Archive of SID

بررسی اثر سطوح مختلف تنش خشکی و هیدروژل های سوپر جاذب بر وزن هزار دانه، وزن تر اندام هوایی و عملکرد لوبیا چیتی در منطقه یاسوج(*phaseolus vulgaris*)

تورج دادپور کریک*[۱]، مهدی عسکری[۲]،

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، گروه کشاورزی، یاسوج، ایران.

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد یاسوج، گروه کشاورزی، یاسوج، ایران

چکیده:

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف تنش خشکی و هیدروژل های سوپر جاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چیتی در منطقه یاسوج آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کاملاً تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده عبارتنداز: دورآبیاری در سه سطح شامل (۴ =D1)، (۸ = D2) و (۱۲ =D3) روز و هیدروژل های سوپر جاذب در ۳ سطح شامل صفر (S۱) و ۲۰۰ (S۲) و ۴۰۰ (S۳) گرم در متر مربع. نتایج حاصل نشان داد که اثر تنش خشکی برصفات مورد مطالعه مانند وزن هزار دانه، عملکرد دانه، ،عملکرد بیولوژیک،وزن تر اندام هوایی معنی دار گردید. مواد سوپر جاذب نیز تاثیر معنی داری بر وزن هزار دانه، عملکرد دانه داشت . همچنین اثر متقابل خشکی و سوپرجاذب بر وزن هزار دانه، عملکرد دانه ،وزن تر اندام هوایی و عملکرد بیولوژیک در سطح ۱٪ تفاوت معنی داری داشت. بیشترین مقدار عملکرد بیولوژیکی مربوط به تیمار S_3D_2(خشکی ۴۰۰ گرم در متر مربع و و دور آبیاری ۸ روزه)برابر ۳۵۱/۵۸ گرم در متر مربع و حداکثر عملکرد دانه نیز معادل ۲۰۹/۹۲ گرم در متر مربع در تیمار S_2D_4 حاصل گردید.در مجموع تیمار S_3D_2برتری خود را در رابطه با صفات مورد بررسی بر سایر تیمارها نشان داد.

واژه های کلیدی: لوبیا، تنش خشکی، هیدروژل های سوپر جاذب، عملکرد، اجزا عملکرد

مقدمه:

لوبیا از مهم‌ترین حبوبات در ایران است که در سطحی حدود ۱۱۴۶۱۶ هکتار کشت می‌گردد و تولید آن حدود ۱۸۲۷۴۲ تن است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۲).

www.SID.ir

Archive of SID

خشکیازعواملمحدودکنندهتولیدبودهوخطریبرایتولیدموفقیت‌آمیزمحصولاتزراعیدرسراسرجهانبهشمارمی‌آید.
(آمارنامهکشاورزی، ۱۳۸۱).لوبیا ***(Beans)***بانامعلمی *phaseolus vulgaris* .*L*.گیاهیاستیکسالهعلفیمیباشد.لوبیانسبتبهشوریخاکحساسبودهوبالابردنسطحشوریخاکراتحملنخواهدکرد.
ماسبترینPHبرایرشدلوبیا ۶ تا ۷ می‌باشد.

براساسآمارهایسازمانخواروبارکشاورزی(*FAO*) سطحزیرکشتلوبیادرسالهای ۲۰۰۴-۲۰۰۰ میلادیبین ۷۱/۱۴-۶۷/۱۳ میلیونهکتاربودهکهتولیددرهمیندورهبین ۶۰/۲۶ – ۵۴/۰۳ میلیونتنبرآوردشدهاست (*FAO, 2004*).تنش،نتیجهروندغیرعادیفرآیندهایفیزیولوژیکیاستکهازتأثیریکیاترکیبیازعواملزیستیومحیطیحاصلمی‌شود.
(حکمت‌شعار، ۱۳۷۳).آبعاملبسیارمهمیدرتوزیعگونه‌هایگیاهیدرسطحزمیناست (زمانیان،۱۳۸۷).

حکمتشعار (۱۳۷۲)
خشکیراتحتعنوانبودیاکمبودبارندگیمراحلحساسرشدگیاه،تعریفنمودهاست،بهعقیدهویطولدورهبدونبارندگیکهموج بصدمهبهگیاهمی‌شود،تابعنوعگیاه،ظرفیتنگهداریآب،خاکوهمچنینشرایطاتمسفریاستکهبرمیزانتبخیروتعرقتأثیرمیگ ذارد. وقوعتنشخشکیدرمراحلاولیهرشدگیاه،جوانه‌زنیواستقرارگیاهچهراتحتتأثیرقرارمی‌دهد.
کاهشذخائردانه،کاهشسرعتجوانه‌زنیوفشردگیسطحخاک،استقرارگیاهرابهمخاطرهمی‌اندازد (امام، ۱۳۸۳).

پلیمرهایجاذبدرسهدستهکوپلیمرهاینشاستهاکریلات،پلیاکریلآمیدهاوپلیوایینیلالکلهادستهبندیمیشوند.
پلیمرهایسوپرجاذبمیتوانندمقادیرزیادیآبیامحلولهایآبیراجذبنمودهومتورمشوند.
اینمخازنذخیرهکنندهآبوقتیدرداخلخاکقرارمیگیرندآبآبیاریوبارندگیرابهخودجذبنمودهوازفرونشتآنجلوگیریمینمایندو پسازخشکشدنمحیطآبداخلپلیمربهتدریجتخلیهشدهوبدینترتیبخاکبهمدتطولانیوبدوننیازبهآبیاریمجدد،مرطوبمیماند. اینموادبیبو،بیرنگوبدونخاصیتآلایندگیخاک،آبوبافتگیاهمیباشند. (الهدادیا، ۱۳۸۱).هدی وهمکاران(2006) دو هیدرول اکریل آمید آنیونی و کاتیونی را به نسبت ۲ به ۳ با هم مخلوط کرده و در سه سطح ۲، ۳ و ۴ گرم برای هر گلدان ، آنها را در خاک شنی به کار بردند و پس از کشت خیار با رژیم آبیاری ۱۰۰، ۸۵، ۷۰ و ۵۰ درصد آنها را آبیاری کردند. آنها مشاهده کردند که با کاهش میزان آبیاری از ۱۰۰ به ۸۵ درصد با وجود هیدروژل مساوی، میزان تولید خیار افزایش یافته است.

www.SID.ir

Archive of SID

Blum، *(1988)*باببررسی اثرنوعیپلیمرآبدوستبرپدیده هایرویشیپانیکوم درسهنوعخاکسبک،متوسطوسنگینباسهدور آبیاری 8 ، 4و12 روزنشاندادندکهکاربردپلیمرسبب تسریعرویشبذردرخاکهایسبکشدهوتعداد خوشههایظاهرشدهرویهربوتهرا5/ 85 درصد افزایشداد.پلیمرسوپرجاذب باعثبهبوددانهبندیوساختمانخاکونیزافزایشقابلیتثباتخاکدانههامیگردد.

مواد مشخصات مشخصات **و**

روش ها

این آزمایش در سال زراعی۹۱-۹۰ در یک گلخانه تجاری در شهر یاسوج مرکز استان کهگیلویه و بویراحمد انجام شد. از نظر موقعیت جغرافیایی، این گلخانه در شمال غربی یاسوج با عرض جغرافیایی۳۰ درجه و۵۰ ثانیه وطول جغرافیایی ۵۱ درجه و۴۱ ثانیه واقع شده وارتفاع آن از سطح دریا ۱۸۳۱/۵ متر می‌باشد.

جهت تعیین خصوصیات خاک (بافت خاک و خصوصیات شیمیایی خاک)، قبل از اجرای آزمایش، اقدام به تهیه نمونه مرکب از خاک مزرعه گردید،سپس این نمونه(جهت تعیین بافت خاک و پاره ای از خصوصیات شیمیایی به آزمایشگاه ارسال گردید. جدول (۴-۱) نتایج تجربه خاک فوق الذکر را نشان می دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

عمق (cm)	۰-۳۰	درصدرس	۲۶
درصداشباع (sp)	۳۶	درصدلای	۴۶
هدایتالکتریکی (Ds/m)	۰/۴	درصدشن	۲۸
اسیدیتهکلاشباع (pH)	۷/۹	بافتخاک	لومی
درصدمواد\خنثیشونده T.N.V	۴۷	مسقابلجذب (ppm)	۲
درصدکربنآلی	۰/۹	منگنزقابلجذب (ppm)	۱۴/۴
درصدازتگل	۰/۰۹	آهنقابلجذب (ppm)	۱۳
فسفرقابلجذب (ppm)	۱۰	رویقابلجذب (ppm)	/۷
پتاسیمقابلجذب (ppm)	۲۰۶		

بهمنظوربررسیاثراتسطوحمختلفتنشخشکیومیادسوپرجاذبآببرعملکردواجزاءعملکردلوبیادرمنطقهیاسوج،آزمایشیبصورتفاکتوریلدرقالبطرحکاملاًتصادفی،درسالزراعی ۹۱-۱۳۹۰ بهاجرادرآمد. تیمارهایآزمایششاملتنشخشکی(A) درسهسطحشامل (4 =D1، 8 =D2، 12 =D3روزآبیاری) ومیادسوپرجاذب(B) درسهسطحشامل (0 =S1، =S2 400،200 =S3 گرمدرمترمربع) کهتعدادتیمارهاجمعاً ۹ وتعدادتکرار ۴ میباشدکهجمعا ۳۶ گلدانانتخابگردید.

گلدانهاازخاکزراعیکهازعمق ۰-۳۰ تهیهشده،پرمیشودوقبلازکاشتاقدامبهیکآبیاریمقدماتیجهتنشتخاکشد. نمونهمرکبازخاکنیزتهیهوجهتانجامتجزیههایلازمبهآزمایشگاهارسالمیشود.

دراینبررسیسطوحمختلفسوپرجاذبدرابتدایآزمایشوقبلازکاشتبهگلدانهایموردنظراضافهخواهدشد.شاخصهایاندازه-گیریشدهشامل،وزنهزاردانه،وزنترواندامهوایی،عملکرددانه،عملکردبیولوژیکبود.

درزمانبرداشتنیزبوتههابطورکاملازگلدانهاخارجشدهووزنترکلاندامیاندازه-گیریوسپسازناحیهطوقهقطعگردیدووزنترریشهواندامهواییاندازه-گیریشد،پسازمحاسبهوزنتر،محصولبرداشتشدهبهمدت ۴۸ ساعتدرونآونقراردادهشدودردمای ۷۰ درجهسانتیگرادخشکگردید. سپسنمونههاازآونخارجوباترازویدیجیتالتوزینگردیدووزنخشکاندامهانیزمحاسبهگردید.

www.SID.ir

Archive of SID

بعدازاتمامکارهایگلخانه‌ایوآزمایشگاهی،دادههامورد‌تجزیهوتحلیلقرارگرفت. داده‌هایحاصلابتداواردنرمافزار*Excel*شد.سپستجزیهواریانسبااستفادهازنرمافزارآماری SASانجامگردید. تجزیهواریانسصفاتبهصورتفاکتوریلدرقالبطرحکاملاتصادفیبا ۴ تکرارانجامشد. همچنینمقایسهمیانگین-هابهروشآزمونچنددامنه‌ایدانکن (*DuncanMultipleRangeTest*) انجامگرفت.

نتایجبحث

نتایجتجزیهواریانسصفاتموردمطالعهدرقالبطرحبلوک‌هایکاملتصادفیدرجدول ۴-۱ آوردهشدهاست. همچنینمقایسهمیانگیندادههایآزمایشنیزدرقالباثراتاصلیواثراتمتقابلبهترتیبدرجداول ۴-۲ و ۴-۳ درجگردیدهاست.

جدول ۴-۱- تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف تنش خشکی و هیدروژل های سوپر جاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چیتی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	وزن تر اندام هوایی(گرم در متر مربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)

www.SID.ir

Archive of SID

تکرار	۳	۴/۱۳^{ns}	۱۸/۳۲^{ns}	۳۷۱۰۲/۹^{ns}	۳۰۷/۷۲^{ns}
خشکی	۲	۸۹۱/۱۸**	۱۶۸۳/۸**	۵۹۱۹۳۳/۷**	۵۴۷۶/۵۵**
سوپرجاذب	۲	۳۷۷/۷۶*	۱۵۲۴۵/۲**	۷۳۸۶۵۰/۶**	۸۵۶۰/۴**
خشکی × سوپرجاذب	۴	۵۴۴/۴۲**	۱۳۳۵۹/۶**	۷۹۶۵۸۹/۶**	۲۰۵۱/۱۵**
خطا	۲۴	۴۴/۸۹	۳/۷۳۷	۱۳۲۰۳/۵۶	۲۹۰/۸۹
درصد ضریب تغییرات		۱/۹۶	۳/۱۴۵	۳/۸۶	۵/۹۶

ns غیرمعنی‌دار

* معنی‌دار در سطح پنج درصد

** معنی‌دار در سطح یک درصد

جدول ۴-۲- اثرات اصلی آزمایش اثر سطوح مختلف تنش خشکی و هیدروژل های سوپر جاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چیتی

فاکتورهای مورد بررسی	وزن هزار دانه	عملکرد دانه (گرم در متر	وزن تر اندام هوایی(گرم	عملکرد بیولوژیک

www.SID.ir

Archive of SID

		(گرم)	مربع)	در متر مربع)	(گرم در متر مربع)
خشکی	۴	۳۴۰/۸۲^{b}	۱۸۲/۸۸^{a}	۳۱۳۳/۴^{a}	۲۷۱/۲^{b}
	۸	۳۴۸/۹۲^{a}	۱۸۳/۳۴^{a}	۳۰۷۵/۱۸^{a}	۳۱۰/۴۷^{a}
	۱۲	۳۳۱/۷^{c}	۱۶۲/۶^{b}	۲۷۲۲/۹^{b}	۲۷۶/۲۶^{b}
سوپرجاذب	۰	۳۳۴/۴۹^{b}	۱۴۴/۴۲^{c}	۲۸۸۷/۱۷^{b}	۲۵۷/۴۸^{c}
	۲۰۰	۳۴۱/۳۲^{a}	۱۶۹/۶۳^{b}	۲۷۸۶/۶^{c}	۲۹۰.^{b}
	۴۰۰	۳۴۵/۶۲^{a}	۲۱۴/۷۷^{a}	۳۲۵۷/۷^{a}	۳۱۰/۴۴^{a}

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک می باشند از نظر آماری دارای تفـاوت معنــی‌دار نیستند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴-۳- اثرات متقابل آزمایش اثر سطوح مختلف تنش خشکی و هیدروژل های سوپر جاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چیتی

فاکتورهای مورد بررسی		وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	وزن تر اندام هوایی(گرم در متر مربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)
خشکی	سوپرجاذب				
۱D	۱S	۳۳۶/۳۵^{c}	۱۷۹/۷۵^{d}	۳۳۰۲/۷۸^{b}	۲۳۹^{d}
۱D	۲S	۳۴۳/۹۷^{bc}	۱۷۴/۵۲^{d}	۲۹۱۹/۴^{d}	۲۷۳/۵۸^{c}
۱D	۳S	۳۴۲/۱۵^{c}	۱۹۴/۳۷^{c}	۳۱۷۷/۹^{bc}	۳۰۱/۰۵^{bc}
۲D	۱S	۳۵۲/۸۲^{ab}	۱۳۸/۴^{f}	۳۰۱۳/۹^{cd}	۲۸۸/۸۵^{bc}
۲D	۲S	۳۳۶/۷۵^{c}	۱۲۴/۴۳^{g}	۲۴۵۱^{e}	۲۹۱^{bc}
۲D	۳S	۳۵۶/۱۷^{a}	۲۸۷/۲^{a}	۳۷۶۰/۶^{a}	۳۵۱/۵۸^{a}
۳D	۱S	۳۱۴/۳^{d}	۱۱۵/۱۲^{h}	۲۳۴۴/۸^{e}	۲۴۴/۶^{d}
۳D	۲S	۳۴۳/۲۵^{bc}	۲۰۹/۹۲^{b}	۲۹۸۹/۳^{d}	۳۰۵/۴۸^{b}
۳D	۳S	۳۳۷/۵۲^{c}	۱۶۲/۷۵^{e}	۲۸۳۴/۵^{d}	۲۷۸/۷^{bc}

در هر ستون هر دو میانگینی که حداقل دارای یک حرف مشترک باشند از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌دار نیستند.

www.SID.ir

Archive of SID

D۱ = دورآبیاری ۴ روزه، D۲ = دورآبیاری ۸ روزهو D۳ = دورآبیاری ۱۲ روزه

S۱ = شاهد (۰)، S۲ = ۲۰۰ گرمدرمترمربعسوپرجاذبو S۳ = ۴۰۰ گرمدرمترمربعسوپرجاذب

نتایج بررسی تجزیه واریانس نشان داد اثر خشکی، هیدروژل سوپرجاذب و همچنین اثر متقابل این دو عامل بر میانگین وزن هزار دانه مؤثر بود. بر اساس این جدول، اثر سوپرجاذب در سطح ۵ درصد بر وزن هزار دانه مؤثر بود. اثر خشکی و همچنین اثر متقابل خشکی و سوپرجاذب در سطح ۱ درصد بر صفت مورد مطالعه مؤثر بود (جدول ۴-۱).

بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها از نظر تأثیر خشکی، تیمار $D_۲$ (دور آبیاری ۸ روزه) با داشتن وزن هزار دانه به مقدار ۳۴۸/۹۲ گرم، به عنوان تیمار برتر شناخته شد. کمترین مقدار وزن هزار دانه نیز در تیمار $D_۳$ (دور آبیاری ۱۲ روزه) به مقدار ۳۳۱/۷ گرم حاصل شد.

از نظر تأثیر سوپرجاذب نیز بین تیمارها اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد وجود داشت و تیمار $S_۳$ (۴۰۰ گرم در متر مربع) با داشتن وزن هزار دانه به میزان ۳۴۵/۷ گرم بالاترین مقدار را نشان داد و این تیمار با تیمار $S_۲$ (۲۰۰ گرم در متر مربع) در یک سطح قرار داشت (جدول ۴-۲).

نتایج مقایسه میانگین‌ها حاکی از این بود که در ژنوتیپ مورد بررسی، بیشترین مقدار میانگین عملکرد دانه به میزان ۱۸۳/۳۴ گرم در متر مربع در تیمار $D_۲$ (دور آبیاری ۸ روزه) و میانگین کمترینعملکرد دانه معادل ۱۶۲/۶ گرم در متر مربع در تیمار $D_۳$ (دور آبیاری ۱۲ روزه) به‌دست آمد. تیمار $D_۲$ (دور آبیاری ۸ روزه) با تیمار $D_۱$ (دور آبیاری ۴ روزه) در یک سطح قرار داشت ولی میزان عملکرد دانه در این تیمار برابر ۱۸۲/۸۸ گرم در متر مربع بود. همچنین سطوح مختلف سوپرجاذب اثر متفاوتی بر روی رقم مورد مطالعه گذاشتند و بین تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت و در سطح $S_۳$ (۴۰۰ گرم در متر مربع) بیشترین مقدار عملکرد دانه معادل ۲۱۴/۷۷ گرم در متر مربع مشاهده گردید. کمترین مقدار نیز در تیمار $S_۱$ (شاهد) معادل ۱۴۴/۴۲ گرم در متر مربع بدست آمد.

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های آزمایش نشان داد تفاوت معنی‌داری بین سطوح مختلف خشکی، سوپرجاذب و همچنین اثر متقابل این دو عامل بر وزن تر اندام هوایی در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (جدول ۴-۱).

مقایسه میانگین داده‌های آزمایش نشان داد که خشکی اثر معنی‌داری بر وزن تر اندام هوایی داشته و با تغییر سطح این فاکتور وزن تر اندام هوایی افزایش یافت. بیشترین میزان وزن تر اندام هوایی به میزان ۳۱۳۳/۴ گرم در متر مربع مربوط به تیمار D_1 (دور آبیاری ۴ روزه) بدست آمد که با تیمار D_2 (دور آبیاری ۸ روزه) در یک سطح آماری قرار داشت. کمترین آن نیز در تیمار D_3 (دور آبیاری ۱۲ روزه) به میزان ۲۷۲۲/۹ گرم در متر مربع حاصل گردید (جدول ۴-۲).

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر خشکی، هیدروژل سوپرجاذب و همچنین اثر متقابل این دو فاکتور بر میانگین عملکرد بیولوژیکی اختلاف معنی‌داری در سطح۱درصد دارد(جدول-۴-۱).

مقایسه میانگین سطوح مختلف خشکی، حاکی از افزایش میانگین عملکرد بیولوژیکی بوده و تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها وجود داشت. حداکثر مقدار عملکرد بیولوژیکی در تیمار D_2 (دور آبیاری ۸ روزه) معادل ۳۱۰/۴۷ گرم در متر مربع و حداقل آن در تیمار D_1 (دور آبیاری ۴ روزه) به میزان ۲۷۱/۲ گرم در متر مربع حاصل شد (جدول ۴-۲).

بر اساس جدول مذکور، هیدروژل سوپرجاذب نیز بر میانگین عملکرد بیولوژیکی تأثیر معنی‌داری نشان داد بطوریکه در تیمار S_3 (۴۰۰ گرم در متر مربع) به مقدار ۳۱۰/۴۴ گرم در متر مربع بیشترین مقدار عملکرد بیولوژیکی حاصل گردید. کمترین مقدار عملکرد بیولوژیکی نیز در تیمار S_1 (عدم مصرف سوپرجاذب) معادل ۲۵۷/۴۸ گرم در متر مربع بدست آمد.

منابع

۱- ادارهکلآماروااطلاعاتوزارتکشاورزی. ۱۳۸۲. آمارنامهکشاورزیسالزراعی ۸۱-۱۳۸۰. انتشاراتمعاونتبرنامه‌ریزیوبودجه.

www.SID.ir

Archive of SID

۲- امام،ی.(۱۳۸۳).زراعتغلات.انتشاراتدانشگاهشیراز،۱۷۶ صفحه.

۳- آمارنامهکشاورزی ۱۳۸۲-۱۳۷۰،دفترآماروفناوریاطلاعاتوزارتجهادکشاورزی.

۴- حکمتشعار،ح.(۱۳۷۲). فیزیولوژیگیاهاندرشرایطدشوار. (ترجمه). انتشاراتنیکنامتبریز،۲۵۱ صفحه.

۵- الهدادیا، (۱۳۸۱). " بررسیکاربردهیدروژلهایسوپرجاذببرکاهشتنشخشکیدرگیاهان "،مجموعهمقالاتدومیندورهتخصصی- آموزشیکاربردکشاورزیوصنعتهیدروژلهایسوپرجاذب،پژوهشگاهپلیمروپتروشیمیایران

۶- زمانیانم.، (۱۳۸۷). "اثراتکاربردسطوحمختلفزئولیتدرظرفیتنگهداریآبخاک"،اولینهمایشزئولیتایران،دانشگاهامیرکبیر،صفحات ۲۴۷ تا ۲۴۸.

7- Blum,A.(1988).Methods of plant breeding for drought resistance.In:Monti, L. and Proceddu,E.(Ed).Drought resistance in plants:physiological and genetic aspects.Luxembourg:EEC.PP:124-140.

8- FAO Statistics yearbook, 2004 vol.1, FAO Statistics Division

30-FAO ,2005, FAO Hunger map. www.fao.org

www.SID.ir