به کشاورزی پایدار، تغذیه مناسب و تولید صنعتی است. فائو توصیه

نمود که کینوا را حتی در اراضی فقیر و با حاصلخیزی کم نیز می‌توان کشت کرد. در تناوب زراعی غلات به‌منظور کنترل علف هرز و بیماری‌ها قابل توصیه است. از طرفی با توجه به ارزش بالای قیمت این محصول در بازارهای اروپا و آمریکا، در صورت صادرات آن موجب کسب درآمد ارزی خواهد شد. توسعه و ترویج کشت و تغذیه کینوا باعث تنوع‌بخشی به محصولات غذایی در کشور، تولید پایدار، افزایش درآمد کشاورزان و تأمین بخشی از نیاز غذایی جامعه خواهد شد. کینوا به‌عنوان غذایی بدون گلوتن، یک گیاه دارویی هم محسوب می‌شود. تحقیقات در زمینه این گیاه نشان داد کینوا در ایران قابل تولید و در آینده جایگاه مناسبی در زراعت خواهد داشت.

در ۳۰ سال گذشته سطح زیر کشت کینوا افزایش سریعی داشت به‌طوری که در جنوب آمریکا از ۳۶ هزار هکتار در سال ۱۹۸۰ به ۸۳ هزار هکتار در سال ۲۰۰۹ رسید. در حال حاضر کینوا در بیش از ۱۰۰ کشور کشت می‌شود. عملکرد کینوا در کلرادوی آمریکا بین ۲۰۰۰-۱۱۲۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شد. فائو عملکرد کینوا را به شرط مدیریت زراعی خوب، بین ۳ تا ۴ تن در هکتار پیش‌بینی کرد.



توليدكننده (۲۰۱۷)

Production/Yield quantities of Quinoa in World + (Total)
1994 ~ 2014

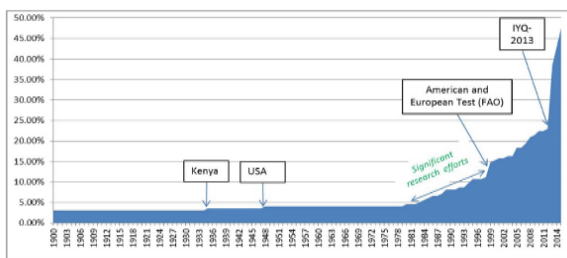
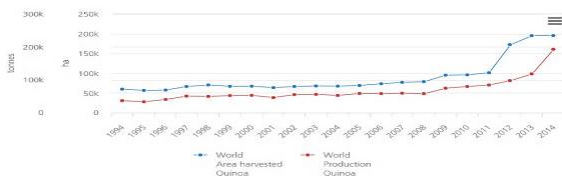
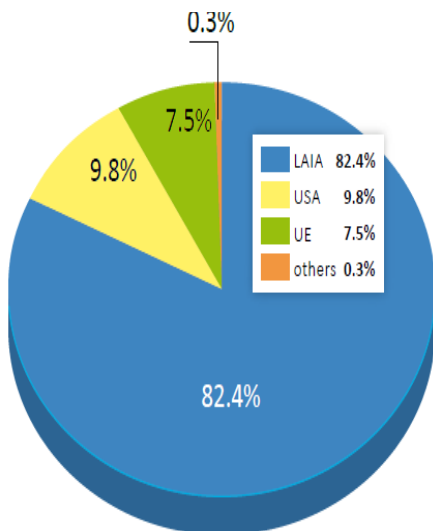
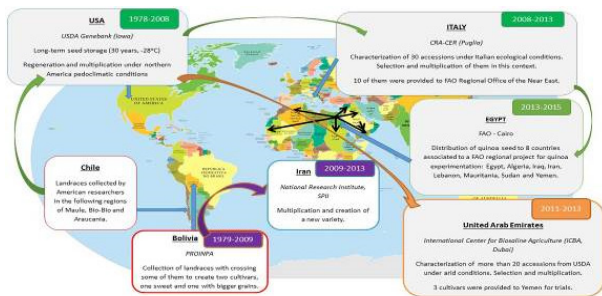
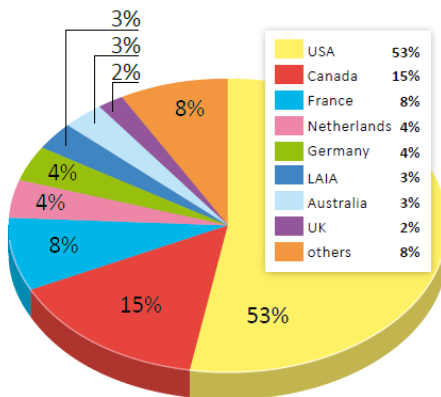


FIGURE 1 | Percentage of UN countries with quinoa experimentation or cultivation (1900-2016).



شکل ۵. کشورهای صادر کننده کینوا (۲۰۱۲)



LAIA: امریکای لاتین، UE: اتحادیه اروپا، UK: بریتانیا

جدول ۱- مقایسه ترکیبات غذایی کینوا و برخی مواد غذایی رایج

شیر انسان	شیر گاو	پنیر	تخم مرغ	گوشت قرمز	کینوا	ترکیبات (درصد)
۱/۸۰	۳/۵۰	۱۸	۱۴	۳۰	۱۳	پروتئین
۳/۵۰	۳/۵۰		۳/۲۰	۵۰	۶/۱۰	چربی
					۷۱	کربوهیدرات
۴/۷۰	۴/۷۰					قند
۲/۵۰	۲/۵۰		۳/۲۰	۲/۲۰	۵/۲۰	آهن
۶۰	۶۰	۲۴	۴۳۱	۴۳۱	۳۵۰	کالری در هر ۱۰۰ گرم

جدول ۲- مقایسه میزان اسیدآمینهای موجود در دانه کینوا

و میزان مناسب توصیه شده فائو

کینوا	توصیه‌های فائو	اسید آمینه
۴/۹	۳	ایزولوسین
۶/۶	۶/۱	لوسین
۶	۴/۸	لیزین
۵/۳	۲/۳	متیونین
۶/۹	۴/۱	فنیل آلانین
۳/۷	۲/۵	ترونین
۰/۹	۰/۶۶	تریپتوفان
۴/۵	۴	والین

گیاه‌شناسی

کینوا (*Chenopodium quinoa* Willd.) از نقطه نظر گیاه‌شناسی، گیاهی دو لپه از خانواده تاج‌خروس (*Amaranthaceae*) می‌باشد. جدول ۳ رده‌بندی گیاه‌شناسی این گیاه را نشان می‌دهد (Ashamed, ۱۹۹۸).

جدول ۳. رده‌بندی گیاه‌شناسی گیاه کینوا

زیر رده	گیاهان دو لپه ای
گروه	تالامی فلوره ها
راسته	میخک سانان
خانواده	تاج خروس
زیر خانواده	اسفناج
جنس	سلمه تره
گونه	کینوا

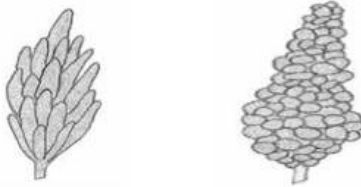
کینوا گیاهی دولپه، یک‌ساله بهاره و شبه‌غله است، که در مناطق معتدل یا نیمه‌گرمسیر تا زمانی که دما ۳۵ درجه سانتی‌گراد است رشد می‌کند. مطالعات تشریحی برگ نشان می‌دهد که کینوا یک گیاه C₃ است. در ایالات کلروادو نشان داده شده که دمای بالاتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد باعث نازایی آن می‌شود. طول دوره رشد آن در ژنوتیپ‌های مختلف بین ۸۵ تا ۱۸۲ روز می‌باشد. ژنوتیپ‌های زراعی موجود در کشور با توجه به منطقه و زمان کشت طول دوره رشدی حدود ۸۰ تا ۱۷۰ روز را دارا هستند. مدت زمان رسیدگی ژنوتیپ‌های Q29، Q26، Giza1، Titicaca و Red Carina در کشت خردادماه شهر کرد به ترتیب ۱۰۰، ۹۸، ۸۸ و ۸۳ و ۱۰۳ روز به دست آمد. این در حالی است که طول دوره رشد ژنوتیپ‌های Q29، Q26، Titicaca و Sajama در کشت دی‌ماه ایرانشهر به ترتیب ۱۵۲، ۱۵۲، ۱۲۰ و ۱۶۹ روز بود. تغییر تاریخ

کشت از نیمه اول دی ماه به نیمه دوم آبان ماه در منطقه ایرانشهر تاثیر چشمگیری در طول دوره رشد این ژنوتیپها داشت.

کینوا دارای ریشه‌های قوی و عمیق و منشعب شیری رنگ که به خوبی توسعه یافته است و بسته به ارتفاع گیاه، ریشه می‌تواند تا عمق ۱/۵ متر نفوذ کند. ساقه به شکل استوانه‌ای و دارای رنگ‌های سبز، زرد، بنفش تیره، و یا قرمز است. بر روی ساقه بعضی ارقام رگه‌هایی با رنگ متفاوت وجود دارد. طول ساقه بسته به گونه گیاهی و شرایط محیطی بین ۰/۵ تا ۲/۵ متر متغیر است. در داخل ساقه فیبر و مغز سفید مایل به کرم وجود دارد که در مرحله اولیه‌ی رشد حجیم و نرم و اما در طول دوره‌ی بلوغ توخالی و اسفنجی می‌شود. برگ‌های فوقانی نوک تیز مثلثی در حالی که برگ‌های پایین تر مثلثی‌اند. لبه‌های برگ‌ها ممکن است صاف یا دندانه‌دار و دارای کرک باشند. برگ‌ها در گیاهان جوان معمولاً سبز اما زمانی که گیاه بالغ می‌شود برخی از آنها شروع به زرد، بنفش یا قرمز شدن می‌کنند. گل آذین از تعدادی خوشه که معمولاً ۱۵ تا ۷۰ سانتی متر طول دارد تشکیل شده است. دو نوع گل آذین در کینوا وجود دارد (شکل ۷):

کلافی^۱: گلومرول (کلاف حاوی گل یا دانه) از محور سوم سرچشمه می‌گیرد.

تاج خروسی^۱: گلومرول عمدتاً از محور دوم سرچشمه می گیرد.



شکل ۷. گل آذین amarantiform (چپ)،
گل آذین glomerulate (راست)

در تمامی اعضای زیرخانواده اسفناج از جمله کینوا و سلمه تره گل ها ناقص و بدون گلبرگ و دوجنسه است. تحقیقات نشان داد که تمام گل ها در گل آذین ۱۲ تا ۱۵ روز از شروع گلدهی باز هستند. در تحقیقات دیگری که انجام شده گل ها در گل آذین ۵ تا ۱۳ روز باز هستند. دانه کینوا فندقی شکل بوده و ممکن است استوانه ای، مخروطی و یا بیضوی باشد. اندازه ی آنها بزرگ

1-Amaranthiform

(۲/۲ - ۲/۶ میلی متر)، متوسط (۱/۸ - ۲/۱ میلی متر) کوچک (کمتر ۱/۸ میلی متر) قطر دارند. وزن هزاردانه بین ۲ تا ۶ گرم برای ژنوتیپ‌های مختلف متغیر است ولیکن در ژنوتیپ‌های زراعی موجود معمولاً بین ۲/۳ تا ۳/۵ گرم می باشد. بذر کینوا در صورت کافی بودن رطوبت می تواند طی چند ساعت جوانه بزند. پوسته‌ی دانه حاوی ساپونین که مقدار آن در ژنوتیپ‌های مختلف متفاوت است (۰/۲۰ تا ۰/۷۳ درصد). برخی ژنوتیپ‌ها مانند ساجاما یا سانتاماریا با میزان ساپونین کمتر از یک میلی گرم در گرم جزو ژنوتیپ‌های شیرین محسوب شده و برخی ژنوتیپ‌ها مانند تی تی کاکا با میزان ساپونین حدود ۴ میلی گرم در گرم جزو ژنوتیپ‌های نسبتاً تلخ و ژنوتیپ Q31 با میزان ساپونین بیش از ۶ میلی گرم در گرم ژنوتیپ تلخ محسوب می شوند. با توجه به تلخ بودن و اثرات سوء تغذیه‌ای ساپونین، ضروری است که ژنوتیپ‌های با ساپونین بالا، پس از برداشت و قبل از مصرف غذایی با انجام پوست گیری، ساپونین زدائی شوند.

تاریخچه:

کینوا محصول بومی و یکی از قدیمی ترین محصولات زراعی منطقه‌ی آند آمریکای جنوبی است و برای مردم اینکا به عنوان مادر همه‌ی دانه‌ها و برنج اینکا مطرح است. یافته‌های باستان‌شناسانی در شمال شیلی نشان داد که کینوا ۳۰۰۰ سال پیش از میلاد مورد

استفاده قرار گرفته است. گیاه کینوا به طور گسترده‌ی در منطقه‌ی آند که یک منطقه برجسته در امپراتور اینکا بوده، قبل از فتح توسط اسپانیا کشت می‌شد. پس از فتح این منطقه در سال ۱۵۳۲ بعد از میلاد توسط اسپانیا محصولات دیگری از جمله سیب‌زمینی، جو جایگزین و کشت کینوا احتمالاً به خاطر موقعیت ویژه و مذهب اینکا که به عنوان دانه مادر و دانه خدایان که در تضاد مستقیم با مذهب کاتولیک بوده، کاهش یافت و باعث شد که به عنوان غذایی برای مردم فقیر طبقه‌بندی شود. با این حال، شکست‌های پراکنده‌ی انقلاب سبز در منطقه آند و همچنین تخریب محصولات به وسیله‌ی خشکسالی، یک بار دیگر باعث شد محصولات بومی مانند کینوا قوت گیرد.

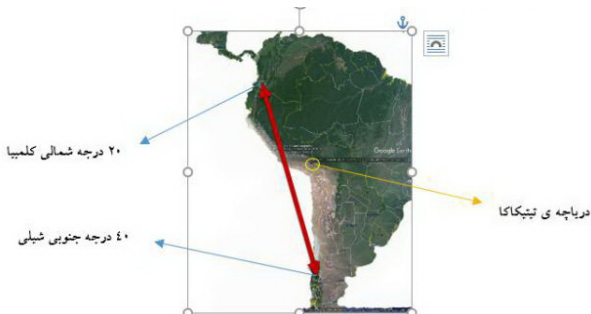
در سال‌های دور بذر کینوا در چندین نوبت توسط محققین موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر به کشور وارد و طی آزمایشاتی در کرج و برخی شهرستان‌ها کشت و بررسی شده بود که نتایج موفقیت آمیزی در پی نداشت. در سال ۱۳۸۷، دکتر سپهوند در مسافرتی که به همراه هیئتی برای بررسی همکاری‌های مشترک به کشورهای بولیوی و پاراگوئه داشتند مجدداً مقداری از بذر دو رقم زراعی این گیاه را به ایران آورده و بررسی‌های اولیه بر روی امکان کاشت و سازگاری این گیاه در ایستگاه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج صورت پذیرفت. خوشبختانه نتایج آن تحقیقات مثبت

و امیدوارکننده بود و در سال‌های بعد آزمایشات مختلفی در ایستگاه‌های ایرانشهر، اهواز، گرگان، دزفول، جیرفت، برازجان و شهرکرد انجام شد.

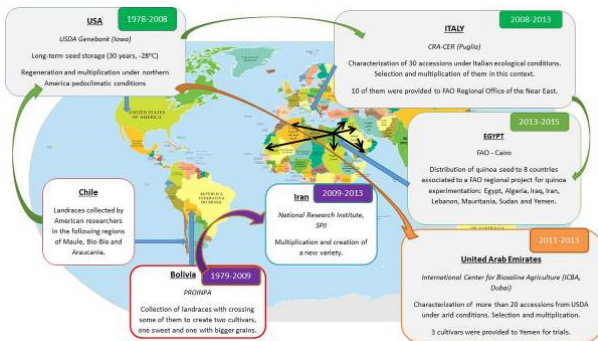
اکولوژی

منطقه‌ی آند بویژه آلتیپلانو که بین کشورهای بولیوی و پرو مشترک است، یکی از سخت‌ترین اکولوژی‌ها برای کشاورزی مدرن است. گیاه کینوا با فعل و انفعالات زیستی کم در این منطقه زنده می‌ماند. آلتیپلانو دارای ارتفاع ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ از سطح دریا و با خاک‌های آبرفتی و زهکشی ضعیف است. میزان بارندگی در مناطق مختلف آمریکای جنوبی تا حد زیادی متفاوت است. در آند اکوادور میزان بارندگی ۵۰۰-۴۰۰ میلی‌متر، در منطقه دریاچه‌ی تیتیکاکا که منشاء و خواستگاه کینوا است، میزان بارندگی ۸۰۰-۵۰۰ میلی‌متر است. زمانی که از جنوب آلتیپلانو بولیوی و شمال شیلی حرکت می‌کنید میزان بارندگی به ۱۰۰-۵۰ میلی‌متر است و میزان تولید کینوا کاهش میابد. از سوی دیگر کینوا با بارش ۲۰۰۰ میلی‌متر و شرایط سطح دریا نیز تولید می‌شود. این گیاه می‌تواند در رطوبت نسبی ۴۰ تا ۸۸ درصد و دمای ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد می‌تواند به خوبی رشد کند و همچنین می‌تواند دمای بین ۱ تا ۳۸ درجه را تحمل کند. به این دلایل است که کینوا می‌تواند بدون مشکلات زیادی در شرایط آب و هوایی توسعه یابد.

که در میان ۲۱ دانه مقاوم به شرایط آب و هوایی مختلف رتبه‌بندی شده است.



شکل ۱۰. منطقه کشت و توسعه کینوا در امریکای جنوبی و کوهپایه‌های آند



شکل ۱۱. توسعه کشت و تحقیقات کینوا از امریکای جنوبی به مناطق مختلف دنیا

کاشت

زمان کاشت

با توجه به تنوع آب و هوایی موجود در کشور و بسته به مناطق مختلف و همچنین بسته به نوع ژنوتیپ (حساسیت یا عدم حساسیت به طول روز، زودرسی، متوسط‌رسی یا دیررسی و ...) تاریخ‌های کشت مختلفی در مناطق مختلف کشت قابل توصیه است. به طور کلی و با توجه به تحقیقات انجام شده شاید بتوان دو فصل کشت کلی را برای این محصول در نظر گرفت: مناطق کشت بهاره و مناطق کشت پاییزه.

کشت بهاره کینوا:

غالب مناطق معتدل و معتدل سرد کشور در گروه مناطق کشت بهاره قرار می‌گیرند که تاریخ کشت بذر، بسته به منطقه موردنظر می‌تواند از بهمن‌ماه تا خردادماه متغیر باشد. در مناطق سرد مثل همدان، شهرکرد و ارومیه اردیبهشت تا خرداد، در مناطق معتدل سرد مثل کرج، تبریز و اصفهان فروردین تا اردیبهشت، در مناطق معتدل گرم مثل ورامین، سمنان و قم اسفند تا فرودین و در برخی مناطق گرم همچون یزد و شهرستان خرامه در استان فارس بهمن تا اسفند کشت می‌شود.

کشت پاییزه کینوا:

مناطق گرمسیری کشور به خصوص مناطق جنوبی چون خوزستان، بوشهر، ایران‌شهر، جیرفت و مناطق مشابه در این گروه

قرار می گیرند. تاریخ کشت بذر پاییزه کینوا از شهریورماه تا اواخر آبان متغیر بوده است. کشت در منطقه جیرفت در نیمه دوم شهریور، اهواز و بوشهر مهرماه و ایرانشهر و هرمزگان نیمه دوم مهرماه تا نیمه اول آبان انجام می شود.

کشت کینوا محدود به تقسیم بندی فوق نشده و کشت تابستانه نیز در بسیاری از مناطق کشور امکان پذیر است. کشت کینوا به عنوان کشت دوم در مناطق معتدل و معتدل گرم در مردادماه در غالب مناطق معتدل گرم چون استان های فارس، سمنان، قم، اصفهان و حتی البرز و مناطق مشابه امکان پذیر است. زمان کشت تابستانه معمولاً حدود مردادماه می باشد.

قابل ذکر است که تقسیم بندی فوق بیشتر جهت سهولت درک تاریخ کشت این محصول در مناطق مختلف کشور می باشد. و به طور کلی می توان گفت که با توجه به اقلیم های مختلف و درجه حرارت زمان کاشت و برداشت، برای هر منطقه می توان تاریخ یا تاریخ کشت هایی را تعیین نمود. عوامل تعیین کننده تاریخ کشت محتمل در مناطق مختلف شامل موارد ذیل است:

۱ - درجه حرارت:

- حداقل دمای خاک برای جوانه زنی: ۵-۳ درجه سانتی گراد
- دمای مناسب خاک برای جوانه زنی و شروع رشد و توسعه

گیاه: ۱۷-۱۳ درجه سانتی گراد

اپتیمم دمای رشد رویشی: ۲۵-۱۵ درجه سانتی گراد

- اپتیمم دمای رشد زایشی (گرده افشانی و پرشدن دانه):
۲۵-۲۰ درجه سانتی گراد
- درجه حرارت های بالاتر از ۳۵-۳۲ درجه سانتی گراد در مرحله گرده افشانی باعث عقیمی دانه گرده می شود.
- دمای کمتر از ۲- درجه سانتی گراد در غالب مراحل رشدی باعث خسارت اساسی می شود.
- حداکثر دمای قابل تحمل ۳۸ درجه سانتی گراد.
- * برخورد مرحله گرده افشانی و پرشدن دانه با دماهای بالا اثرات جبران ناپذیری بر عملکرد و قوه نامیه بذر تولید خواهد داشت، لذا اکیداً توصیه می شود که تاریخ کشت به نحوی تعیین شود که مرحله گرده افشانی و پر شدن دانه درجه حرارت متوسط ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد را تجربه نماید.

۲- درجه روز رشد (GDD)^۱ بر حسب درجه سانتی گراد:

- رشد تا شروع گلدهی: ۸۰۰-۹۰۰ درجه سانتی گراد (جوانه زنی و استقرار بوته ۲۰۰-۱۰۰ درجه سانتی گراد، رشد رویشی و غنچه دهی ۷۰۰-۶۰۰ درجه سانتی گراد)
- گلدهی: ۶۰۰-۴۰۰ درجه سانتی گراد
- دانه بندی: ۲۰۰-۱۵۰ درجه سانتی گراد
- و پرشدن دانه: ۴۰۰-۲۵۰ درجه سانتی گراد

1- Growing degree days with a base temperature of 3°C

- سفت شدن دانه و رسیدگی: ۵۰۰-۳۰۰ درجه سانتی گراد

۳ - حساسیت یا عدم حساسیت به طول روز در ژنوتیپ مورد نظر

برخی ژنوتیپ‌ها همچون Sajama و Santamaria روز کوتاه بوده و امکان کشت بهاره آن‌ها وجود ندارد. کشت این ژنوتیپ‌ها در فصل بهار منجر به رشد رویشی و حتی تشکیل گل‌آذین هم گردید، ولیکن هیچ دانه‌ای تشکیل نشد. امکان کشت این ژنوتیپ‌ها در کشت تابستانه و پاییزه (تاریخ کشت بین اول تیر تا آخر آذر) وجود دارد.

برخی ژنوتیپ‌ها همانند Giza1, Titicaca و Red Carina بی تفاوت به طول روز بوده و امکان کشت بهاره، تابستانه و پاییزه آن‌ها وجود دارد. خوشبختانه اکثر ژنوتیپ‌ها موجود در کشور در این گروه بوده و امکان کشت آن‌ها در مناطق مختلف و فصول مختلف کشت وجود دارد.

۴ - مدت زمان رسیدگی در ژنوتیپ مورد نظر

طول دوره رشد و رسیدگی در رقم‌های زراعی موجود و بسته به ژنوتیپ، منطقه کشت و تاریخ کاشت بین ۸۰ تا ۱۷۰ روز متغیر است. برخی ژنوتیپ‌ها همانند Titicaca و Giza1 جزو ژنوتیپ‌های زودرس بوده و طول دوره کشت تا رسیدگی دانه حدود ۸۵ تا ۱۰۰ روز می‌باشد. ژنوتیپ‌های متوسط‌رس همانند Red Carina، Q26 و Q29 در یک دوره زمانی ۱۱۰ تا ۱۳۰ روزه قابل برداشت هستند. ژنوتیپ‌هایی چون Atlas و Rosada دیررس بوده و دوره

رشدی ۱۴۰ تا ۱۶۰ روزه را تجربه می کنند. علاوه بر نوع ژنوتیپ، تاریخ کشت هم در زمان رسیدگی تاثیر دارد. به تجربه مشخص شده است که تاخیر در زمان کشت، چه در کشت های بهاره و چه در کشت های پاییزه، طول دوره کاشت تا برداشت را به طور معنی داری افزایش داده است.

انتخاب زمین

کینوا را در انواع مختلف خاک و با طیف وسیعی از pH (۴/۵-۸/۵) می توان کشت نمود، در عین حال خاک مطلوب این گیاه شنی- لومی تا لومی- شنی است. این گیاه در خاک های با ساختمان و بافت نامناسب نیز رشد کرده و تولید دانه می کند، ولیکن ممکن است عملکرد آن اقتصادی یا در حد قابل قبول نباشد.

تهیه زمین

اگر هدف کشت بهاره کینوا باشد، توصیه می شود خاک ورزی اولیه زمین در پاییزه انجام پذیرد، چرا که خیس بودن زمین در بهار می تواند عامل محدود کننده جدی در آماده سازی زمین و کشت به موقع آن باشد. در مورد کشت های تابستانه و پاییزه هم توصیه می شود عملیات آماده سازی زمین در اولین فرصت ممکن انجام شده و به روزهای آخر موکول نگردد. به شدت توصیه می شود که عملیات خاک ورزی اولیه در زمانی صورت پذیرد که خاک از نظر رطوبتی در شرایط گاورو باشد. عملیات شخم در خاک های خیس و یا خشک، علاوه بر خسارات جبرانناپذیر به ساختمان

خاک، موجب ایجاد کلوخ‌های درشت در مزرعه شده و برای کشت محصولات دانه‌ریزی چون کینوا اصلاً مناسب نمی‌باشد و بدسبزی مزرعه را در پی خواهد داشت.

تهیه بستر کاشت همانند سایر محصولات زراعی بذریه ریز مثل شبدر و کلزا و بسته به ساختمان و بافت خاک شامل ماخار، شخم، دیسک سنگین و سبک و ماله و کودپاشی می‌باشد.

بذر

برای عملیات کشت بذر با کیفیت مطلوب و خلوص بالای فیزیکی و ژنتیکی تهیه شود. بذر کینوا در مقایسه با بذور دیگر محصولات زراعی، قوه نامیه خود را زود از دست می‌دهد مخصوصاً اگر در شرایط مناسب انباری نگهداری نشود، لذا اکیداً توصیه می‌شود که قبل از عملیات کشت، قوه نامیه بذر حتماً بررسی شود. پایین بودن قوه نامیه بذر علاوه بر بدسبزی و تنک بودن مزرعه، منجر به کانوپی ضعیف خواهد شد.

تراکم بذر و ضدعفونی

تنوع بسیار بالایی برای میزان تراکم کشت کینوا وجود دارد و در شرایط مختلف و منابع مختلف میزان ۲۵ تا ۲۰۰ بوته در مترمربع گزارش شده است. درعین حال میزان تراکم کشت تابع مستقیمی از آماده سازی بستر کشت، روش کشت و نوع ماشین کاشت خواهد بود. کشت به صورت کرتی میزان بذر بیشتری را نیاز

دارد. برای کشت در شرایط نرمال (غیرشور) میزان ۵-۴ کیلوگرم بذر در هکتار کافی است. کشت با ریزدانه کار ردیفی مخصوص کشت سبزیجات در شمال استان خوزستان حدود ۳ کیلوگرم در هکتار بذر نیاز داشته و مزرعه سبزی بسیار خوبی داشت. کشت با دستگاه کمینات نیاز به ۱۰ کیلوگرم در هکتار بذر را دارد. برای کشت در شرایط شور میزان نیاز بذری قطعاً بالاتر است. نکته مهم این است که خوشبختانه کینوا قابلیت جبران پذیری بالائی نسبت به تراکم دارد. در مناطق مختلف توصیه برای میزان بذر متفاوت است. توصیه فعلی در ایالات متحده یک تا یک و نیم میلیون بوته در هکتار است. در بولیوی ۶-۴ کیلوگرم در هکتار، در پرو ۲۳-۵ کیلوگرم در هکتار و در اکوادور ۱۴-۸ کیلوگرم در هکتار بذر توصیه شد. شیوه کشت تاثیر به سزایی در تراکم بذر دارد به طوری که در پرو میزان بذر مورد نیاز در یک هکتار کشت مکانیزه را ۱۲ کیلوگرم تعیین کردند.

توصیه می شود تراکم بذر در شرایط نرمال (غیرشور) حدود ۴۰ تا ۶۰ بوته در مترمربع در نظر گرفته شود.

در صورت پایین بودن قوه نامیه بذر، ضروری است که از میزان بذر بیشتری استفاده شود.

هر اندازه عملیات خاک ورزی زمین به نحو مطلوبی انجام شده باشد میزان بذر کمتری مورد نیاز بوده و در صورتی که به دلیل آماده سازی نامناسب، خاک مزرعه کلوخی باشد و یا مستعد سله

بستن باشد، میزان بذر بالاتری مورد نیاز است. البته نوع آبیاری نیز در میزان بذر مورد استفاده تاثیر دارد.

با استفاده از سموم مانند دیفنو کونازول یا کاربوکسین تیرام به میزان ۲ در هزار می توان بذر را ضد عفونی کرد.

روش کاشت

با اینکه کینوا را می توان به روش های ردیفی، مخلوط، دست پاش، کپه ای و حتی نشاء کاری کشت نمود. کشت در ردیف های با فاصله ۵۰-۲۵ سانتی متر توصیه شده است. ماشین های کشت زیر در مناطق مختلف کشور و طی سال های اخیر برای کشت مکانیزه کینوا استفاده شده اند:

- بذر کار غلات مجهز به ریزدانه کار (همانند کارنده همدانی)
- کارنده پیاز
- کارنده سبزیجات
- بذر کار چغندر قند
- کومینات
- کف کار (برای خاک های شور)

تمام ادواتی که بتوانند کشت محصولات دانه ریز مثل کلزا را

انجام دهند می تواند برای کشت کینوا استفاده شود.

در خوزستان، کشت به صورت جوی و پشته، فاصله خطوط کاشت ۵۰-۲۵ سانتی متر، فاصله بوته ها در ردیف ۱۰-۵ سانتی متر

و کاشت مکانیزه با استفاده از خطی کار گندم و پنوماتیک بذر ریزکار در نظر گرفته شد. عمق کاشت بسته به نوع خاک ۱-۲ سانتی متر است. در خاک‌های سنگین تر که امکان سله وجود دارد کشت سطحی تر و در خاک‌های سبک تر که امکان خشک شدن سطح مزرعه وجود دارد کشت عمیق تر توصیه می شود.

به هیچ عنوان عمق کشت بذر بیش از ۲ سانتی متر نباشد. عدم رعایت این موضوع بدسبزی مزرعه را در پی خواهد داشت.

بذر برای جوانه زدن به دمای ۱۰-۷ درجه سانتی گراد نیاز دارد، در شرایط مناسب و با تامین رطوبت طی ۲۴ ساعت جوانه می زند. جوانه ها در شرایط ایتیم دمایی معمولاً طی ۳ تا ۵ روز ظاهر می شوند، هرچند ممکن است بسته به منطقه، این زمان تا یک هفته و بیشتر هم به طول انجامد. در شرایط خوزستان ۸-۴ روز پس از کاشت و آبیاری بذور سبز شده و بین ۱۹-۱۳ روز پس از کاشت به مرحله سه برگگی خواهند رسید.

آبیاری

علی رغم اینکه گیاه کینوا نسبتاً به کم آبی مقاوم است، ولیکن این موضوع شامل تمامی ژنوتیپ‌های موجود نمی باشد. آنچه مسلم است مدیریت زراعی مطلوب از جمله آبیاری به موقع و کافی، مدیریت کودی مطلوب، مبارزه با علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و ... رابطه مستقیمی با عملکرد مطلوب و کیفیت محصول دارد.

کینوا در مرحله جوانه زنی و سبز شدن، 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 جوانه زنی و سبز شدن، بسته به منطقه و خاک مزرعه دوره‌های آبیاری یک هفته تا ده روز تا مرحله پرشدن دانه توصیه می‌شود. با توجه به تحمل کینوا نسبت به کم آبی، امکان بیشتر کردن فاصله دوره‌های آبیاری وجود دارد، ولیکن این موضوع منتج به کاهش عملکرد و کیفیت محصول خواهد شد. استفاده از آبیاری قطره‌ای (نوارهای تیپ) جهت مدیریت آب مزرعه کینوا به شدت توصیه می‌شود.

نیاز کودی

کود دامی: نظر به فقیر بودن خاک‌های ایران از نظر مواد آلی و همچنین مشکلات موجود در ساختمان خاک‌های ایران که متأسفانه این وضعیت نامطلوب در حال افزایش است، لذا برنامه بهبود فیزیکی خاک‌ها با استفاده از کود دامی بسیار ضروری است. استفاده از کود دامی کاملاً پوسیده به میزان حدود ۳۰ تن در هکتار و هر ۳ تا ۴ سال یکبار برای اکثر خاک‌های ایران توصیه می‌شود و کشت کینوا هم خارج از این قاعده نمی‌باشد.

کودهای شیمیائی: برنامه تغذیه با کودهای شیمیائی به منظور حصول عملکرد و کیفیت مناسب کاملاً ضروری می‌باشد. در صورت وجود نتایج آزمون خاک، میزان، نوع و نحوه مصرف کودهای شیمیائی به‌طور دقیق‌تری قابل محاسبه است. باتوجه به اینکه در غالب اوقات نتایج آزمون خاک وجود ندارد، لذا به‌طور کلی برنامه کودی زیر پیشنهاد می‌شود:

• کود پایه: مصرف کود مرکب NPK به میزان ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت توصیه می‌شود. در صورت در دسترس نبودن کود مرکب ۱۰۰، NPK کیلوگرم کود فسفاته، ۱۰۰ کیلوگرم کود پتاسه و ۵۰ کیلوگرم کود ازته برای هر هکتار زمین در نظر گرفته شود.

• کود سرک: مصرف کود سرک ازت به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در دو مرحله ظهور سنبله و گلدهی به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار در هر تقسیط مناسب می‌باشد. شکی نیست که میزان توصیه کودی برای مزارع و ژنوتیپ‌های مختلف می‌تواند بسیار متفاوت باشد.

نکته بسیار مهم این است که از مصرف بالای کود ازته به شدت پرهیز شود، چرا که امکان ورس و در نهایت کاهش عملکرد را در پی خواهد داشت.

علف‌های هرز و کنترل آن‌ها

به طور کلی کینوا برای استقرار در ابتدای رشد نیاز به مراقبت، به‌ویژه مبارزه با علف‌هرز دارد چون در دو هفته اول پس از سبز شدن، کینوا سرعت رشد کمی دارد و قدرت رقابت با علف‌های هرز را ندارد. تاکنون هیچ علف‌کش اختصاصی برای مبارزه با علف‌هرزهای مزرعه کینوا توصیه نشده است. مهم‌ترین علف‌های هرز در این محصول علف‌های هرز سلمک (*Chenopodium album*) و تاج خروس ایستاده (*Amaranthus retroflexus*) هستند. از دیگر علف‌های هرز می‌توان به علف جارو (*Kochia scoparia*)، تاجریزی سیاه (*Solanum nigrum*) و خرفه (*Portulaca oleracea*)، قیاق، او یار سلام، سوروف، پنیرک، کنجد وحشی و ... نام برد.

کنترل علف‌های هرز باریک برگ با استفاده از علفکش‌های باریک برگ‌کش همچون ستوکسیدیم (نابواس)، تارگا (کوئیز اولوف‌پی‌اتیل)، سوپرگالانت (هالوکسی فوب‌آرمتیل)، فوزیلید (فلوآزیفوپ‌پی‌بوتیل) و فوکوس (سیکلوکسیدیم) امکان‌پذیر است.

ولی کنترل علف‌های هرز پهن برگ در این محصول بدلیل قرابت و نزدیکی زیاد کینوا به علف‌های هرز خانواده سلمک و تاج خروس بسیار مشکل است. بر اساس تحقیقات معدودی که تاکنون در خصوص بررسی علفکش‌های انتخابی موثر برای کنترل

علف‌های هرز پهن‌برگ در کینوا صورت گرفته است اغلب علفکش‌ها به کینوا خسارت وارد نموده‌اند. در حال حاضر تحقیقات اندکی برای شناسایی علفکش‌های موثر انتخابی در محصول کینوا انجام شده است. اما اغلب این علفکش‌ها بخوبی قادر به کنترل علف‌هرز سلمک نیستند. در تحقیق انجام شده که توسط اسمیت و کرومارک (۱۹۹۳) در آمریکا برای مبارزه با علف‌های هرز پهن‌برگ صورت گرفت، کاربرد پیش‌رویشی و پس‌رویشی علفکش‌های بنتازون، کلوریدازون، کلوپیرالید / سیانازین + فلوروکسی پایر، لئاسیل، متامیترون، متازوکلر، مت سولفورون متیل، پندیمتالین، فن‌مدیفام، پروپاکلر و سدیم منوکلرواستات برای کنترل علف‌های هرز در کینوا بکار رفت. از میان علفکش‌های مورد آزمایش فقط علف‌کش متامیترون به گیاه کینوا خسارت وارد نکرد. زمانی که کینوا حدوداً ۳۰ سانتی‌متر ارتفاع داشت از علف‌کش پاراکوات (۳ لیتر در هکتار) برای کف جوی‌ها استفاده شد که نتیجه خوبی صرفاً برای کف جوی‌ها داشت.

در حال حاضر بهترین روش کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ، روش‌های زراعی، مکانیکی و تلفیقی می‌باشد. مبارزه با علف‌های هرز به روش‌های دستی و یا استفاده از کولتیواتورهای ردیفی یا دوار خصوصاً زمانی که گیاه کوچک و در حال استقرار است، اهمیت دارد.

کنترل علف‌هرز تاثیر زیادی بر روی عملکرد کینوا دارد. در کلرادو، صرفاً کنترل علف‌های هرز باریک برگ عملکرد را از ۶۴۰ کیلوگرم در هکتار به ۱۹۹۰ کیلوگرم در هکتار افزایش داد.

آفات مهم و کنترل آنها

- کرم‌های برگ‌خوار
- انواع شته‌ها و زنجرک‌ها
- مگس‌های مینوز
- کرم ساقه‌خوار
- کرم طوقه‌بر

یکی از مهم‌ترین، اصلی‌ترین و خطرناک‌ترین آفات مزارع کینوا در ایران لاروهای برگ‌خوار کارادرینا (*Spodoptera exigua*) و پرودنیا (*Spodoptera litoralis*) می‌باشد. این آفت در مراحل مختلف رشدی به مزرعه کینوا حمله می‌کند. هجوم این آفت در مرحله ۲ تا ۴ برگی می‌تواند کل مزرعه را نابود کند. علاوه بر کینوا، چغندر قند، یونجه، لوبیا، ذرت، پنبه، گوجه‌فرنگی، باقلا، سویا، پیاز، نخود، سیب‌زمینی، بادنجان، اسفناج، کاهو، کلم، شلغم، سوروف، علف هفت‌بند میزبان‌های آن‌ها محسوب می‌شوند. رنگ لاروهای کارادرینا به‌طور معمول سبز ولی گاهی به رنگ قهوه‌ای و حتی سیاه هم دیده می‌شود و معمولاً یک نوار باریک سیاه، نارنجی و سفیدرنگ در دوطرف بدن وجود دارد. بهترین زمان مبارزه علیه این لاروها زمانی است که آفت تخم‌ریزی کرده و حتی مقداری

از تخم‌ها باز و لاروهای ریز آن خارج شده باشد. در هر صورت توصیه می‌شود با مشاهده تخم و یا لاروهای کوچک سمپاشی صورت گیرد. مبارزه شیمیائی با لارو کارادرینا با سمومی همچون لوفنورون، آوانت طلائی (ایندوکساکارپ)، آتامکتین، دیازینون و دیگر سموم آفت کش و تکرار سمپاشی بعد از ۱۰ روز می‌باشد.

بیماری‌های مهم و کنترل آنها

- سفیدک داخلی
- لکه برگی
- پوسیدگی قهوه‌ای ساقه
- پوسیدگی ریشه و مرگ گیاهچه

Peronospora farinosa (Fr). سفیدک داخلی

مهم‌ترین بیماری مشاهده شده در مزارع کینوای کشور، سفیدک داخلی بوده است.

شرایط مناسب بیماری: وجود آب آزاد و رطوبت نسبی ۸۵ درصد برای جوانه‌زنی کنیدی‌های این جنس لازم می‌باشد. به‌طور کلی دمای مطلوب برای اسپورزایی بین ۱۰ تا ۲۰ درجه است. علائم: لکه‌های کلروتیک زرد و بی‌رنگ در سطح برگ و در زیر برگ به رنگ خاکستری که محل اسپورزایی می‌باشد.

کنترل:

- رعایت تراکم کشت - خودداری از آبیاری زیاد
- استفاده از ارقام زراعی دیررس
- استفاده از ارقام مقاوم
- سم پاشی با قارچکش‌هایی مانند ریدومیل‌ام‌زد، اینفینیتو، مانکوزب، متالاکسیل، زینب و مانب و تکرار سم پاشی به فواصل ۵ تا ۶ روز و حداقل ۳ بار

برداشت

همانگونه که در بخش‌های قبلی ذکر شد، زمان رسیدگی بسته به ژنوتیپ، منطقه کشت و تاریخ کشت متفاوت می‌باشد. رسیدن سنبله‌ها در زمان رسیدگی کامل زرد می‌شوند. خشک شدن گیاه و ریختن برگ‌ها دلالت بر رسیدگی فیزیولوژیکی کینوا دارد. رطوبت دانه در زمان رسیدگی حدود ۲۰-۱۵ درصد می‌باشد. خطر گنجشک‌خوردگی در زمان رسیدن دانه‌ها به خصوص در ژنوتیپ‌های با میزان ساپونین پایین همانند رقم ساجاما و ساتتاماریا جدی است. با مشاهده اولین علائم رسیدگی (۵۰٪ سنبله‌ها زرد شده باشند) و یا گنجشک‌خوردگی، باید برداشت صورت گیرد. برداشت می‌تواند به صورت دستی و یا مکانیزه انجام شود.

در برداشت سنتی، ساقه‌های گلدار از محل گل‌آذین برداشت، در محل سایه‌آفتاب پهن و خشک می‌شوند و پس از چند روز کوبیده و جداسازی بذر انجام می‌شود. جدا نمودن بذر از سنبله

به روش‌های سنتی و یا با استفاده از خرمن کوب انجام می‌شود. برداشت مکانیزه با استفاده از کمباین کلزا و همچنین کمباین غلات با تنظیم هدهای برداشت و کوبنده و سایر اجزاء این دستگاه قابل انجام بوده و در برخی مناطق کشور انجام شده است. جدول ۲ مقایسه سه روش سنتی، نیمه مکانیزه و مکانیزه برای برداشت کینوا را نشان می‌دهد.

عملکرد دانه به شدت تحت تاثیر ژنوتیپ و شرایط رشد است. در کشت‌های تحقیقاتی، ترویجی و پایلوت-های انجام یافته در کشور، عملکرد حدود ۰/۴ تن در هکتار تا بیش از ۴ تن در هکتار گزارش شده است. در اولین بررسی سازگاری دو رقم زراعی ساجاما و سانتاماریا در ایران در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه به‌ترتیب عملکرد ۲۳۶۲ و ۲۴۹۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. ژنوتیپ‌های Q26، Q29، Red Carina، Giza1، Titicaca و Sajama به ترتیب عملکرد ۱۱۰۰، ۱۶۸۰، ۱۷۹۰، ۲۰۲۰، ۲۲۳۰ و ۳۷۰ کیلوگرم در هکتار در کشت بهاره شهرکرد را دارا بودند. همین ژنوتیپ‌ها در کشت پاییزه ایرانشهر به ترتیب ۲۴۳۰، ۳۰۹۰، ۲۱۹۰، ۳۹۶۰، ۳۸۰۰ و ۱۰۳۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه داشته‌اند. رقم ساجاما در خوزستان عملکرد حدود ۲/۴ تن در هکتار را نشان داد. نتایج کشت‌های پایلوت پاییزه در مناطق مختلف کشور تحت کشت ژنوتیپ‌های Red Carina و Giza1 نشان داد که مزارعی که مطابق با دستورالعمل توصیه شده و در زمان مناسب اقدام به کشت داشتند

به طور متوسط عملکرد حدود ۲ تن در هکتار را داشتند. کشت رقم تی تی کاکا در شهرستان‌های خرامه و سروستان استان فارس در مزارع و فصول کشت‌های مختلف عملکردهای ۳۲۰۰، ۴۵۰۰ و ۵۲۰۰ کیلوگرم در هکتار را نشان داده است.

جدول ۲. مقایسه سه روش برداشت کینوا

عملیات	برداشت سنتی	برداشت نیمه مکانیزه	برداشت مکانیزه
جمع آوری	دستی، با استفاده از داس	دستی و مکانیکی	کمباین
خشک کردن	کپه ای (۱۵-۷ روز)	کپه ای	-
ذخیره سازی گیاه	انبار	سیلو	-
خرمن کوبی	دستی (مالش خوشه)	وسایل نقلیه موتوری، خرمن کوب ثابت	کمباین
تمیز کردن	دستی (جریان هوا)	ماشین بوجاری یا دستی	ماشین بوجاری
خشک کردن	طبیعی (۳ روز)	مصنوعی یا طبیعی	مصنوعی
ذخیره دانه	در جای خشک، در انبار	فله ای، در انبار	سیلو، در کیسه
حذف ساپونین	تمیز کردن دستی	مکانیکی	مکانیکی

بیشتر ارقام زراعی کینوا بعد از برداشت محصول به علت داشتن ماده‌ای بنام ساپونین که دارای مزه تلخی است و همچنین جداسازی ناخالصی‌های دیگر برای مصرف غذایی نیاز به فرآوری دارد.

منابع مورد استفاده

۱. سپهوند نیازعلی، تواضع محسن و کهبازی مجید. ۱۳۸۹. کینوا گیاهی ارزشمند برای امنیت غذایی و کشاورزی پایدار در ایران. یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران.
۲. سپهوند، نیازعلی. ۱۳۹۲. بررسی سازگاری، ویژگی‌های زراعی، فنولوژیکی و ارزش کیفی محصول گیاه کینوا در ایران. گزارش نهایی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز اطلاعات و مدارک علمی و تحقیقاتی کشاورزی، شماره ثبت ۴۴۰۲۶.
۳. سپهوند، نیازعلی و گودرز نجفیان. ۱۳۹۴. آشنایی با گیاه کینوا. پروژه کمک فنی جهت پذیرش، نهادینه سازی و تولید کینوا TCP/RAB/۳۴۰۳. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر - فائو.
۴. شاه منصوری، رضوان. ۱۳۹۴. واکنش عملکرد ارقام کینوا (*Chenopodium quinoa* Willd.) به سطوح نیتروژن. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی.

۵. شیرالی، مهوش. ۱۳۹۳. پهنه بندی اگرواکولوژیکی مناطق دیم خوزستان برای زراعت کینوا (*Chenopodium quinoa* Willd.) با استفاده از رهیافت مدل سازی و GIS. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی.

۶. عباسی سمیرا، کردنائیچ علاء الدین و محمود باقری. ۱۳۹۷. ارزیابی تنوع ژنتیکی ارقام جدید کینوا (*Chenopodium quinoa* Willd.) بر اساس صفات اگرومورفولوژیک. پانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات، شهریور ۱۳۹۷، کرج، ایران.

۷. صالحی، معصومه و فرهاد دهقانی. ۱۳۹۶. کینوا، شب غله مناسب منابع آب شور. مرکز ملی تحقیقات شوری. نشر آموزش کشاورزی.

۸. طاوسی مهرزاد، غلام عباس لطفعلی آینه. ۱۳۹۶. کشت کینوا و نتایج تحقیقات مربوط به آن. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. نشر آموزش کشاورزی.

۹. طاوسی، مهرزاد و نیازعلی سپهوند. ۱۳۹۱. بررسی ژنوتیپ های مختلف گیاه جدید کینوا از نظر عملکرد و سایر ویژگی های فنولوژیکی در خوزستان. دوازدهمین کنگره ژنتیک ایران، اردیبهشت ماه، ۱۳۹۱، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران، انجمن ژنتیک ایران،

<http://www.civilica.com/Paper-CIGS12->

CIGS12_0134.html

۱۰. طاوسی، مهرزاد و نیازعلی سپهوند. ۱۳۹۳. اثر تاریخ کاشت بر

عملکرد و ویژگی های فنولوژیکی و مرفولوژیکی ژنوتیپ های مختلف گیاه جدید کینوا در خوزستان. اولین کنگره بین المللی و سیزدهمین کنگره ژنتیک ایران، اردیبهشت ماه، ۱۳۹۳، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، <http://www.civilica.com/Paper-> ایران، انجمن ژنتیک ایران، CIGS13-CIGS13_0344.html

۱۱. همتی زهرا، بستانی امیر و محمود باقری. ۱۳۹۷. بررسی تاثیر شوری آب آبیاری بر تجمع سدیم، پتاسیم و کلر در گیاه کینوا. پانزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات، شهریور ۱۳۹۷، کرج، ایران.

12. Abugoch, L.E. 2009. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): Composition, Chemistry, Nutritional, and Functional Properties. Food and Nutrition Research, 58: 1-31.

13. FAO. 2015. Faostat database. Available on: <http://www.fao.org/faostat/en/#compare>

14. Bhargava, A., S. Shukla and D. Ohri. 2006. *Chenopodium quinoa* – An Indian perspective. Industrial Crops and Products, 23: 73-87.

15. Bhargava, A. and Sh. Srivastava. 2013. Quinoa: Botany, Production and Uses. Available at: www.cabi.org/bookshop/book/9781780642260.

-
16. Cranshaw, W.S., B.C. Kondraftieff, and T. Qian. 1990. Insects associated with quinoa, *Chenopodium quinoa*. Colorado J. Kansas Ent. Soc, 63:195-199.
 17. Danielsen, S. and L. Munk. 2004. Evaluation of disease assessment methods in quinoa for their ability to predict yield loss caused by downy mildew. Crop Protection, 23: 219–228.
 18. Jacobsen, S.E. 2003. The worldwide potential of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Food Rev. Int, 19 (1–2): 167–177.
 19. Jancurova, M., L. Minarovičova and A. Dandar. 2009. Quinoa – a review. Czech J. Food Sci., 27: 71–79.
 20. Johnson, D.L. 1992. Impact of weeds on quinoa yields. Proc. Assoc. Adv. Indust. Crops. (In press).
 21. Johnson, D.L. and S.M. Ward. 1993. Quinoa. p. 219-221. In: J. Janick and J.E. Simon (eds.), new crops. Wiley, New York.
 22. Koziol, M. 1992. Chemical composition and nutritional evaluation of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Journal of Food Composition and Analysis. 5: 35-68.

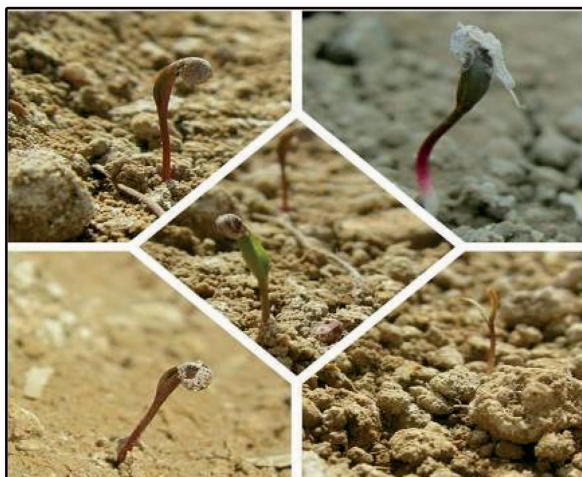
-
23. Prakash, D. and M. Pal. 1998. *Chenopodium quinoa*: seed protein, fractionation and amino acid composition. Int. J. Food Sci. Nutr. 49: 271– 275.
24. Risi, J. and N.W. Galwey. 1989. *Chenopodium* grains of the Andes: a crop for the temperate latitudes. In: Wickens, G.E., Haq, N., Day, P. (Eds.), *New Crops for Food and Industry*. Chapman and Hall, New York.
25. Romero, R.O. 1980. Biological controls for grain-destroying insects and leaf-miners of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), p. 86-91. In: First meeting on genetics and improvement of quinoa. IICA-CIID/ Universidad Nacional Technica del Altiplano/ Instituto Boliviano de Tecnologia Agropecuaria
26. Vilche C., M. Gely and E. Santalla. 2003. Physical properties of quinoa seeds. *Biosystems Engineering*, 86: 59–65.

تصاویر مزرعه کینوا از کاشت تا برداشت

(دزفول، مزرعه محمد طهماسبی، تاریخ کشت ۲۰ مهر ماه ۱۳۹۵)

		فاصله پشته‌ها: ۹۰ cm کشت دو ردیفه فاصله دو ردیف روی یک پشته: ۳۰ cm عمق کاشت: ۱ cm تعداد پشته‌ها ۷۲ ۴۰ پشته با فاصله بوته (تنظیم موزع درجه ۱) ۴/۵ cm ۳۲ پشته با فاصله بوته (تنظیم موزع درجه ۲) ۳/۵ cm طول پشته‌ها = مساحت کل مزرعه =

شرکت تعاونی شهرت کاران دزفول شماره ثبت ۳۳۹ موز طراحی و تولید کلیه ادوات کشاورزی و قطعات صنعتی دزفول - خیابان صنعتی شماره ۲۱ - پلاک ۱۰۰ - طبقه اول ۰۹۱۶ ۶۴۳ ۹۷۸۰ ۰۹۱۶ ۳۳۲ ۹۸۲۶	



چهارمین روز پس

از آغاز جوانه زنی

مورخ ۹۵/۰۷/۲۶

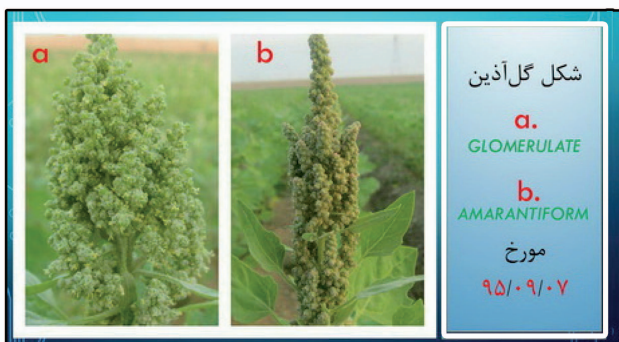














پیامد بارندگی‌های مکرر، ورس شدید و شکسته شدن ساقه از محل طوقه ۹۵/۱۰/۰۷





**MINISTRY OF JAHAD-E-AGRICULTURE
AGRICULTURE RESEARCH, EDUCATION
AND EXTENTION ORGANIZATION
SEED AND PLANT IMPROVEMENT INSTITUE**

**Handbook of
QUINOA CULTIVATION**

Mahmoud Bagheri

November 2018



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Seed and Plant Improvement Institute

Handbook of QUINOA CULTIVATION



Mahmoud Bagheri

November 2018