

مقایسه اثر فصل کشت بر خصوصیات زراعی و عملکرد کمی و کیفی شوید

سعید دوازده امامی^{۱*}، محمدرضا جهانسوز^۲، فاطمه سفیدکن^۳ و داریوش مظاهری^۴

تاریخ دریافت: ۸۷/۴/۱۰ و تاریخ پذیرش: ۸۹/۲/۱۸

E-mail: s_12emami@yahoo.com

چکیده

برای مقایسه اثر فصل کشت بر عملکردهای بیولوژیکی، بذر و اسانس بذر و اندام رویشی شوید، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۶-۱۳۸۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان انجام شد و طی آن سه تیمار کشت پاییزه، بهاره و تابستانه مقایسه شدند. در این آزمایش از توده شوید اصفهان استفاده شد و کشت پاییزه این گیاه موفق نبود. تفاوت وزن تر، وزن خشک، عملکرد اسانس اندام رویشی و ارتفاع گیاه در دو فصل دیگر کشت معنی‌دار بود (در سطح احتمال یک درصد). میزان ماده تر در کشت تابستانه و بهاره به ترتیب ۵/۴ و ۳/۷ و میزان ماده خشک ۱/۱ و ۰/۸ کیلوگرم در مترمربع و عملکرد اسانس اندام رویشی ۱۰/۲ و ۵/۳ میلی‌لیتر در مترمربع بود. در کشت بهاره و تابستانه، ماده Carvon به ترتیب با مقادیر ۵۸/۵ و ۵۲/۲ بالاترین درصدهای ترکیب اسانس را داشت.

کلمات کلیدی: اسانس شوید، کشت پاییزه، کشت بهاره، کشت تابستانه، عملکرد، Carvon

۱- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، اصفهان - ایران (مسئول مکاتبه)

۲- دانشیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج - ایران

۳- استاد، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران - ایران

۴- استاد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج - ایران

مقدمه

شوید^۱ با نام علمی *Anethum graveolens L.* از خانواده Apiaceae است. در اسانس شوید Carvon (تا ۶۳ درصد)، Phelandren، Limonen و مقدار بسیار کم از نوعی پارافین جامد نیز وجود دارد که برای آنها مصارف متعدد دارویی، بهداشتی و صنعتی ذکر شده است (۴ و ۹). Carvon اثر بازدارندگی بر جوانه زنی غدد سیبزمینی دارد و به عنوان نشانگر بیوشیمیایی محیطی نیز مطرح است (۷). در بررسی میزان ویتامین ث، کاروتنوئید، بتاکاروتن، کلروفیل و فنل در گیاه شوید، بیشترین میزان ترکیبات در برگ و کمترین میزان آن در ساقه و دم برگ بود و با افزایش ارتفاع، میزان ویتامین ث در همه قسمت‌ها به جز دم برگ کاهش یافت (۹). اسانس شوید ضد میکروب، مؤثر بر رفع دل درد و نفخ بوده و در کاهش چربی خون مؤثر است و دارای اثر نیرودهنده، هضم کننده غذا، مدر و زیادکننده ترشحات است. اسانس ناشی از بذر و علوفه شوید بر لئوسیت انسانی اثر سیتوتوکسیک دارد (۸). در دام پزشکی از میوه شوید برای رفع نفخ استفاده می‌شود. مواد تشکیل دهنده اسانس تحت تأثیر ژنوتیپ، مرحله نموی، تکاملی و همچنین شرایط محیط و رشد و نمو گیاه می‌باشد (۱۰). تأثیر زمان کاشت بر خصوصیات رشد، نمو و همچنین مقدار و کیفیت ماده مؤثره رازیانه معنی دار بود (۱۲). عملکرد گیاه رازیانه در کشت پاییزه بیش از کشت بهاره بود زیرا در کشت پاییزه به علت استقرار بهتر گیاه، مقاومت به سرما، شروع زودتر رشد بهاره و در نتیجه شاخ و برگ و وزن هزار دانه بیشتر، عملکرد دانه بیشتری تولید نمود. تاریخ کشت بر خصوصیات رشد و نمو بادرشبی نیز تأثیر دارد (۱). این تحقیق برای بررسی اثر فصل کاشت بر بقا، عملکرد بیولوژیکی، عملکرد اسانس و کیفیت آن در گیاه دارویی شوید در سه فصل پاییز، بهار و تابستان انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در محل مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان واقع در جنوب غربی شهر اصفهان با مختصات ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه و ۳۵ دقیقه شرقی به ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریا انجام شد. بافت خاک، لوم با واکنش قلیایی ضعیف بود. سه تیمار فصل کاشت، پاییزه (۲۰ آبان ماه ۱۳۸۵)، بهاره (۲۳ اسفند ماه ۱۳۸۵) و تابستانه (۲۱ خرداد ماه ۱۳۸۶) در سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در نظر گرفته شد. کود ازته و فسفره براساس تجزیه خاک به ترتیب به میزان ۸۰ و ۳۰ کیلوگرم در هکتار به شکل اوره و فسفات، قبل از کاشت و کود دامی به میزان ۱۰ تن در هکتار قبل از تسطیح و آماده سازی به زمین داده شد. کاشت به صورت ردیفی و فاصله دو ردیف کاشت ۳۰ و فاصله بذور روی ردیف هفت سانتی متر بود. کرت‌ها پس از مرحله شش تا هشت برگی تنک و تعداد بوته در واحد سطح در کلیه کرت‌ها یکسان شد. علف هرز با دست وجین شد و در فصل رشد کود و سم مصرف نشد. آبیاری براساس سنجش رطوبت خاک با دستگاه T.D.R. انجام شد. دمای حداقل و حداکثر با دماسنج حداکثر حداقل نصب شده در حاشیه مزرعه یادداشت برداری شد. برداشت از سطح یک مترمربع و با رعایت حاشیه انجام شد. اندام و بافت رویشی گیاه در مرحله ۲۰-۱۰ درصد گل دهی با کف بر کردن گیاهان و بذر در مرحله رسیدگی برداشت شد. نمونه‌ها در سایه به طور طبیعی خشک شدند و سپس از اندام رویشی و بذر به ترتیب ۱۰۰ و ۵۰ گرم آسیاب و اسانس آنها توسط دستگاه کلونجر به روش تقطیر با آب استخراج شد. شناسایی و اندازه گیری ترکیبات اسانس در بخش گیاهان دارویی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع با استفاده از دستگاه‌های GC-Mass و GC انجام شد. تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیکی تر و خشک، عملکرد اسانس در واحد سطح و عملکرد اسانس در واحد وزن با نرم افزار SAS و مقایسه

دوازده امامی و همکاران: مقایسه اثر فصل کشت بر خصوصیات زراعی و عملکرد ... ۴۳

آماری مقایسه شدند. اثر فصل کشت بر وزن خشک، عملکرد اسانس اندام رویشی و ارتفاع گیاه معنی‌دار بود ($P \leq 0.01$). ولی اثر آن بر درصد اسانس بذر و درصد اسانس اندام رویشی، عملکرد بذر و عملکرد اسانس بذر معنی‌دار نبود. میزان ماده خشک در کشت تابستانه و بهاره به ترتیب ۱/۱ و ۰/۸ کیلوگرم در مترمربع و عملکرد اسانس اندام رویشی ۱۰/۲ و ۵/۳ میلی‌لیتر در مترمربع بود (جدول ۱). ارتفاع گیاه در کشت بهاره ۷۴/۸ و در کشت تابستانه ۶۰/۹ سانتی‌متر بود. در کشت تابستانه و بهاره میانگین صفات درصد اسانس اندام رویشی به ترتیب ۱/۵ و ۱/۲ میلی‌لیتر، درصد اسانس بذر ۲/۳ و ۲/۲ میلی‌لیتر، عملکرد اسانس بذر ۳/۴ و ۳/۳ میلی‌لیتر در مترمربع و عملکرد بذر ۱۴۹ و ۱۴۳ گرم در مترمربع بودند.

میانگین‌ها به روش دانکن در سطح احتمال یک درصد انجام شد.

نتایج و بحث

صفات کمی

کشت پاییزه گیاه شوید در منطقه اصفهان موفق نبود و بروز یخبندان (دمای حداقل ۱۶- درجه سانتی‌گراد) در مرحله برگ‌لپه‌ای باعث خشک شدن اکثر گیاهان شد. حدود ۲۰ درصد گیاهان که احتمالاً پس از رفع سرما سبز شده بودند به رشد رویشی خود ادامه دادند. در این فصل کشت، علائمی از سفیدک روی گیاهان مشاهده نشد. با توجه به عدم موفقیت کشت پاییزه فقط داده‌های کشت بهاره و تابستانه از نظر

جدول ۱ - مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده شوید

ارتفاع (سانتی‌متر)	عملکرد (گرم در مترمربع)		اسانس (سی‌سی در مترمربع)		اسانس (سی‌سی در ۱۰۰ گرم)		تیمار
	رویشی	بذر	رویشی	بذر	رویشی	بذر	
۷۴/۸ ± ۱/۴ ^a	۸۱۱/۴ ± ۸/۵ ^b	۱۴۳/۳ ± ۳/۹ ^a	۵/۲۳ ± ۰/۲۵ ^b	۳/۳۳ ± ۰/۱۷ ^a	۱/۲۳ ± ۰/۰۶ ^a	۲/۲۶ ± ۰/۱۸ ^a	بهار
۶۰/۹ ± ۰/۷ ^b	۱۰۸۷/۳ ± ۵۵/۱ ^a	۱۴۹/۱ ± ۲/۴ ^a	۱۰/۱۸ ± ۰/۵۷ ^a	۳/۳۸ ± ۰/۲۲ ^a	۱/۴۶ ± ۰/۰۷ ^a	۲/۳۳ ± ۰/۱۲ ^a	تابستان
۶۷/۹	۹۴۹/۴	۱۴۶/۲	۷/۷۰	۳/۳۶	۱/۳۴	۲/۳	میانگین کل

تفاوت اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون در سطح ۱ درصد معنی‌دار نیست.

اسانس بذر: از تجزیه اسانس بذر حاصل از کشت بهاره، ۱۲ ترکیب مختلف شناسایی شدند که مهم‌ترین آن‌ها، carvone به میزان ۵۸/۵ درصد بود (جدول ۲). ولی در کشت تابستانه ۱۳ ترکیب مختلف در اسانس بذر شناسایی شدند که مقدار carvone آن ۵۲/۲ درصد بود. براساس گزارش فارماکوپه ایران اسانس بذر شوید باید بیش از ۶۰ درصد carvone داشته باشد. در این تحقیق، ترکیب carvone اسانس بذر در کشت بهاره و تابستانه

در فارماکوپه ایران مقدار اسانس میوه شوید ۲/۵ تا ۴ و حتی تا ۷/۷ درصد نیز گزارش شده است. با مقایسه میزان اسانس استحصالی از اندام رویشی (۱/۲ تا ۱/۵) و بذر شوید (۲/۲ تا ۲/۳) در این آزمایش، با منابع موجود به نظر می‌رسد عملکرد ژنوتیپ مورد بررسی (توده شوید اصفهان) از نظر بازده اسانس اندام رویشی از مقدار گزارش شده در منابع کمتر است.

صفات کیفی

به‌ترتیب ۵۸/۵ و ۵۲/۵ درصد بنابراین اسانس بذر از نظر میزان carvone نزدیک به حدود تعیین شده در منابع است. همچنین مقدار limonene در کشت بهاره و کشت تابستانه به‌ترتیب ۱۵ و ۱۷/۱ درصد بود و مجموع سه ماده

α-phellandrene و limonene، carvone در این دو فصل به‌ترتیب ۸۰/۱ و ۷۶/۵ درصد اسانس را تشکیل دادند. در هر دو فصل کشت، ترکیب dill ether در اسانس بذر کمتر از یک درصد بود.

جدول ۲ - درصد ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس شوید در کشت تابستانه و بهاره

ردیف	ترکیب اسانس	فصل کشت			
		بذر		رویشی	
		تابستانه	بهار	تابستانه	بهاره
۱	α-pinene	۰/۱	۰/۱	۳/۸	۰/۱
۲	β-pinene	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۳/۱
۳	sabinene	۰/۱	۰	۰/۴	۰
۴	myrcene	۰/۳	۰	۰/۷	۰
۵	α-phellandrene	۷/۲	۳/۳	۲۷/۱	۱۸/۹
۶	α-terpinene	.	۰/۱	۰	۰
۵	p-cymene	۶/۸	۰/۷	۱۶/۱	۳/۱
۸	limonene	۱۷/۱	۱۵	۱۳/۱	۷/۴
۹	γ-terpinen	۸/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۲
۱۰	dill ether	۰/۸	۰/۸	۸/۲	۱۴/۱
۱۱	cis dihydrocarvone	۱/۸	۱/۹	۰/۳	۱/۲
۱۲	trans dihydrocarvone	۸/۴	۳/۰	۲/۶	۰
۱۳	carvone	۵۲/۲	۵۸/۸	۱۰/۳	۶/۲
۱۴	dill apiol	۲/۷	۴/۳	۰/۲	۳/۲

phellandrene با مقادیر ۱۸/۹ و ۲۷/۱ درصد بودند. در کشت بهاره و تابستانه ترکیب dill ether در اسانس بافت رویشی برابر ۱۴/۱ و ۸/۲ درصد بود.

براساس گزارش فارماکوپه ایران اسانس اندام هوایی شوید باید بین ۲۸ تا ۴۵ درصد carvone داشته باشد. در این

اسانس اندام رویشی: در تجزیه اسانس حاصل از بافت رویشی شوید در مرحله گل‌دهی و در دو فصل کشت بهاره و تابستانه، به‌ترتیب ۱۳ و ۱۱ ترکیب مختلف شناسایی شدند که سه ترکیب اصلی آن عبارت از carvone با مقادیر ۶/۲ و ۱۰/۳ درصد، limonene با میانگین ۷/۴ و ۱۳/۱ درصد و α-

از این ویژگی‌ها و برداشت دیر و تراکم کم برای تولید بذر یا تولید *carvone* بیشتر توصیه می‌شود (۶). همچنین در اثر رقابت شدید علف هرز با گیاه شوید، میزان *carvone* کاهش و میزان α -phellandrene افزایش می‌یابد (۱۱).

در این تحقیق، تغییر فصل کشت بر کمیت و کیفیت اسانس شوید اثر معنی‌داری داشت. در بررسی تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد ماده خشک و میزان هایپرسیسین ارقام گل راعی، تفاوت دو صفت مورد مطالعه در تاریخ‌های کاشت معنی‌دار بود (۳). تاریخ کاشت ۱۵ مهر دارای بیشترین مقدار هایپرسیسین (۲۲۱۶/۲۵ میلی‌گرم در لیتر) بود که این موضوع می‌تواند ناشی از رشد رویشی بیشتر و در نتیجه ماده خشک و هایپرسیسین بیشتر در اثر کشت زودتر باشد. اثر تاریخ‌های کاشت پنج آبان و ۱۵ آذر بر عملکرد ماده خشک معنی‌دار نبود ولی تفاوت تاریخ کاشت ۱۵ مهر که دارای بیشترین ماده خشک (۳۲۰۱/۹ کیلوگرم در هکتار) بود با دو تاریخ کاشت دیگر معنی‌دار بود.

به‌طور کلی گیاهانی که امکان کشت آنها در چند فصل وجود دارد، در برنامه‌ریزی تولید انبوه محصولات کشاورزی جایگاه ویژه‌ای دارند. سهولت تعیین تناوب زراعی و جلوگیری از مواجه شدن با تنش‌های مختلف از جمله این مزیت‌ها است. گیاهانی مانند بابونه، گلرنگ و اسفرزه را می‌توان در چند فصل کشت نمود (۵). در مناطق دارای زمستان‌های نیمه سرد و سرد امکان زراعت گیاهان به عنوان کشت دوم تابستانه اهمیت دارد. محدودیت‌هایی نظیر وجود غلات زمستانه تا اواخر بهار در مزرعه، بدون کشت ماندن مزرعه بعد از برداشت غلات زمستانه تا کشت پاییزه و عدم امکان ورود به مزرعه به علت یخبندان و رطوبت زیاد خاک در مناطق سرد، توجه به کشت‌های تابستانه با دوره رشد کوتاه را ضروری می‌سازد.

این تحقیق در مورد توده شوید رایج در منطقه اصفهان انجام شد ولی توصیه می‌شود ضمن مقایسه ارقام مختلف،

تحقیق، ترکیب *carvone* در اندام رویشی $\frac{6}{2}$ و $\frac{10}{3}$ درصد بود. بنابراین اسانس اندام رویشی از نظر میزان *carvone* بسیار کمتر از حدود تعیین شده در منابع است و کیفیت اسانس کمتری دارد.

به‌طور کلی α -phellandrene و *dill ether* به عنوان عوامل اصلی ایجادکننده بوی عطر شوید شناخته می‌شوند و نقش *limonene* و ترکیبات دیگر در تولید بو کمتر است (۵). با مقایسه ترکیبات اسانس بذر و اندام رویشی مشخص شد از سه ترکیب اصلی تشکیل‌دهنده اسانس در کشت تابستانه و بهاره میزان *carvone* بذر به ترتیب $\frac{9}{4}$ و پنج برابر میزان آن در اندام رویشی و میزان *limonene* در بذر دو و $\frac{1}{3}$ برابر اندام رویشی بود (جدول ۲). میزان α -phellandrene اسانس اندام رویشی به ترتیب در کشت‌های تابستانه و بهاره $\frac{5}{7}$ و $\frac{3}{8}$ برابر میزان آن در اسانس بذر بود و میزان ترکیب *dill ether* در اندام رویشی $\frac{17}{6}$ و $\frac{9}{8}$ برابر میزان آن در بذور کشت‌های تابستانه و بهاره بود. در یک تحقیق، میزان *carvone* اسانس در فاصله زمانی مرحله گل‌دهی تا رسیدگی بذر افزایش و میزان α -phellandrene کاهش یافت و بیشترین میزان *carvone* زمانی بود که بیشتر میوه‌های چترهای اولیه رنگ انداخته بودند اما به‌طور کامل رسیده و خشک نشده بودند (۶). به عبارت دیگر تعادل بین *carvone* و α -phellandrene تابعی از نسبت بافت‌های رسیده چتر و بافت‌های رویشی است و هر عاملی که بر این تعادل مؤثر باشد بر کیفیت اسانس حاصل اثر دارد. به‌عنوان مثال در مقایسه تراکم کاشت ۱۰۰ تا ۴۷۴ بوته در مترمربع در گیاه شوید مشخص شد که اثر تراکم بر اسانس کل و بیوماس گیاه معنی‌دار نبود ولی فرم گیاه و کیفیت اسانس تغییر کرد. در تراکم زیاد ساختمان‌های مولد چتر بیشتر از بافت‌های ساقه و برگ شکل می‌گیرد. در تراکم کم، میزان *carvone* بیشتر و میزان α -phellandrene و α -pinene و *dill ether* کمتر بود. بنابراین برداشت زودهنگام و تراکم کاشت زیاد برای استفاده از ویژگی‌های علفی و اسانس حاصل

ویژگی‌های زراعی و شیمیایی و تاریخ‌های کاشت، زمان و مراحل مختلف برداشت نیز بررسی شود.

منابع مورد استفاده

۱. برنا ف، امیدبگی ر. و سفیدکن ف (۱۳۸۶) اثر زمان‌های مختلف کاشت بر رشد، عملکرد پیکر رویشی و مقدار اسانس گیاه دارویی بادرشبویه. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۳(۳). ۳۱۴-۳۰۷.
۲. دوازده امامی س. و مجنون حسینی ن (۱۳۸۷) زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۰۰ صفحه.
۳. فتوکیان م. ح.، فیلی‌زاده ی. و طالب‌زاده ل (۱۳۸۶) تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد ماده خشک و میزان هایپریرسین ارقام گل راعی (*Hypericum perforatum* L.). خلاصه مقالات سومین همایش گیاهان دارویی. دانشگاه شاهد، تهران. ص. ۵۵۸.
۴. مؤمنی ت. و شاه‌رخی ن (۱۳۷۰) اسانس‌های گیاهی و اثرات درمانی آن‌ها. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۲۷ صفحه.
5. Blank I, Sen A and Grosch W (1992) Sensory study on the character-impact flavour compounds of dill herb (*Anethum graveolens* L.). Food Chem. 43: 337-343.
6. Callan NW, Johnson DL, Westcott MP and Welty LE (2007) Herb and oil composition of dill (*Anethum graveolens* L.): Effects of crop maturity and plant density. Ind. Crop Prod. 25: 282-287.
7. Carla CC, Carvalho R, Manuela M and Fonseca R (2006) Carvone: Why and how should one bother to produce this terpene. Food Chem. 95: 413-424.
8. Lazutka JR, Mierauskiene J, Slapsyte G and Dedonyte V (2001) Genotoxicity of dill (*Anethum graveolens* L.), peppermint (*Mentha × piperita* L.) and pine (*Pinus sylvestris* L.) essential oils in human lymphocytes and *Drosophila melanogaster*. Food Chem. Toxicol. 39: 485-492.
9. Lisiewska Z, Kmiecik W and Korus A (2006) Content of vitamin C, carotenoids, chlorophylls and polyphenols in green parts of dill (*Anethum graveolens* L.) depending on plant height. J. Food Compos. Anal. 19: 134-140.
10. Marotti M, Dellacecca V, Piccaglia R and Glovanelli E (1993) Agronomic and chemical evaluation of three varieties of *Foeniculum vulgare*. Acta. Hort. 331: 63-69.
11. Wall DA and Friesen GH (1986) The effect of herbicides and weeds on the yield and composition of dill (*Anethum graveolens* L.) Oil. Crop Prot. 5: 137-142.
12. Yadav BD and Khurana SC (1999) Effect of planting methods and sowing dates on the growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare*) Haryana. Agric. J. Res. 29: 81-87.

Comparison of planting season effect on agronomic characters and yield of dill (*Anethum graveolens* L.)

S. Davazdah Emami¹, M. R. Jahansooz², F. Sefidkon³ and D. Mazaheri⁴

E-mail: s_12emami@yahoo.com

Abstract

In order to compare planting season effect on agronomic of characters and yield of dill (*Anethum graveolens* L.) an experiment based on completely randomized design with three replications was conducted in 2006-07 in Esfahan province and three planting seasons (spring, summer and autumn) were evaluated. Essential oil compositions were obtained by Clevenger and recognized by GC-Mass and GC. According to results, the majority of seedlings were injured in autumn planting date (November) and effect of planting seasons on fresh and dry biological yields and essential oil of foliage were significant. In spring (March) and summer (June), fresh and dry biological yields were 5.4, 1.1 kg/m² and 3.7, 0.8 kg/m², respectively. Essential oil quantity was also 10.2 and 5.3 cc/m², respectively. The most important components in essence were carvon with 58.5 and 52.2% in spring and summer seasons, respectively. Thus, cultivation of dill in spring and summer seasons in order to produce seed, foliage and essential oil was successful.

Keywords: Carvon, Dill essential oil, Spring and Summer Planting dates

1- Assistant Professor, Agricultural and Natural Resource Research Center of Esfahan, Esfahan - Iran (**Corresponding Author**)

2- Associate Professor, Agricultural Department and Natural Resources, University of Tehran, Tehran - Iran

3- Professor, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran - Iran

4- Professor, Agricultural Department and Natural Resources, University of Tehran, Tehran - Iran