

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

پردیس خودگردان

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته آگرو اکولوژی

عنوان:

ارزیابی کشت مخلوط چای ترش و آلوئه‌ورا بر ویژگی‌های کمی و  
کیفی اجزاء مخلوط

استاد راهنما:

دکتر مهدی دهمرده

استاد مشاور:

دکتر عیسی خمیری

تهیه و تدوین:

توران نوری

خرداد ۱۳۹۳

## چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر کشت مخلوط چای ترش و آلوئه‌ورا بر عملکرد کمی و کیفی اجزاء مخلوط در مزرعه تحقیقاتی پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹۱-۹۲ انجام گردید. تیمارهای آزمایش شامل (کشت خالص چای ترش ، کشت خالص آلوئه‌ورا ، ۵۰٪ چای ترش + ۵۰٪ آلوئه‌ورا ، ۷۵٪ چای ترش + ۲۵٪ آلوئه‌ورا ، ۲۵٪ چای ترش + ۷۵٪ آلوئه‌ورا) می باشند. در این آزمایش بذر چای ترش و پاجوش آلوئه‌ورا به طور همزمان با رعایت نسبت های مخلوط مورد نظر کشت گردید. برای ارزیابی کشت مخلوط نسبت به خالص از نسبت برابری زمین استفاده شد. نتایج نشان داد که کشت مخلوط آلوئه‌ورا با چای ترش ، تمامی ویژگی‌های آلوئه‌ورا را تحت تاثیر قرار داد، بطوری که بیشترین وزن ژل و وزن کل آلوئه‌ورا از تیمار ترکیبی ۲۵٪ چای ترش + ۷۵٪ آلوئه‌ورا بدست آمد. همچنین تاثیر کشت مخلوط بر تمامی ویژگی‌های چای ترش به غیر از ارتفاع بوته معنی دار بود. بیشترین عملکرد اقتصادی چای ترش در مخلوط ۲۵٪ چای ترش + ۷۵٪ آلوئه‌ورا با میانگین (۱۳۹۱/۲۵) کیلوگرم در هکتار بدست آمد. نسبت برابری زمین نیز بسیار معنی دار بود و نشان داد که چای ترش با ایجاد سایه اندازی خوب گیاه آلوئه‌ورا را از گزند تابش آفتاب شدید منطقه مصون می دارد. با توجه به نتایج حاصل، کشت مخلوط چای ترش و آلوئه‌ورا در نسبت ۲۵٪ چای ترش + ۷۵٪ آلوئه‌ورا جهت حصول بالاترین عملکرد اقتصادی گیاهان مورد ارزیابی توصیه می گردد.

**کلمات کلیدی:** سایه، عصاره، آلوئه‌ورا ، چای ترش ، کشت مخلوط

## فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

چکیده ..... ا

### فصل اول: مقدمه و کلیات تحقیق

۱-۱- مقدمه ..... ۲

۲-۱- جایگاه کشت مخلوط در کشاورزی پایدار ..... ۴

۱-۲-۱- اهمیت گیاهان دارویی ..... ۵

۳-۱- آلوئه‌ورا ..... ۷

۱-۳-۱- خصوصیات گیاهی آلوئه‌ورا ..... ۷

۲-۳-۱- تاریخچه گیاه آلوئه‌ورا ..... ۸

۳-۳-۱- گونه شناسی ..... ۸

۴-۳-۱- خواص دارویی آلوئه‌ورا ..... ۹

۵-۳-۱- روشهای تکثیر آلوئه‌ورا ..... ۱۰

۲-۵-۳-۱- تکثیر به روش بذر ..... ۱۱

۶-۳-۱- پراکنش جغرافیایی آلوئه‌ورا ..... ۱۱

۷-۳-۱- کاشت ..... ۱۲

۹-۳-۱- برداشت آلوئه‌ورا ..... ۱۳

۴-۱- چایترش ..... ۱۳

۱-۴-۱- خواص دارویی چای ترش ..... ۱۴

۲-۴-۱- خصوصیات گیاهی چای ترش ..... ۱۵

۳-۴-۱- منشا و پراکندگی ..... ۱۶

۴-۴-۱- اسامی چای ترش ..... ۱۶

۵-۴-۱- شرایط آب و هوایی ..... ۱۷

۱-۵-۴-۱- خاک و رطوبت ..... ۱۷

۲-۵-۴-۱- دما و نور مناسب ..... ۱۷

۶-۴-۱- مراحل زراعی ..... ۱۸

۱-۶-۴-۱- کاشت ..... ۱۸

۲-۶-۴-۱- داشت ..... ۱۹

۱-۲-۶-۴-۱- تغذیه ..... ۱۹

۲-۲-۶-۴-۱- علفهای هرز ..... ۱۹

۳-۲-۶-۴-۱- گلدهی ..... ۱۹

۳-۶-۴-۱- برداشت ..... ۲۰

۱-۳-۶-۴-۱- کاسبرگ ..... ۲۰

۲-۳-۶-۴-۱- فیبر ..... ۲۰

۴-۳-۶-۴-۱- دانه ..... ۲۱

- ۲۱-۴-۳-۶-۴-۱ خشک کردن .....
- ۲۱-۴-۳-۶-۴-۱ خشک کردن طبیعی کاسبرگها .....
- ۲۱-۴-۳-۶-۴-۱ خشک کردن مصنوعی کاسبرگها .....
- ۲۱-۴-۷-۱ عملکرد .....

### فصل دوم: بررسی منابع ۲۲

- ۲۳-۱-۲ کشت مخلوط .....
- ۲۵-۲-۲ عملکرد .....
- ۲۶-۳-۲ تاثیر سایه .....
- ۲۸-۴-۲ نسبت برابری زمین (LER) .....
- ۲۹-۵-۲ ارتفاع بوته .....
- ۲۹-۶-۲ رقابت برای نور .....
- ۳۰-۸-۲ شاخص سطح برگ .....
- ۳۰-۹-۲ تعداد برگ .....
- ۳۱-۱۰-۲ تعداد دانه .....
- ۳۱-۱۱-۲ ماده خشک .....

### فصل سوم: مواد و روش ها

- ۳۳-۱-۳ مشخصات محل انجام آزمایش .....
- ۳۴-۴-۱-۳ ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک .....
- ۳۵-۲-۳ آزمایش اجرا شده .....
- ۳۵-۱-۲-۳ مشخصات طرح آزمایشی .....
- ۳۶-۳-۲-۳ پیاده کردن نقشه طرح .....
- ۳۶-۴-۲-۳ عملیات کاشت .....
- ۳۷-۵-۲-۳ عملیات داشت .....
- ۳۷-۳-۳ ویژگیهای مورد بررسی چای ترش .....
- ۳۷-۱-۳-۳ ارتفاع .....
- ۳۸-۲-۳-۳ قطر ساقه .....
- ۳۸-۳-۳-۳ غلظت کلروفیل برگ .....
- ۳۸-۴-۳-۳ تعداد شاخه فرعی .....
- ۳۹-۵-۳-۳ تعداد میوه (کپسول) .....
- ۳۹-۶-۳-۳ وزن تر میوه (کپسول) .....
- ۳۹-۷-۳-۳ وزن خشک میوه (کپسول) .....
- ۳۹-۸-۳-۳ وزن خشک کاسبرگ .....
- ۴۰-۹-۳-۳ وزن بذر .....
- ۴۰-۱۰-۳-۳ وزن خشک بوته .....
- ۴۰-۱۱-۳-۳ عملکرد بیولوژیکی .....
- ۴۰-۱۲-۳-۳ عملکرد اقتصادی .....
- ۴۰-۱۳-۳-۳ شاخص برداشت .....

۴۱	۴-۳- ویژگی های مورد بررسی آلوئه ورا.....
۴۱	۱-۴-۳- تعداد برگ .....
۴۱	۲-۴-۳- وزن برگ .....
۴۱	۳-۴-۳- طول برگ .....
۴۱	۴-۴-۳- قطر برگ .....
۴۲	۵-۴-۳- میزان و درصد ژل .....
۴۲	۶-۴-۳- تعداد پاجوش .....
۴۲	۷-۴-۳- تعداد برگ پاجوش .....
۴۲	۸-۴-۳- وزن پاجوش .....
۴۲	۵-۳- ارزیابی کشت مخلوط .....
۴۳	۶-۳- نرم افزارهای آماری مورد استفاده .....

#### فصل چهارم: نتایج و بحث

۴۵	۱-۴- آلوئه ورا.....
۴۵	۱-۱-۴- وزن برگ مادری .....
۴۹	۳-۱-۴- وزن پاجوش مادری .....
۴۹	۴-۱-۴- تعداد پاجوش مادری .....
۵۱	۵-۱-۴- تعداد برگ پاجوش .....
۵۲	۶-۱-۴- وزن کل .....
۵۳	۷-۱-۴- وزن ژل .....
۵۵	۸-۱-۴- نسبت برابری زمین جزئی آلوئه ورا .....
۵۹	۲-۴- چایترش .....
۵۹	۱-۲-۴- نسبت برابری زمین جزئی چای ترش .....
۶۳	۲-۲-۴- عملکرد اقتصادی (EY) .....
۶۵	۳-۲-۴- قطر ساقه چایترش .....
۶۶	۴-۲-۴- غلظت کلروفیل .....
۶۷	۵-۲-۴- تعداد کپسول .....
۶۸	۶-۲-۴- وزن بذر .....
۷۰	۷-۲-۴- عملکرد بیولوژیک (BS) .....
۷۲	۸-۲-۴- شاخص برداشت (HI) .....

#### نتیجه گیری و پیشنهادات

۷۴	نتیجه گیری .....
۷۵	پیشنهادات: .....
۷۶	منابع .....

## فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳- شرایط آب و هوایی زهک - نیمه اول سال ۱۳۹۱	۳۴
جدول ۲-۳- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک	۳۵
جدول ۳-۳- تیمارهای آزمایش	۳۵
جدول ۱-۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی آلوئه ورا تحت تأثیر کشت مخلوط با چای ترش	۴۶
جدول ۲-۴- مقایسه میانگین اثرات ساده صفات مورد بررسی آلوئه ورا تحت تأثیر کشت مخلوط با چای ترش	۴۷
جدول ۳-۴- تجزیه واریانس LER مورد بررسی چای ترش و آلوئه ورا تحت تأثیر کشت مخلوط	۵۴
جدول ۴-۴- مقایسه میانگین LER مورد بررسی چای ترش و آلوئه ورا تحت تأثیر کشت مخلوط	۵۴
جدول ۵-۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی گیاه چای ترش تحت تأثیر کشت مخلوط با آلوئه ورا	۶۱
جدول ۶-۴- مقایسه میانگین اثرات ساده صفات مورد بررسی گیاه چای ترش تحت تأثیر کشت مخلوط با آلوئه ورا	۶۲

## فهرست اشکال

عنوان .....	صفحه .....
شکل ۴-۱- نمودار میانگین وزن مادری آلوئه ورا.....	۴۵.....
شکل ۴-۲- نمودار میانگین طول برگ مادری آلوئه ورا .....	۴۸.....
شکل ۴-۳- نمودار میانگین وزن پاجوش مادری آلوئه ورا.....	۴۹.....
شکل ۴-۴- نمودار میانگین تعداد پاجوش آلوئه ورا.....	۵۰.....
شکل ۴-۵- نمودار تعداد برگ پاجوش آلوئه ورا.....	۵۱.....
شکل ۴-۶- نمودار وزن کل آلوئه ورا.....	۵۲.....
شکل ۴-۷- نمودار میانگین وزن ژل آلوئه ورا.....	۵۳.....
شکل ۴-۸- نمودار نسبت برابری زمین جزئی آلوئه ورا.....	۵۶.....
شکل ۴-۹- نمودار نسبت برابری زمین .....	۵۸.....
شکل ۴-۱۰- نمودار نسبت برابری زمین جزئی چایتروش .....	۶۰.....
شکل ۴-۱۱- نمودار عملکرد اقتصادی چای ترش .....	۶۴.....
شکل ۴-۱۲- نمودار قطر ساقه چای ترش .....	۶۵.....
شکل ۴-۱۳- نمودار غلظت کلروفیل چای ترش .....	۶۷.....
شکل ۴-۱۴- نمودار تعداد کپسول چای ترش.....	۶۸.....
شکل ۴-۱۵- نمودار وزن بذر چای ترش .....	۷۰.....
شکل ۴-۱۶- نمودار عملکرد بیولوژیک چای ترش .....	۷۱.....
شکل ۴-۱۷- نمودار شاخص برداشت چای ترش .....	۷۲.....



# فصل اول:

## مقدمه و کلیات تحقیق

## ۱-۱- مقدمه

یکی از روش‌های مدیریت صحیح تولید محصولات زراعی که منجر به بهبود جذب و کارایی مصرف منابع توسط گیاهان می‌شود، سیستم‌های کشت مخلوط است (Vandermeer, 1989). در دهه‌های گذشته با چند برابر شدن جمعیت دنیا به خصوص در قاره‌های آفریقا و آسیا تقاضا برای غذا و مسکن، افزایش یافته است و از طرف دیگر، اراضی در دسترس کشاورزی نیز کاهش یافته است. بنابراین مهمترین راه چاره برای حل این چالش پیدا کردن راهی است که تا حد ممکن بتوان با زمین کمتر، تولید بیشتر به مدت طولانی‌تر داشت. یک راه ممکن افزایش غذا با حفظ سطح زیر کشت، استفاده از سیستم کشت مخلوط است، با این حال در سیستم‌های مدرن تولید گیاهان زراعی روش‌های مدیریتی بکار رفته توسط کشاورزان، برای رسیدن به تولیدی بالاتر در حال بهبود است (مظاهری، ۱۳۶۴).

از رایج‌ترین این روش‌ها افزایش کارایی مصرف منابعی همچون آب، عناصر غذایی، سطح زمین، تشعشع خورشید و دی اکسیدکربن اتمسفر است. در بین منابع مصرفی برخی از آنها، همچون نور خورشید، دارای اهمیت بیشتری می‌باشد (Koocheki *et al.*, 2009).

کشت مخلوط، یکی از روش‌های الهام گرفته از طبیعت است که علاوه بر حفظ تعادل اکولوژیک و ثبات آن، فواید زیادی از جمله افزایش جذب عناصر غذایی خاک، کاهش علف‌های هرز و افزایش عملکرد محصول را شامل می‌شود (مظاهری، ۱۳۷۳). به طور کلی موفقیت در کشت‌های مخلوط، بستگی زیادی به انتخاب گیاهان اصلی و همراه دارد، در این رابطه باید صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاهان اصلی و همراه مورد توجه قرار گیرد (کاشی، ۱۳۷۰).

از آنجایی که در سیستم‌های مختلف زراعی از جمله کشت مخلوط بیش از یک گونه در کنار یکدیگر رشد و نمو می‌کنند، بنابراین بررسی رفتارهای گیاهان در کنار یکدیگر می‌تواند از نظر زراعت بسیار مهم باشد (نصراله زاده و همکاران، ۱۳۹۰).

در بسیاری از نقاط جهان زراعت مخلوط به دلیل استفاده حداکثر از منابع محیطی، کاهش ریسک تولید، موازنه در تغذیه، حاصلخیزی خاک و نیز افزایش مقدار تولید در واحد سطح بر تک کشتی برتری دارد (Mazaheri, 1998).

علت افزایش محصول در زراعت مخلوط استفاده بیشتر گیاهان از عوامل محیطی مانند آب، مواد غذایی و نور است ولی تحقیقاتی که تاکنون در این زمینه شده است محدود می‌باشد و در کشت مخلوط جامعه گیاهی در زمانی کوتاهتر زمین را پوشانده و بدین ترتیب جذب یا کارایی استفاده از تشعشع را افزایش می‌دهد (مظاهری، ۱۳۷۳).

کمبود منابع آب از جمله مهم‌ترین چالش‌ها یا حتی اصلی‌ترین چالشی است که در قرن بیست و یک گریبانگیر بسیاری از جوامع شده و یا در آینده‌ای نه چندان دور خواهد شد. با توجه به افزایش بی‌رویه جمعیت، محدود بودن و توزیع نامتناسب منابع آبی از لحاظ زمانی و مکانی و خشکسالی‌های متوالی، استفاده از کشت مخلوط جهت افزایش عملکرد و تولید گیاهان زراعی یک امر ضروری می‌باشد (نجفی و همکاران، ۱۳۸۴).

آلوئه‌ورا یکی از گیاهان دارویی است که در شرایط منطقه سیستان به عمل می‌آید. اما تابش‌های شدید تابستان باعث قهوه‌ای شدن و در نهایت سوختن این گیاه ارزشمند می‌شود و سایبان مصنوعی برای جلوگیری از خسارت تابش شدید تابستان اقتصادی نمی‌باشد، به نظر می‌رسد با الهام از برتری‌های کشت مخلوط به منظور ایجاد سایبان می‌توان کشت آن را با کشت مخلوط چای‌ترش عملی نمود، چای‌ترش در تابستان با توجه به کانوپی وسیع خود و سایه‌اندازی مناسب می‌تواند نه تنها آلوئه‌ورا را از خسارت آفتاب مستقیم حفظ کند بلکه تولید در واحد سطح را نیز افزایش خواهد داد، بدین منظور این تحقیق جهت ارزیابی کشت مخلوط چای‌ترش و آلوئه‌ورا در منطقه سیستان انجام شد.

## ۱-۲- جایگاه کشت مخلوط در کشاورزی پایدار

در سال‌های اخیر به علت مشکلاتی که در اثر کاربرد بی‌رویه مواد شیمیایی در کشاورزی و روش‌های رایج تولید مواد غذایی بروز کرده است توجه بیشتری به کشاورزی پایدار و کشت مخلوط معطوف شده و آنچه مسلم است کشاورزی پایدار را نباید تنها به عنوان مجموعه‌ای از روش‌ها به حساب آورد بلکه باید آن را نوعی بینش قلمداد نمود که در آن جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و حتی فلسفی نهفته است و ابعاد فرهنگی آن کمتر از جنبه‌های فنی و تکنیکی مربوطه نیست (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۸).

کشاورزی پایدار به مدیریت صحیح منابع کشاورزی اطلاق می‌شود که ضمن رفع نیازهای در حال تغییر بشری، کیفیت محیط زیست و ظرفیت آب و خاک را نیز حفظ می‌کند. از اجزای کشاورزی پایدار می‌توان سیستم جنگل-زراعی، مدیریت تلفیقی آفات، تناوب زراعی و کشت مخلوط را نام برد (Tsubo, et al., 2005).

استفاده بی‌رویه از اراضی، زیرکشت بردن آنها به هر نحو ممکن و همچنین اصرار به کاشت متوالی یک گیاه در سیستم‌های کشاورزی فعلی، سبب ایجاد محدودیت، در استفاده از منابع شده است (Nakaseko, 1988). یکی از روش‌های مناسب برای حرکت در راستای کشاورزی پایدار و حفاظت محیط زیست انجام کشت مخلوط است. کشاورزی پایدار نیازمند تعهد و تغییر ساختارهای عمومی سیاسی، نهادهای دولتی، هنجارها و ارزش‌های اجتماعی و فرهنگی است. به بیانی دیگر، می‌توان گفت که کشاورزی پایدار به معنای استفاده از مناسب‌ترین روش تولید، مطابق با اکوسیستم‌های طبیعی و بیشترین میزان تولید، در کشاورزی است، در حالی که در کشاورزی تجاری برای نیل به اهداف تولید کوتاه مدت، از نهادهای کشاورزی به طور بی‌رویه استفاده می‌شود. این نهادهای شامل کود، سم، زمین، آب، نیروی کار، سرمایه و فناوری است که استفاده‌های بی‌رویه از هر کدام، ناهنجارهایی را به دنبال دارد. با افزایش روزافزون جمعیت و نیازهای فراوان آنان از جمله غذا، کشاورزی به روش‌های ابتدایی و سنتی با بازدهی کم، دیگر جوابگو نیست. در طی سال‌های گذشته، با قطع درختان جنگلی و از بین بردن مراتع، سطح زیر کشت زمین‌های زراعی افزایش و با اسفاده از

تکنولوژی‌های صنعتی و روش‌های نوین کشاورزی تا حدودی این نیازها برآورده شده است. به کارگیری روش‌های شیمیایی و مکانیکی هر چند توانست کشاورزی را رونق دهد، ولی جاذبه‌های منافع کوتاه مدت کشاورزی تجاری به سیستم حساس و آسیب پذیر خاک، این اجازه را نداد که بگوید: چه مدت می‌توان از این روش کشاورزی استفاده کرد (Cruz, 2004).

کشت مخلوط غلات و لگوم‌ها نقش مهمی در تولید پایدار غذا در کشورهای در حال توسعه و همچنین کشورهای توسعه یافته دارد، مخصوصاً مناطقی که با محدودیت آب مواجه‌اند (Tsubo *et al.*, 2005).

### ۱-۲-۱- اهمیت گیاهان دارویی

رویکرد گسترده جهان به استفاده از داروهای گیاهی موجب توجه بیشتر کشورهای جهان به شناسایی و استفاده درمانی بیشتر از گیاهان دارویی و بازگشت به طبیعت شده است که به استعدادهای بالقوه کشور و داشتن تنوع اقلیمی در این بخش می‌تواند نقش بسزایی در رشد اقتصادی و کارآفرینی داشته باشد. کشور ایران خاستگاه گیاهان متنوعی است که بسیاری از این گیاهان به لحاظ خواص درمانی منحصر به فرد می‌باشد (مهدیخانی و همکاران، ۱۳۸۹). متناسب بودن عوامل اقلیمی منطقه مورد کشت با نیازهای اکولوژیکی هر گونه گیاهی برای افزایش تولید و کیفیت گیاهان دارویی ضروری است. در سال‌های اخیر گیاهان دارویی با توجه به روند رو به رشد بیماری‌ها و کمبود ماده اولیه برای تولید داروهای شیمیایی مورد توجه بشر قرار گرفته‌اند. انسان از آغاز خلقت با بیماری و درد و رنج دست و پنجه نرم کرده و پیوسته به دنبال منابعی بوده است که افزون بر داشتن خواص درمانی، به آسانی نیز قابل دسترس باشند. در این راستا فراوانی و دسترسی آسان به گیاه، اندیشه استفاده از آن را در جهت رفع دردهای انسان پدید آورد. به دنبال آن، وجود و تقویت باور ریشه‌دار درمان همه‌ی دردها به وسیله گیاهان، در میان مردم سرزمین‌های گوناگون، سبب گسترش و توسعه استفاده از گیاهان به عنوان دارو شد، چنان که از میان گیاهان، گونه‌های دارویی را دارای طولانی‌ترین سابقه کشت به وسیله انسان معرفی کرده و تکامل آنها را با تکامل انسان همراه دانسته‌اند. براساس

برخی سنگ نوشته‌ها و شواهد تاریخی دیگر به نظر می‌رسد که مصریان و پس از آن چینی‌ها در زمره نخستین جوامع بشری بوده‌اند که از گیاهان، به عنوان دارو استفاده و حتی به منظور مصرف بیشتر، آنها را کشت می‌کرده‌اند (زرگری، ۱۳۶۱).

از اواسط قرن بیستم و با پیدایش عوارض جانبی ناشی از مصرف داروهای شیمیایی و سنتزی، بار دیگر توجه بشر به استفاده از مواد طبیعی موجود در گیاهان دارویی معطوف گشت و دانش گیاه درمانی بصورت جدی در بسیاری از کشورها رونق دوباره ای یافت، به نحوی که در قرن بیستم از سوی سازمان خوار وبار جهانی، رنسانس گیاهان دارویی نام گرفت (محمدی، ۱۳۸۶).

گیاهان دارویی از دیرباز دارای جایگاه ویژه ای در نظام سنتی کشاورزی ایران بوده اند و استفاده از این گیاهان به عنوان دارو برای پیشگیری و درمان بیماریها از روزگاران کهن مورد توجه متخصصان طب سنتی قرار داشته است. گیاهان دارویی با منابعی سرشار از متابولیت های ثانویه، مواد موثره اساسی بسیاری از داروها را تامین می کنند. هرچند بیوسنتز متابولیت های ثانویه به صورت ژنتیکی کنترل می شود، ولی ساخت آنها به شدت توسط عوامل محیطی تحت تاثیر قرار می گیرد ( امید بیگی، ۱۳۷۹).

مطالعات انجام شده نشان داده‌است استفاده از داروهای گیاهی در سلامت انسان نقش بسزایی دارد، چون ترکیبات داخل آن فاقد حداقل عوارض جانبی است (Chithra et al., 1998). از طرف دیگر سازمان بهداشت به کشورهای پیشرفته استفاده از گیاهان دارویی را به دلیل سالم بودن، و اثر بخشی و استاندارد بودن آنها توصیه می کند (Boudreau and Beland, 2006).

بررسی های انجام گرفته حاکی از آن است که ساخت مواد موثره در گیاهان دارویی تحت تاثیر ژنوتیپ و عوامل محیطی است (Omidbaigi, 1997).

## ۱-۳- آلوه‌ورا

آلوه‌ورا از جمله مهمترین گیاهان زینتی و دارویی به شمار می‌آید که استفاده از آن در درمان بیماری‌های مختلف، از قدیم‌الایام مرسوم بوده است و با توجه به شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک کشور می‌تواند جهت کشت و پرورش انبوه، مورد استفاده قرارگیرد. این گیاهان به طور کلی به دلیل وجود برخی خصوصیات از جمله وجود پالپ و یا ژل درون برگ به خشکی محیط بسیار مقاوم هستند و همین ژل عامل جذب انسان برای استفاده از آن شده است. علیرغم سازگاری‌های مناسبی که گیاهان آلوه‌وراند اما برخی از صفات آنها را محدود به شرایطی ویژه کرده است. به طور کلی این گیاهان به سرمای زمستان و یا حتی دمای پایین حساس بوده و باعث افت کیفیت و کاهش رشد آنها می‌گردد (دوازده امامی و مجنون حسینی، ۱۳۸۷).

گیاهان دارویی از جمله آلوه‌ورا که دارای محصولی کیفی می‌باشند، گزینه مناسبی برای تولید درسیستم کشاورزی پایدار محسوب می‌شوند و به نظر می‌رسد که در چنین شرایطی حداکثر رشد و عملکرد از آنها حاصل می‌گردد (Gupta et al., 2002).

## ۱-۳-۱- خصوصیات گیاهی آلوه‌ورا

گیاه صبر زرد (*Aloe vera L.*) متعلق به خانواده *Liliaceae* جزو گیاهان گوشتی، چند ساله می‌باشد (Hsanuzzaman et al., 2008). صبر زرد گیاهی با الگوی رشد روزت و همیشه سبز است که ارتفاع آن به حدود ۶۰ سانتی متر می‌رسد، دارای ساقه چوبی و کوتاه به ضخامت ۵ تا ۱۰ سانتی متر و برگ‌های نیزه‌ای شکل است که به طور مستقیم به محور ساقه متصل است. این گونه بومی آفریقای جنوبی و شرقی است، اما در کشورهای مختلف از جمله ایران به صورت تجاری کشت می‌شود ( یزدانی و همکاران، ۱۳۸۴). صبر زرد دارای ۳۰۰ گونه می‌باشد که مهمترین گونه آن که در صنایع دارویی، غذایی و آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود، *Aloe vera* نام دارد. برگ‌های آلوه‌ورادر یک اپیدرم ضخیم پوشیده شده با کوتیکولی که توسط مزوفیل احاطه شده شکل گرفته‌اند که هر یک می‌تواند به سلول‌های کلرانسیم متمایز شود. دیواره

نازکتر سلول‌ها از پارانشیم تشکیل شده است. سلول‌های پارانشیمی محتوی یک مایع لزج شفاف و روشن است که مربوط به پالپ آلوئه می‌باشد. گاستریا که یکی از گیاهان گوشتی بومی آبدار جنوب آفریقا می‌باشد قرابت نزدیکیبا آلوئه‌ورا دارد (Yogeeswaran *etal.*, 2005).

### ۱-۳-۲- تاریخچه گیاه آلوئه‌ورا

آلوئه‌ورا، جزء گیاهان داروییبا سابقه طولانی و درخشان می‌باشد. اولین گزارش مکتوب که در آن به گیاه آلوئه‌ورا اشاره شده‌است، متعلق به چهار هزار سال قبل از میلاد مسیح است که در غار نوشته‌ها و کنده- کاری‌های روی ظروف در معابد باستانی مصر کشف شده است. در مصر باستان آلوئه‌ورا که «گیاه جاودانگی» نام داشت. البته مصریان تنها ملتی نبودند که این گیاه هزار درمان را می‌شناختند بر اساس منابع قدیمی ارسطو یکی از طرفداران بسیار معتقد خواص آلوئه‌ورا بوده است (رضایی و همکاران، ۱۳۷۵).

### ۱-۳-۳- گونه شناسی

آلوئه‌ورا با اینکه به خانواده زنبق تعلق دارد اما در ظاهر شباهت بسیار زیادی به کاکتوس دارد. در بین بیش از ۲۴۰ گونه این گیاه چهار نمونه تشخیص داده شده که دارای ارزش غذایی هستند.

نام آلوئه‌ورا در لغت به معنای «ماده تلخ درخشان» که از کلمه عربی «آلوئه» گرفته شده است. این گیاه از خانواده سوسن است و دارای ظاهری شبیه به کاکتوس، گیاهی دائمی، گوشتی و آبدار با برگ‌های پهن و تیغدار است که حدود ۶۰ سانتی متر ارتفاع دارد. اگر تیغ‌هایی را که در لبه برگ‌ها قرار دارند جدا کنیم از جای خالی آنها ژلی ترشح می‌شود که تمام خواص گیاه در آن نهفته است. این گیاه، امروزه در تمام دنیا کاشته می‌شود و برای درمان گستره وسیعی از بیماری‌ها از انواع میگردن گرفته تا سوءهاضمه، درمان جوش و سوختگی استفاده می‌شود. این گیاه در طب سنتی ۵ هزار ساله هندی، ارزشمند شمرده شده است. تمدن‌های یونانی، رومی، آفریقایی، مایایی، سرخپوستان آمریکایی و چینی نیز آن را گرامی می‌داشتند و مسلمانان هنوز



هم در بسیاری از نقاط جهان در بازگشت از سفر حج برگ‌های آن را در بالای درب خانه‌هایشان آویزان می‌کنند (خلیقی، ۱۳۶۴).

### ۱-۳-۴- خواص دارویی آلوئه‌ورا

عصاره صبرزداز زمان‌های قدیم در منابع پزشکی و آرایشی مورد استفاده قرار گرفته است. ژل این گیاه دارای خواص متعدد بیولوژیک و فیزیولوژیک از جمله توانایی درمان سوختگی و جراحات پوستی، ضد چروک، توقف رشد برخی باکتری‌ها و انگل‌ها، اثر مقاومتی در برابر سنتز شیمیایی به دلیل وجود ترکیبات آنتراکینون و توقف رشد و فعالیت ویروس ایدز است. امروزه به دلیل روشن شدن عوارض جانبی داروهای شیمیایی، مصرف داروهای گیاهی در حال افزایش است. از آنجا که تحقیقات بسیار کمی در زمینه افزایش تولید گیاهان دارویی انجام شده است، ارائه روش‌های مناسب به زراعی جهت افزایش کمیت و کیفیت گیاهان دارویی حائز اهمیت می‌باشد (Farooqi and Sreeramu, 2001).

خواص موجود در برگ این گیاه مربوط به وجود آنتی‌اکسیدان‌های موجود در آن و همچنین پلی‌ساکاریدها است. بررسی خواص آنتی‌اکسیدانی برگ جهت بالا بردن کیفیت کاربری آن ضروری به نظر می‌رسد. آنتی‌اکسیدان‌ها به طور طبیعی به عنوان یک جزء ترکیبی در رژیم غذایی بکار می‌رود و برای پیشگیری از بیماری‌هایی چون سرطان، بیماری‌های شریانی قلب و دیگر بیماری‌ها بررسی می‌شوند. عمده‌ترین مواد مؤثره این گیاه در دسته آنتراکینون و گلیکوزیدها قرار دارد (Hamman, 2008).

در پنجاه سال اخیر عصاره و ژل حاصل از برگ آلوئه به دلیل خواص و فعالیت‌های بیولوژیکی و فیزیولوژیکی متنوع، همچنین قابلیت ترمیم سوختگی پوست و زخم‌های ناشی از بریدگی، اثر حفاظتی روی پوست در برابر اشعه‌های مضر، مرطوب‌کننده و افزایش خاصیت کشسانی پوست، ضدالتهاب و تورم، ضدقارچ، ضد باکتری و ویروس و خواص دارویی دیگر بطور گسترده‌ای در صنایع داروسازی و آرایشی-بهداشتی استفاده

می‌شود (Ramachandra and Rao, 2008). امروزه گونه‌های مختلف این جنس به طور گسترده مورد استفاده خوراکی، زینتی و آرایشی قرار گرفته‌اند.

می‌توان در بهبود سوختگی، زخم، نیش حشرات، جوش، لک، لطافت و شادابی پوست، شوره سر، دمل و التهابات پوستی و از خواص داخلی آن می‌توان به بالا بردن سیستم ایمنی بدن در مقابله با بیماری‌هایی نظیر ایدز، سرطان خون و دیابت اشاره کرد (Talmadge *et al.*, 2004).

اندام مورد استفاده گیاه، برگ آن است که حاوی ژل است. از ژل و عصاره گیاه در صنایع مختلف دارویی، غذایی و آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود (Davis *et al.*, 2003).

با توجه به عوارض و عواقب سنگین داروهای شیمیایی و ارزش اقتصادی و دارویی گیاه آلوئه‌ورا و اهمیت آن در سلامت جامعه و در صنایع داروسازی، غذایی، آرایشی، بهداشتی و گرایش روز افزون افراد به سمت طب گیاهی در درمان بیماریها در سطح جهانی و در داخل کشور و از طرفی بخاطر داشتن خواص مهم از جمله ضد التهاب، ضد قارچ، ضد ویروس، درمان سوختگی، التهاب بخش زخم‌ها و جراحات پوستی و پایین آوردن قند خون، مقابله با بیماریهایی نظیر ایدز، سرطان خون، هموروئید و ... کشت گیاه دارویی آلوئه‌ورا توجه پذیر می‌باشد (نعمتیان و همکاران، ۱۳۹۰). آلوئه‌ورا جزو معدود گیاهان دارویی است که به کمک خواص گسترده دارویی، تغذیه‌ای و دیگر کاربردها، از سهم بازار بزرگی در سراسر دنیا برخوردار است. با وجود شرایط آب و هوایی مساعد برای کشت و کار آلوئه‌ورا، به دلیل نبود اطلاعات کافی در مورد زراعت این گیاه نتوانسته ایم از پتانسیل بالای این گیاه دارویی شگفت استفاده کنیم (تاج آبادی و همکاران، ۱۳۹۱).

### ۱-۳-۵- روش‌های تکثیر آلوئه‌ورا

#### ۱-۳-۵-۱- تکثیر به روش پاجوش (تقسیم بوته)

اگرچه به طور طبیعی گیاه دارویی صبر زرد تولید پاجوش می‌کند، اما برای تولید تجاری این گیاه کافی نمی‌باشد و این‌گندی تولید پاجوش یکی از موانع جدی در توسعه کشت این گیاه دارویی محسوب می‌شود. به منظور تولید تجاری گیاهچه و افزایش عملکرد برگ، روش‌هایی مورد نیاز است تا بتوان در مدت

زمان کوتاه، تعداد زیادی گیاهچه تولید نمود. روش اصلی افزایش غیرجنسی صبر زرد، از طریق پاجوش است. پاجوش‌ها از انتهای استولون‌های کوتاه تولید می‌شوند (Dennis, 2008).

### ۱-۳-۵-۲- تکثیر به روش بذر

در گونه *Aloe vera L.* که مشهورترین گونه برای تولید ژل است به دلیل پدیده نر عقیمی، بذر از طریق دگرگشتی تولید می‌شود، بنابراین ازدیاد از طریق بذر منتج به تفرق ژنتیکی به میزان زیاد در گیاهان تولیدی می‌شود (Nataliet al., 1990).

### ۱-۳-۵-۳- تکثیر به روش کشت بافت

در این روش با به دست آوردن سلول‌های بنیادی گیاه و تمایز آنها امکان تولید یک گیاه کامل به وجود می‌آید به این صورت که یک بخش کوچکی از سلول‌های انتهایی در حال تکثیر گیاه، کشت داده می‌شود و گیاه کامل بدست می‌آید از بارزترین مزیت‌های روش کشت بافت به شرح ذیل می‌باشد: سرعت بخشیدن به تکثیر (در حدود ۵۰ الی ۲۰۰ برابر)، کنترل ژنتیکی گیاه، تولید گیاهان همسان و دارای ثبات ژنتیکی و تغییر نکردن خواص آنها، کنترل آلودگی‌ها و بیماری‌ها، بازدهی اقتصادی بالا (خلیقی، ۱۳۶۴).

### ۱-۳-۶- پراکنش جغرافیایی آلوئه‌ورا

آلوئه‌ورا، که به علت رویش آن در مناطق بیابانی به «لاله بیابان» مشهور است، متعلق به مناطق حاره آفریقا می‌باشد. این گیاه از آفریقا به سایر مناطق برده شد و به طور وسیع کشت گردید و هم‌اکنون نیز در بسیاری از کشورها وجود دارد (خلیقی، ۱۳۶۴).

یکی از دلایلی که گیاه آلوئه‌ورا از آفریقا به دیگر مناطق جهان منتقل گردید، نقش موثر آن در درمان برخی بیماری‌ها بود و بدین علت مسافرانی که با لنج‌ها به سفرهای دریایی می‌پرداختند، این گیاه را الزاماً به عنوان کمک‌های اولیه به همراه خود به نقاط مختلف می‌بردند و این سبب پراکنش این گیاه جادویی در سراسر دنیا گردید (رضایی و همکاران، ۱۳۷۵).

### ۱-۳-۷- کاشت

کاشت گیاه زمانی صورت می‌گیرد که حتی المقدور از باد و گرمای شدید به‌دور باشد. وجود این دو عامل در طول فصل رشد نیز باعث قهوه‌ای شدن گیاه و متوقف شدن رشد آن می‌گردد. بنابراین تحت شرایط محیطی، زمان کاشت گیاه متفاوت است. حداکثر دمای قابل تحمل برای این گیاه ۵۰ درجه و حداقل آن ۱۰ درجه سانتی‌گراد است و بهترین دما برای رشد گیاه صبر زرد ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد است. آبیاری این گیاه به‌بافت خاک، فصل زراعی، روش کاشت، روش آبیاری و وجود بادهای گرم در منطقه بستگی دارد. خاکی شنی برای کاشت این گیاه مناسب است. این گیاه به سرعت در اطراف پایه مادری تولیدپاجوش می‌کند بنابراین در رعایت فاصله کاشت بایستی دقت شود. تعیین فاصله بین دو بوته به غنی یا فقیر بودن خاک بستگی دارد (خلیقی، ۱۳۶۴).

### ۱-۳-۸- داشت گیاه آلوئه‌ورا

**آبیاری:** آلوئه‌ورا به آبیاری زیاد نیاز ندارد. با توجه به اقلیم منطقه و گرمای هوا، می‌بایست هر ۱۵-۱۰ روز یک بار آبیاری انجام گردد. نکته مهم منظم بودن آبیاری می‌باشد، زیرا نظم در آبیاری عملکرد ژل را افزایش خواهد داد (رضایی و همکاران، ۱۳۷۵)

**دما:** آلوئه‌ورا بومی مناطق گرم و خشک و گیاه کم‌نیازی و متحمل به گرما می‌باشد. دماهای پایین برای گیاه آلوئه‌ورا مناسب نیست، به طور کلی گیاه آلوئه‌ورا از جمله گیاهانی است که در صفر درجه سانتی‌گراد از بین می‌رود و معمولاً دمای محیط رشد آن می‌بایست بالاتر از دو درجه سانتی‌گراد باشد و به همین علت است که مناطق جنوبی ایران، که هرگز درجه حرارت آنها به صفر درجه سانتی‌گراد نمی‌رسد، از مناطق مستعد برای تولید این گیاه محسوب می‌شوند.