

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**تولید موسیر ایرانی**  
*Allium hirtifolium* Boiss.

نگارش:

سعید دوازده امامی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

۱۴۰۰

کد مصوب	عنوان طرح منتج به نشریه
	ارزیابی اقتصادی و اکولوژیکی بهره‌برداری از گیاهان دارویی و تولید علوفه برای استفاده چندمنظوره از مراتع
۲۴۶/۸/۱۱۹۳۳۱/۲/۹۱	جمع آوری، کشت و استقرار گیاهان دارویی نادر و در حال انقراض ایران



### عنوان نشریه: تولید موسیر ایرانی *Allium hirtifolium* Boiss.

**نگارش:** سعید دوازده امامی - دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.

**مدیر داخلی:** فاطمه عباسپور

**ویراستاران علمی:** محمدحسین لباسچی و مهردادخت نجف‌پورنوبایی

**ویرایش فنی:** اصغر احمدی

**تهیه شده در:** مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور / اداره ترویج و انتقال یافته‌های تحقیقاتی / مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

**نشانی:** اتوبان تهران-کرج، خروجی پیکانشهر، شهرک سرو آزاد، خیابان شهید علی گودرزی، بلوار باغ گیاه‌شناسی ملی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵

**تلفن:** ۵-۴۴۷۸۷۲۸۲-۰۲۱ **وبسایت:** www.rifr-ac.ir

**شمارگان:** الکترونیکی

**نوبت و سال انتشار:** اول - ۱۴۰۰

این نشریه به شماره ۵۹۷۱۰ در تاریخ ۱۴۰۰/۰۳/۲۳ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی

کشاورزی به ثبت رسیده است

ISBN:978-964-473-452-6



9

789644

734526

➤ **مخاطبان نشریه:**

تولید کنندگان موسیر و بهره برداران از عرصه

کارشناسان بخش اجرا

➤ **اهداف آموزشی:**

آشنایی با مراحل مختلف کشت و کار، داشت و برداشت موسیر

تبیین جایگاه اقتصادی تولید موسیر

## فهرست مطالب

۱	مقدمه
۱	گیاهشناسی
۷	خواص درمانی و ترکیبات شیمیایی
۸	کاشت
۱۲	داشت
۱۳	برداشت
۱۹	اقتصاد تولید
۲۰	منابع

## مقدمه

موسیر ایرانی با نام علمی *Boiss. Allium hirtifolium* گونه‌ای ارزشمند از جنس آلیوم است. در جنس *Allium* محصولات باغبانی پرمصرفی مانند سیر، موسیر، پیاز، پیازچه، تره و تره‌فرنگی وجود دارند که دارای خواص و کاربردهای دارویی، ادویه‌ای، سبزی و زینتی متعدد هستند. حدود ۵۰ گونه مهم از جنس آلیوم به‌طور گسترده در سراسر جهان کشت می‌شود. در بیشتر نقاط ایران گونه‌های مختلف آلیوم به‌عنوان سبزی، گیاه دارویی و به‌عنوان ادویه مصرف می‌شوند. بر اساس گزارش‌های رسمی، در ۱۱ استان کشور موسیر کشت‌وکار و یا از عرصه‌های منابع طبیعی برداشت می‌شود. علاوه بر موسیر، پیاز، پیازچه، تره، تره‌فرنگی و سیر در سطح انبوه کاشته می‌شود و سایر گیاهان این جنس مانند بن‌سرخ با نام علمی *A. jesdianum*، سیرک با نام علمی *A. schoenoprasum* و تره کوهی با نام علمی *A. ampeloprasum* از عرصه‌های طبیعی برداشت می‌شود. موسیر از جمله گیاهان دارویی است که بعلت تنوع کاربرد، دارای بازار مصرف مشخص و تقاضای نسبتاً بالا برای مصرف داخلی و صادرات است و تولید آن توجیه اقتصادی دارد.

## گیاه‌شناسی

جنس *Allium* از متنوع‌ترین و بزرگترین جنس‌های گیاهان چند ساله در گروه گیاهان تک‌لپه‌ای است که بیش از ۹۰۰ گونه دارد (Fritch & Abbasi, 2013) که شامل ۱۲۱ گونه ایرانی می‌شود (Fritch & Maroofi, 2011). موسیر ایرانی با نام علمی *Allium hirtifolium* Boiss. و نام انگلیسی Iranian shallot یا Mosir یکی از گونه‌های بومی ایران از جنس آلیوم است که در مناطق سردسیر و نسبتاً مرتفع استانهای مختلف کشور مانند آذربایجان غربی، لرستان، همدان، اصفهان، کرمانشاه، چهارمحال بختیاری، کهگیلویه و بویر احمد، فارس، ایلام و کردستان اغلب به‌صورت خودرو می‌روید و تاکنون ژنوتیپ‌های مختلفی برای آن گزارش شده است. نام علمی *A. stipitatum* هم برای موسیر ایرانی مطرح شده است و برخی محققان، تفاوت آن را با گونه *A. hirtifolium* وجود تیغه میانی در تخمدان *A. stipitatum* می‌دانند (حاجی‌حیدر و همکاران، ۱۳۹۶)، اما بر اساس منابع معتبر گیاه‌شناسی این دو اسم مترادف محسوب می‌شوند (سایت Plantlist). بر اساس نوشته دانشنامه ویکی‌پدیا در ذیل نام انگلیسی shallot، این نام برای چندگونه مختلف از جنس آلیوم مانند موسیر اروپایی با نام علمی *A. ascalonicum* L. و واریته‌ای از پیاز خوراکی با نام علمی *A. cepavar. aggregatum* هم مطرح شده که از نظر مورفولوژی و ترکیبات شیمیایی با موسیر ایرانی بسیار متفاوت است. واریته مذکور دارای

غده‌های دوکی‌شکل به‌رنگ صورتی و قرمز است.

موسیر ایرانی گیاهی چند ساله و علفی است که اغلب در شرایط دیم و خودرو که در بخشی از فصل رشد تنش رطوبتی رخ می‌دهد ارتفاع ساقه گل‌دهنده به ۵۰ تا ۶۰ سانتیمتر و در شرایط آبیاری و یا فراوانی بارندگی ارتفاع به ۱۰۰ تا ۱۱۰ سانتیمتر (تصویر پشت جلد) می‌رسد. برگ‌های گیاه سبز رنگ، نسبتاً پهن و مجتمع با رگبرگ‌های زبر است و ساقه گل‌دهنده استوانه‌ای و در پایان فصل رشد توخالی، گل‌آذین پرگل و دارای اسپات، گل‌ها به رنگ آبی تا بنفش و به‌ندرت سفیداست که پس از بارور شدن تشکیل کپسول‌هایی به رنگ کرمی یا خاکی می‌دهد. این کپسول‌ها دارای تعداد زیادی بذر هستند که در هر گل‌آذین به بیش از ۲۰۰ بذر هم می‌رسد. بذرها در مرحله رسیدگی، سیاه‌رنگ است (تصاویر ۱ تا ۸).



شکل ۱- بوته کامل موسیر در مزرعه تحقیقاتی در مرحله شروع گلدهی (عکس از نگارنده)



شکل ۲- اسپات گل آذین موسیر ایرانی (عکس از نگارنده)



شکل ۳- گل آذین موسیر ایرانی (عکس از نگارنده)



شکل ۴- نمایی از سطح برگ در موسیر ایرانی (عکس از نگارنده)



شکل ۵- غده اصلی و غده دختری در موسیر ایرانی (عکس از نگارنده)





شکل ۶- کپسول‌های نارس حاوی بذر موسیر (عکس از نگارنده)



شکل ۷- کپسول‌های رسیده حاوی بذر موسیر (عکس از نگارنده)



شکل ۸- بذرهای سیاه رنگ در موسیر (عکس از نگارنده)

## خواص درمانی و ترکیبات شیمیایی

به طور کلی غده‌ها و برگ‌های جنس *Allium* حاوی ترکیبات ارگانو سولفور به ویژه تیوسولفینات‌ها و ترکیبات فرار سولفور می‌باشد. این مواد و یا ترکیباتی که از تجزیه آنزیمی آنها بدست می‌آید سبب ایجاد طعم و بوی خاص آلیوم‌ها می‌شود و بر سلامتی انسان نقش ثابت شده‌ای داشته و دارای تنوع فیتوشیمیایی بالایی هستند و در درمان سنتی بیماری‌هایی مانند سردرد، تب، گزش، کرم روده، وبا، اسهال و تومور کاربرد داشته‌اند. علاوه بر آن، خواص ضد سرطانی و ضد میکروبی و خواص آنتی‌اکسیدانی برای آلیوم‌ها گزارش شده است. عمده‌ترین ترکیب‌های تشکیل دهنده سوخ گیاه سیر (*A. sativum*) دی‌آلیل دی‌سولفید (۴۸/۵۶٪)، متیل‌آلیل تری‌سولفید (۱۲/۸۲٪)، متیل‌آلیل دی‌سولفید (۸/۱۶٪) و دی‌آلیل تری‌سولفید (۱۱/۹۶٪) است. اسانس برگ گونه‌هایی مانند پیاز (*A. cepa*) و پیازچه (*A. fistulosum*) عمدتاً از ترکیبات سولفیدی همانند آلیل‌متیل دی‌سولفید، متیل‌پروپیل دی‌سولفید و دی‌پروپیل دی‌سولفید تشکیل شده است (Kusano et al., 2016).

برای پیاز موسیر خواصی مانند ممانعت از رشد سلول‌های سرطانی، مؤثر در درمان زخم‌های سطحی، سنگ کلیه، فشار خون و اسهال بیان شده است (Rezvan Beydokhti et al, 2011). این گیاه از نظر عناصر فسفر، پتاسیم، کلسیم، سدیم و منیزیم غنی است (Khezri, 2003).

بنابراین به نظر می‌رسد تا انجام تحقیقات علمی مبتنی بر تأیید گونه موسیر ایرانی، بهترین روش برای معرفی خواص موسیر ایرانی تکیه بر خواص عمومی جنس آلیوم است. به عنوان مثال وجود ترکیبات گوگردی در این جنس نشان‌دهنده تأثیر مثبت گیاهانی مانند سیر، موسیر و پیاز بر رشد مو و ناخن است و آثار آنتی‌بیوتیکی و ضد درد در این جنس گزارش شده است. گرچه تحقیقات اغلب بر روی غده‌ها انجام شده است اما در مصارف محلی و سنتی سایر اندام‌های گیاهی مانند برگ و ساقه گل‌دهنده هم مورد استفاده قرار می‌گیرد. در طب سنتی برای موسیر طبیعت گرم و خشک قائلند. به این دلیل به عنوان افزودنی (مصلح) به خوردنی‌هایی مانند ماست (که سرد و تر محسوب می‌شود) اضافه می‌شود (دوازده‌مادی، ۱۳۹۶). البته موسیر در صنایع لبنی و غذایی کاربرد گسترده‌ای دارد.

## کاشت

در استانهای مختلف کشور موسیرخودرو در مناطق استپیسرد و مناطق نسبتاً مرتفع که بارندگی نسبتاً مناسبی دارند پراکنده است. اما در سالهای اخیر، بعلت ارزش اقتصادی موسیر، کشت انبوه و فاریاب آن در بسیاری از مناطق کشور با شرایط آب و هوایی متفاوت مورد توجه قرار گرفته است. موسیر گیاهی سرمادوست است و سرمای شدید زمستان و بارش برف به غده‌های گیاه آسیبی نمی‌زند. اما وقوع دماهای نزدیک صفر درجه سانتیگراد، در زمان رشد برگها باعث آسیب به گیاه می‌شود. همچنین در مناطق دارای تابستان نسبتاً گرم (دمای تا ۴۰ درجه سانتیگراد) تولید آبی آن موفقیت‌آمیز است که در این مناطق دوره رشد سالیانه گیاه قبل از وقوع حداکثر گرما پایان یافته است. در دیمزارهای مناطق سرد کشور گیاه موسیر به‌صورت خودرو رشد می‌کند. با توجه به اینکه این دیمزارها عمدتاً دارای بارندگی زمستانه هستند شروع رشد گیاه در بهار، به درجه حرارت محیط بستگی دارد و در مناطق سردسیر (مانند غرب استان اصفهان) از نیمه اول فروردین رشد گیاه آغاز می‌شود (شکل‌های ۱۰ و ۱۱).



شکل ۹- رشد موسیر به‌صورت خودرو در مزارع گندم دیم در منطقه فریدن اصفهان (عکس از نگارنده)





شکل ۱۰- رشد موسیر در عرصه منابع طبیعی در نیمه دوم بهار (عکس از نگارنده)

تکثیر موسیر ایرانی از طریق بذر و غده زیرزمینی قابل انجام است. کشت از طریق بذر بعلت رشد کند گیاه تأخیر در رسیدن مزرعه به عملکرد اقتصادی (سال پنجم به بعد) کمتر رایج است اما به دلیل قیمت پایین بذر در مقایسه با خرید غده، در برخی موارد انتخاب مناسب‌تری خواهد بود.

کشت بذر: در مناطق با اقلیم نیمه استپی سردکهدارای زمستانهای بسیار سرد و مناطق مرتفع و دارای بارندگی زمستانه است، از اواخر شهریورماه تا اواخر مهرماه، بذرها در زمین اصلی و یا در خزانه کشت می‌شوند. در مناطق گرمتر با یک ماه تأخیر کشت انجام می‌شود. فاصله کشت ۱۰\*۱۰ (۱۰۰ بوته در مترمربع) برای کشت بذر توصیه می‌شود. در هر گود به عمق ۵ سانتیمتر دو تا سه بذر کاشته می‌شود. تا سال سوم، بعلت رشد کند موسیر، این فاصله مناسب است و از سال سوم به بعد با انجام یک برداشت کنترل شده، مزرعه تنک شده و فواصل کشت تنظیم می‌گردد.

در صورتی که هدف از کشت بذر تولید خزانه غده موسیر برای کشت انبوه باشد بذر در بستر مناسب با حداکثر تراکم (بیش از ۱۰۰ بوته در مترمربع) و به صورت درهم کشت می‌شود و غده‌های ریز در سال دوم و یا سوم از خزانه به زمین اصلی منتقل می‌شوند.

کشت غده: در غده‌کاری فواصل کشت بر اساس میزان آبیاری، حاصلخیزی خاک، طول فصل رشد، کشت دستی یا وجود محدودیت ماشین‌آلات در کشت مکانیزه و اندازه غده‌های اولیه تعیین می‌شود. در اراضی حاصلخیز فاریاب با طول فصل رشد مناسب در صورت انتخاب غده‌های ۲۰ تا ۲۵ گرمی، فواصل کشت ۲۰×۲۵ یا ۲۰×۲۰ (متساوی البعد) مناسب است، در اینصورت در هر مترمربع ۲۰ تا ۲۵ بوته مستقر خواهد شد. هر چقدر غده‌ها ریزتر باشد (غده ۸ تا ۱۲ گرمی یا اصطلاحاً فندقی)، حاصلخیزی خاک پایین باشد و یا میزان آب در دسترس کمتر باشد، میزان رشد اندام هوایی گیاه کمتر خواهد بود و چون بوته‌ها کوچکترند می‌توان تراکم را تا چند برابر (تا ۵۰ بوته در مترمربع) افزایش داد (تصویر ۱۱). برای جلوگیری از شیوع بیماری قارچی، بهتر است غده‌ها قبل از کشت با قارچ‌کش مناسب تیمار شوند.



شکل ۱۱- رشد موسیر در مزرعه در تراکم کشت کم و فواصل کشت نامناسب (عکس از نگارنده)

بهتر است کشت موسیر در خاکهای رسی (نیمه‌سنگین و سنگین) به صورت جوی و پشته و بر روی پشته‌ها انجام شود تا حجم بیشتری از خاک برای رشد غده‌ها در اختیار بوته باشد (تصویر ۱۲). همانطور که در تصویر ۱۲ مشاهده می‌شود بعلت محدودیت ماشین‌آلات، فاصله بین ردیف‌های کشت بیش از فواصل توصیه شده تعیین شده است. کشت در خاکهای سنگین، در برداشت محصول ایجاد مشکل

می‌کند، چون جدا کردن خاک چسبیده به غده‌ها نیازمند انرژی و زمان بیشتری است. میزان غده لازم برای کشت، از حداقل ۲ تا حداکثر ۸ تن در هکتار متغیر است و بستگی به قیمت غده و تراکم مورد نظر کشاورز دارد. در صورت کشت غده‌های ۱۰ گرمی، دو سال بعد از کشت محصول اقتصادی بدست می‌آید و در صورت کاشت غده‌های درشت‌تر از ۲۰ گرم (به اندازه گردو) برداشت محصول در یکسال بعد اقتصادی خواهد بود. غده‌ها به عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتر کشت می‌شوند. عمق کشت، تعیین کننده میزان تحمل غده‌ها به خشکی، گرمای تابستان و سرمای شدید زمستان است. به‌طور معمول یک مزرعه موسیر تا ده سال زیر کشت می‌ماند و همواره پس از برداشت، تعدادی غده در خاک باقی می‌ماند. بنابراین، از سال چهارم به بعد، تلاش برای پاکسازی کامل مزرعه از غده موسیر مشکل است.



شکل ۱۲- کشت انبوه موسیر در مزرعه در شهرستان گلپایگان



در سطوح کوچک معمولاً کشت غده با دست و به کمک بیل و مرزبند دستی (کتور) انجام می‌شود. در غرب اصفهان، مقدار غده موسیر کشت شده در هکتار به میزان ۵ تا ۸ تن در هکتار است. این میزان غده، توسط یک کارگر به صورت متوالی بر روی ردیف کشت قرار داده می‌شود و توسط دو کارگر دیگر توسط مرزبند دستی پوشانده می‌گردد. در این روش هر هزار مترمربع توسط ۶ کارگر کشت می‌شود. در سطوح بزرگ، معمولاً با استفاده از دستگاه کشت سیب‌زمینی اقدام به کشت می‌گردد. در این حالت غده‌های موسیر باید نسبتاً درشت (بالای ۲۰ گرم) و تقریباً هم اندازه‌ها باشد. به نحوی که با تنظیم سرعت حرکت دستگاه و سرعت غده‌ریزی کارگران سوار بر دستگاه، مزرعه با تراکم مورد نظر کشت می‌شود.

اولین آبیاری مزرعه بلافاصله بعد از کشت شروع می‌شود و با الگویی شبیه غلات پاییزه ادامه می‌یابد. معمولاً در مناطق دارای بارندگی زمستانه یک یا دو آبیاری تا قبل از مساعد شدن هوا در بهار انجام می‌شود و ماه‌های گرم با دور ۷ تا ۱۰ روزه ادامه می‌یابد. حجم آب آبیاری در هر بار آبیاری حدود ۱۰۰۰ مترمکعب در هکتار در آبیاری جوی و پشته و ۵۰۰ مترمکعب در آبیاری نواری (تیپ) در نظر گرفته می‌شود. در صورت وقوع بارندگی و یا سردی هوا نیاز به آبیاری به شدت کاهش می‌یابد. آخرین آبیاری در خردادماه با شروع زردشدن اندام هوایی انجام می‌شود.

به‌طور کلی گیاهانی که درجه اصلاحی پایینی دارند، توده‌های بومی و واریته‌های خودرو نسبت به کوددهی واکنش قابل ملاحظه‌ای نشان نمی‌دهند. به عبارت دیگر توده‌های بومی و واریته‌های خودرو کودپذیری کمی دارند. این موضوع در بررسی‌های نگارنده در انواع بومی مرزه و سیاهدانه هم گزارش شده است. بنابراین، انتظار می‌رود موسیر هم مانند سایر توده‌های بومی نسبت به فرمولهای کودی ارائه شده برای سایر محصولات باغی و زراعی واکنش شدیدی نداشته باشد. اما اضافه کردن کودهای دامی به میزان حدود ۳۰ تن در هکتار بعلاوه تأثیر مثبت بر بافت فیزیکی خاک، برای کشت انبوه موسیر توصیه می‌شود.

در اراضی کوچک کاشت و برداشت با دست و در اراضی بزرگ کاشت و برداشت مکانیزه با استفاده از دستگاه کاشت و برداشت سیب‌زمینی انجام می‌شود. برای استفاده از این دستگاه برای کاشت موسیر، اندازه غده‌های تهیه شده باید درشت و نسبتاً یکنواخت باشد.

## داشت

تاکنون برای موسیر ایرانی گزارش مدونی برای بیماری یا آفت خاص ارائه نشده است. مانند سایر



گیاهان غده‌ای پرندگان (به‌ویژه کلاغ) و جوندگان به خوردن غده‌ها علاقمند هستند. تغذیه موش از گیاهان جنس آلیوم به‌عنوان یکی از عوامل تهدیدکننده بقای آن در نظر گرفته می‌شود (اخوان و همکاران، ۱۳۹۸). میزان خسارت در ماه‌های سرد به علت کم شدن غذا در طبیعت افزایش می‌یابد. همچنین تردد دام‌ها در عرصه یا مزرعه، باعث لگد شدن بوته‌ها و چرای اندام هوایی می‌شود. ضعف اندام هوایی به علت خسارت آفات و چرای دام باعث عدم رشد و کوچک ماندن غده‌ها می‌شود. در عرصه منابع طبیعی هجوم بهره‌برداران غیر مجاز باعث برداشت بی‌موقع و خسارت به غده‌ها می‌شود. موسیر ایرانی گیاهی سرمادوست محسوب می‌شود (دوازده امامی، ۱۳۹۶). اما در مناطقی که سرمای بهاره در ماه‌های اردیبهشت و اوایل خردادماه رخ می‌دهد (مانند برخی نقاط سمیرم)، سرمازدگی اندام هوایی باعث نابودی مزرعه می‌گردد. بر اساس مشاهدات نویسنده، گرمای شدید تابستان و خشکی هوا باعث سوختگی سربرگها می‌شود و نیاز به آبیاری را افزایش می‌دهد. رشد اولیه موسیر، به‌ویژه در سال اول کشت کند است، بنابراین قدرت رقابت گیاه با علف‌های هرز (در مزارع فاریاب) و سایر گیاهان عرصه (در مزارع دیم و عرصه منابع طبیعی) کم است و به‌راحتی مغلوب می‌شود.

### برداشت

در حال حاضر هیچگونه آمار مستندی از قابلیت تولید گیاهان دارویی از جمله موسیر در اکوسیستم‌های مرتعی در دسترس نیست. معمولاً قبل از چراندن مرتع، گونه‌های خوراکی و دارویی توسط بهره‌برداران برداشت می‌شود. برداشت غده‌های موسیر در عرصه‌ها، در مراحل مختلف رشد و معمولاً به‌صورت رقابتی توسط بهره‌برداران و روستائیان انجام می‌شود. در نتیجه عملکرد محصول و امکان بقای گیاه در محیط طبیعی غیر قابل پیش‌بینی است. در پژوهشی در ارومیه، از سطح مرتعی به وسعت حدود ۳۷ هکتار، حدود ۶۵۱ کیلوگرم موسیر برداشت شد. در این مرتع، موسیر ایرانی در تمامی سطح تیپ‌های گیاهی قابل مشاهده بوده است. این گزارش نشان‌دهنده پایین بودن عملکرد محصول موسیر در مرتع است. البته وضعیت تولید در دیمزارها اندکی مناسب‌تر است. به‌طور متوسط عملکرد موسیر در دیمزارها حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است.

بر اساس مشاهدات نویسنده، پس از کشت بذر و استقرار بوته غده‌ها شروع به تشکیل و رشد می‌کنند و در سال اول رشد تا حد یک ماش رشد کرده و در سال دوم به اندازه یک فندق (در حد ۸-۱۲ گرم) می‌شوند. در صورت کشت غده مناسب، علاوه بر رشد غده (سوخ) در سال‌های بعد، غده مادری یک یا

چند غده دختری هم تولید می‌کند. ۶۰ درصد غده‌های مادری در سال اول یک غده و ۴۰ درصد آنها، دو غده دختری تولید می‌کنند.

اگر هدف برداشت بذر باشد با شروع زردشدن ساقه گلدهنده اقدام به جمع‌آوری گل‌آذین می‌شود. پس از خشک کردن کامل محصول، با کوبیدن ملایم غوزه‌ها بذرها را سیاه‌رنگ بوجاری و جدا می‌گردد. هر گل‌آذین تعداد نسبتاً زیادی بذر تولید می‌کند. گلدهی بوته از سال اول شروع می‌شود. وقوع گلدهی در سال اول به اندازه غده کشت شده و میزان رشد رویشی بستگی دارد. گیاهان حاصل از غده‌های ریز و یا گیاهانی که رشد رویشی ضعیفی دارند، وارد مرحله گلدهی نمی‌شوند.

برداشت محصول در سطح کوچک با بوته‌کشی از زمین آغاز (شکل ۱۳) و بعد از آن اندام هوایی از غده‌ها جدا می‌شود. قبل از برداشتنهایی، گاهی برداشت برگ هم از گیاه انجام می‌شود و این برگ‌های تازه، مصارف طبخ‌چی دارند. زمان برداشت غده، اواخر خردادماه است، در این زمان وزن غده‌های برداشتی به ۷۰ تا ۸۰ گرم و در مواردی با وزن بالاتر از ۱۵۰ گرم هم از مزارع گزارش شده است. غده‌های ۱۰ گرم به بالا که ارزش اقتصادی دارد، برداشت می‌شود. برای برداشت مکانیزه در سطوح بزرگ می‌توان از دستگاه برداشت سیب‌زمینی استفاده کرد.



شکل ۱۳- گیاه کامل موسیر در موقع برداشت قبل از رسیدگی کامل (عکس از نگارنده)

عملکرد غده: یکسال پس از کاشت، عملکرد غده در مزرعه بیش از سه برابر وزن غده کشت شده اولیه خواهد بود. در گزارش کشت موسیر در مزرعه تحقیقاتی در استان خراسان رضوی، عملکرد موسیر برداشت شده از مزرعه با تراکم کشت ۱۰ بوته در مترمربع ۳۰۲۴ کیلوگرم در هکتار ثبت شده است. این عملکرد، با توجه به عملکرد مزارع کشاورزان و میانگین عملکرد اعلام شده برای کل کشور (۶ تن در هکتار) بسیار پایین است (آمارنامه کشاورزی سال ۹۶). بنابراین به نظر می‌رسد این الگوی کشت بعلت محدودیت ماشین‌آلات برای تهیه بستر در ایجاد جوی و پشته کمتر از عرض ۵۰ سانتیمتر بوده و با افزایش تراکم کشت، عملکرد غده بالاتر قابل دستیابی است. در غرب استان اصفهان تراکم کشت ۴۰ تا ۵۰ بوته در مترمربع هم گزارش شده است. به طوری که با تراکم کشت ۲۵-۲۰ بوته در مترمربع با غده‌های حداقل ۲۰ گرمی، عملکرد حدود ۱۰ تن در هکتار قابل دسترسی است. محققان زیادی اعلام نمودند با افزایش تعداد بوته در واحد سطح میزان عملکرد محصول افزایش می‌یابد. معمولاً بخش مهمی از محصول برداشت شده بلافاصله به فروش می‌رسد. در صورت خشک کردن در فضای باز، درصد کاهش وزن محصول متغیر است. در برداشت زود هنگام غده‌ها (برداشت از عرصه‌ها) نسبت تبدیل غده تر به غده خشک ۴ به ۱ است و در صورت برداشت به موقع نسبت تبدیل ۳ به ۱ خواهد بود (تصویر ۱۴).

جدول ۱- مراحل مختلف تولید غده موسیر

در مناطق آب و هوایی مشابه شهرستان اصفهان		در دیمزارها یا مراتع استان		
مرحله تولید	تاریخ وقوع	توضیح	عملیات لازم	مرحله تولید
کشت غده	نیمه آبان ماه	تراکم ۲۰ تا ۲۵ بوته در مترمربع، غده ۲۰ گرمی، عمق کشت ۱۵ سانتیمتر	ضد عفونی غده با قارچ کش، انجام آبیاری	قبل از وقوع سرما یا وقوع اولین بارندگی
شروع رشد	نیمه دوم بهمن ماه	سر زدن از خاک	آبیاری، سله شکنی	با ذوب شدن برف، معمولا اوایل فروردین ماه
گلدهی	نیمه دوم اردیبهشت ماه	غده‌های ریز گل نمی‌دهند	آبیاری، وجین	اواخر خرداد ماه
رسیدگی بذر	اوایل تیرماه	حمله پرندگان به بذرها، ریزش بذر	برداشت بذر	اواسط تیرماه
برداشت غده	اواسط تیرماه	ممکن است برای تسهیل برداشت آبیاری لازم شود	برداشت دستی یا مکانیزه	در اولین فرصت، همزمان با گلدهی یا قبل از آن، قبل از ورود دام به مرتع

۱- در صورت کشت غده‌های ریز، عملیات برداشت سال دوم یا سوم پس از کاشت انجام می‌شود. ۲- موفقیت در کاشت با تراکم مطلوب و برداشت مکانیزه موفق موسیر، بستگی به ساخت ماشین‌آلات خاص این گیاه دارد.



شکل ۱۴- غده‌های موسیر برداشت شده

برای عرضه موسیر به بازار برای مصارف غیر تکثیری، رطوبت محصول باید به میزان بیشتری کاهش یابد. شرایط نامناسب خشک کردن باعث زردرنگ شدن بافت غده می‌شود که بازارپسندی محصول را نسبت به غده‌های دارای بافت سفید کاهش می‌دهد (شکل‌های ۱۵ و ۱۶). البته مصرف تازه غده‌ها بعلت رایحه قوی و طعم نسبتاً تند آن مرسوم نیست. فراوری‌های پس از برداشت مانند خشک کردن نهایی، شیرین کردن، برش دادن و مانند آن بر اساس نیاز بازار و تجربه تولیدکنندگان انجام می‌شود.



شکل ۱۵- مقطع عرضی یک غده سالم موسیر (عکس از نگارنده)



شکل ۱۶- غده‌های تازه برداشت شده موسیر (عکس از نگارنده)

## اقتصاد تولید

بر اساس گزارش آمارنامه ۱۳۹۶ وزارت جهاد کشاورزی سطح زیر کشت موسیر در کشور حدود ۱۰۰۰ هکتار با میانگین عملکرد حدود ۶ تن در هکتار غده گزارش شده است. بر اساس استعلام نویسنده، هر کیلوگرم غده قابل کشت در سال ۱۳۹۹ بین ۳۵ تا ۵۰ هزار تومان و هر کیلوگرم بذر موسیر حدود ۲۰۰ هزار تومان در استان اصفهان مبادله شده است. بر این اساس مهمترین بخش هزینه تولید، هزینه خرید غده بذری برای احداث اولیه مزرعه موسیر است. قیمت غده موسیر در زمان کشت، معمولا ۲۰ تا ۲۵ درصد بالاتر از قیمت آن در موقع برداشت محصول است که با توجه به افت وزنی حدود ۱۵ درصد (پرت) طی مدت انبارداری، منطقی به نظر می‌رسد. قیمت خرید غده‌های کاملا خشک و خوراکی، یعنی نمونه‌های مورد خرید و فروش در بازار، بین ۱۵۰ تا ۲۰۰ هزار تومان برای هر کیلوگرم در سال ۱۳۹۹ تعیین شده است که نشان‌دهنده مزیت تولید این محصول است. عامل دیگر در توجیه تولید انبوه این محصول، مصارف گوناگون موسیر در صنایع غذایی و مصارف دارویی آن است که همواره تضمین‌کننده میزان تقاضای بالای موسیر در بازار مصرف است.



## منابع

- اخوان روفیگر، آ.، باقری، ع.، جم زاده، ز. و جلیلی، ع. ۱۳۹۸. جایگاه حفاظتی دو گونه از جنس *Allium* در ایران. طبیعت ایران. ج. ۴. ش. ۱: ۱۰۶-۱۰۱.
- حاجی حیدر، ا.، توحیدفر، م.، میری، س.م.، زارع کاریزی، ا.ر.، قادرمزی، س. و سمیعی، س. ۱۳۹۶. بهینه‌سازی باززایی و ریشه‌زایی موسیر بومی ایران (*Allium stipitatum*) در شرایط درون شیشه‌ای. دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ج. ۳۳. ش. ۲: ۲۴۴-۲۵۵.
- دوازده امامی، س. ۱۳۹۶. تولید گیاهان دارویی. انتشارات تحقیقات، آموزش کشاورزی. ۲۰۷ صفحه.
- مشکانی، ج.، کافی، م.، خرم‌دل، س. و معلم بنهنگی، ف. ۱۳۹۹. اثر نسبت‌های مختلف کشت مخلوط جایگزینی زیره سبز و موسیر بر خصوصیات زراعی و نسبت برابری زمین. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران، ج. ۸، ش. ۲: ۱۸۱-۱۹۶.
- Aryakia, E., Karimi, H.R., Naghavi, M.R. & Shahzadeh Fazeli, S.A. 2016. Morphological characterization of intra-and interspecific diversity in some Iranian wild *Allium* species. *Euphytica*. In press.
- Corzo-Martinez, M., & Villamie, M. 2007. Biological properties of onions and garlic. *Trends in Food Science and Technology*, 18, 609–625.
- Fritsch, R.M. & Abbasi, M. 2013. A taxonomic review of *Allium* subg. *Melanocrommyum* in Iran. *IPK Gatersleben*.
- Fritsch, R.M. & Keusgen, M. 2006. Occurrence and taxonomic significance of cysteine sulphoxides in the genus *Allium* L. (*Alliaceae*). *Phytochem.* 67, 127–1135.
- Fritsch, R.M. & Maroofi, H. 2010. New species and new records of *Allium* L. (*Alliaceae*) from Iran. *Phyton*. 50, 1–26.
- Kafi, M., Rezvan Bidokhti, S., and Sanjani, S. 2011. The effect of planting date and plant density on yield and morphological traits of Iranian Shallot (*Allium altissimum* Regel.) *Weather in Mashhad. Journal of Horticultural Science* 25 (3): 310-319. (In Persian).
- Khezri, S. S. 2003. *Encyclopedia of Medicinal Plants*. Rostamkhani Publication, 568 pp. Central Asia. Ege University Press, Izmir, Turkey.
- Kusano, M., Kobayashi, M., Iizuka, Y., Fukushima, A. & Saito, K. 2016. Unbiased profiling of volatile organic compounds in the headspace of *Allium* plants using an intube extraction device. *BMC Research Notes*, 9,133.



Lu X., Jun Wang J., Al-Qadiri H. M., Ross C.F., Joseph R. Powers J.R., Tang J., Barbara A. Rasco B.A. 2011. Determination of total phenolic content and antioxidant capacity of onion (*Allium cepa*) and shallot (*Allium oschaninii*) using infrared spectroscopy. 129: 637-644.

Naderi Saffar, Z., Torabi, S., Naghavi, M.R., Golnaraghi, A.R. & Aryakia, E. 2013. Onion yellow dwarf virus on leek, onion, shallot and welsh onion in Iran. Journal of Plant Pathology. 95, S4.73.

Rezvan Bidokhti, S. 2005. Compare different combinations in mixed cropping of maize and beans. Agriculture graduate thesis. Ferdowsi University of Mashhad. (In Persian).

Shukla, Y., & Kalra, N. 2007. Cancer chemoprevention with garlic and its constituents. Cancer Letters, 247, 167–181.



بوته‌های موسیر در مزرعه تحقیقاتی در مرحله گلدهی (عکس از نگارنده)