

بررسی وضعیت رطوبتی پروفیل خاک چاله نفوذ آب سامانه های سطوح آبیگر لوزی شکل در شرق

استان گلستان

غلامرضا شاهینی\*

\* عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان - بخش تحقیقات آبخیزداری<sup>۱</sup>

#### چکیده:

یکی از پارامترهای مهم در نگهداری بهتر رطوبت پروفیل خاک مقدار ماده آلی موجود در آن است و از طرفی بافت و ساختمان خاک هم موثر بوده که با تاثیر بر روی سرعت نفوذ آب در خاک به این مهم کمک می نمایند. محل مناسب اجرای طرح سامانه های سطوح آبیگر کوچک بایستی دارای خاکی عمیق باشد زیرا پروفیل خاک باید بتواند همانند مخزنی مقدار قابل توجهی رطوبت را در خود برای استفاده گیاه ذخیره نماید. حفظ ذخیره رطوبت پروفیل خاک در اجرای موفق این گونه طرح ها بسیار مهم می باشد بنابر این برای بررسی میزان و چگونگی ماندگاری رطوبت در پروفیل خاک ناحیه چاله نفوذ سامانه های سطوح آبیگر لوزی شکل کوچک در شرق استان گلستان منطقه مراوه تپه مبادرت به استفاده از تیمار هایی در خاک ناحیه چاله نفوذ به شرح ذیل نمودیم.

الف) استفاده از کود دامی پوسیده به محتوای خاک چاله نفوذ به نسبت ۲۵٪ حجمی

ب) بکار بردن یک لایه پوشش نایلونی در کف چاله نفوذ

ج) استفاده از یک لایه نایلونی در کف به همراه یک لایه مالچ گیاهی به ضخامت ۱۰ سانتیمتر بر روی آن

د) استفاده از کود دامی پوسیده به نسبت ۲۵٪ و یک فیلتر سنگریزه ای در مجاورت چاله کاشت نهال به قطر ۱۰ سانت و عمق ۵۰ سانت

ه) تیمار شاهد بدون انجام تیمار خاص

در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار مقادیر درصد رطوبت حجمی خاک در عمق ۵۰ سانتیمتری با دستگاه رطوبت سنج TDR اندازه گیری شد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت نتایج آنالیز داده ها نشان داد که بین تیمارها از نظر تاثیر بر رطوبت حجمی خاک اختلاف معنی داری وجود دارد و بیشترین تاثیر بر روی رطوبت حجمی پروفیل خاک مربوط به تیمارهای ( الف ) و ( د ) بوده است.

لغات کلیدی: سیستم های سطوح آبیگر کوچک، رطوبت خاک، استان گلستان، ماده آلی خاک

۱- گرگان - مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ص-پ ۷۳۱-۴۹۱۶۵ تلفن: ۰۱۷۱-۳۳۵۴۵۳۷ فاکس: ۰۱۷۱-۳۳۵۹۸۱۳

Email: gholamrezashahini@yahoo.com

موبایل: ۰۹۱۱۱۷۵۴۴۳۱

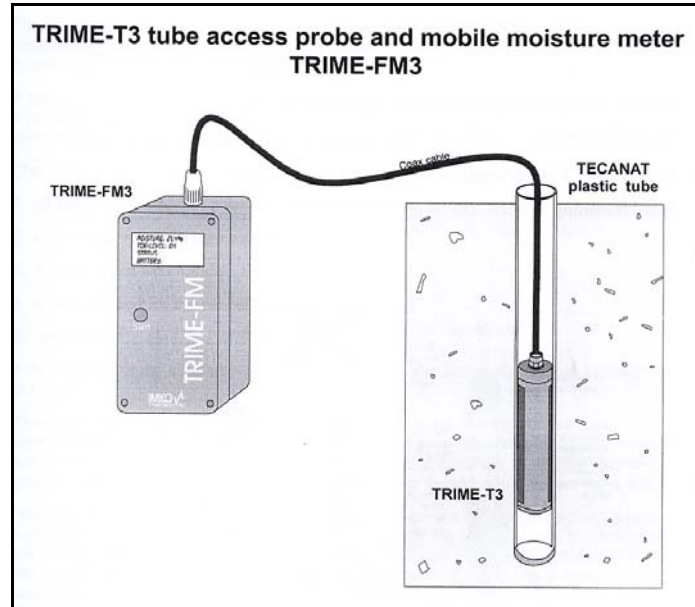
#### مقدمه:

یکی از روشهای تغییر کاربری در اراضی خشک و نیمه خشک تبدیل مراتع تخریب یافته با پتانسیل کم به مراتع مشجر با گیاهان مثمره با استفاده از سیستم های سطوح آبیگر باران می باشد. استفاده از سیستم های سطوح آبیگر باران می تواند محتوای رطوبت پروفیل خاک را در محل کاشت گیاه افزایش دهد [۳]. اندازه گیری رطوبت خاک یکی از پارامترهای مهم در مدیریت آبیاری می باشد [۱]. برای حفظ و ماندگاری بیشتر رطوبت در پروفیل خاک افزودن ماده آلی کود دامی پوسیده به محتوای خاک چاله کشت نیز موثر است [۳]. وجود بافت مناسب خاک و عمق زیاد (حداقل ۲ متر) بعنوان دو پارامتر مهم در اجرای طرح سیستم های سطوح آبیگر مد نظر قرار می گیرد [۵]. در حوضه های گرگانرود و اترک در شرق استان گلستان بعلت شرایط اقلیمی خشک و نیمه خشک و کمبود بارش توسعه کشاورزی مناسب نیست و عمدتاً کشاورزی بصورت دیم انجام می شود [۲]. وجود اراضی لسی با خاکهای عمیق و بافت متوسط تا سنگین انجام طراحی سیستم های سطوح آبیگر باران را در اراضی منطقه امکان پذیر می کند. بعلت ازدیاد دام در اراضی مرتعی منطقه و امحاء پوشش گیاهی و فشردگی خاک سطحی فرسایش آبی و بادی بطور چشمگیری وجود دارد. تخمین زده شده است که هر ساله بطور متوسط ۴۰ میلیون تن نیتروژن، فسفر و پتاسیم از نواحی که خاکهای فرسایشی دارند از دست می رود. [۶]. اصولاً فلاتهای لسی در سرتاسر دنیا از شدت زیاد فرسایش رنج می برند بطوریکه ۴۵٪ از این اراضی با متوسط سالیانه ۳۷۲۰ تن در کیلومتر مربع خاک هدر می دهد. این مساله از برداشت ۱۴ بار نمونه برداری از رودخانه یانگ زی چین، ۳۸ بار نمونه برداری از رودخانه می سی سی پی آمریکا و ۴۹ بار نمونه برداری از رودخانه نیل در مصر بر آورد شده است. [۷]. نظر به اینکه بارندگی مهمترین منبع آب برای تولید کشاورزی و توسعه محیطی است بنابراین این ماکزیمم بهره از آب باران برای تولید محصول با توجه به مشکلات موجود مد نظر می باشد [۴]. تکنیک استحصال آب در میکروکچمنت ها و حفظ و پایداری بیشتر رطوبت در پروفیل خاک یک روش امید بخش برای توسعه سیستم اکولوژیک کشاورزی در اراضی لسی شرق استان گلستان مد نظر قرار گرفت.

#### مواد و روشها:

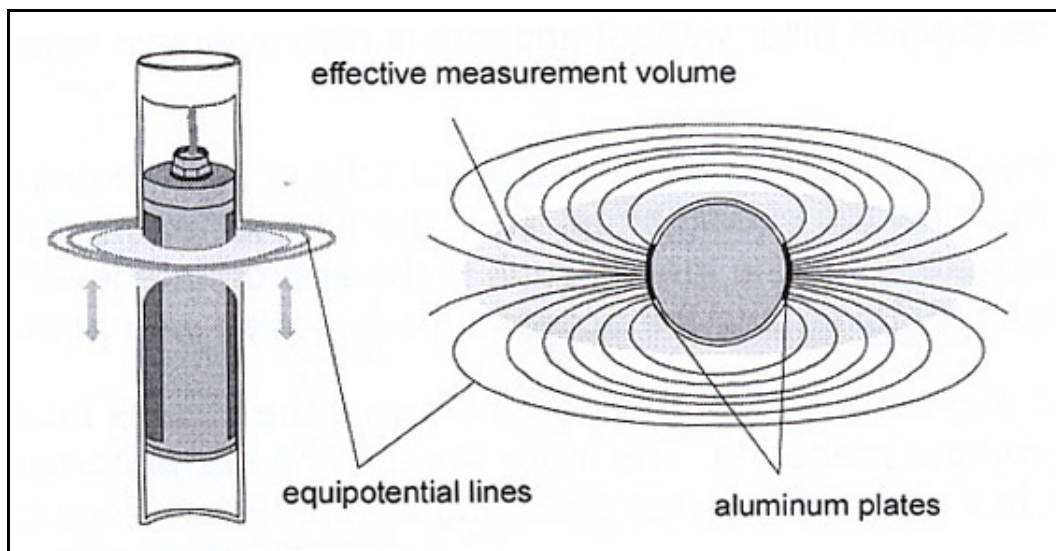
##### مواد:

آزمایش وضعیت رطوبتی حجمی خاک در عمق ۵۰ سانتیمتری پروفیل خاک در محدوده روستای چناران، به فاصله ۱۰ کیلومتری شهرستان مراوه تپه در شرق استان گلستان با مختصات جغرافیایی طول ۲۵-۵۶-۵۵ و عرض ۲۰-۴۹-۳۷ و خاکی با بافت سیلتی لوم تا سیلتی کلی لوم در نزدیکی ایستگاه سینوپتیک منطقه با متوسط بارندگی سالیانه ۳۴۰ میلیمتر انجام شد. برای اندازه گیری رطوبت حجمی خاک از دستگاه رطوبت سنج TDR از نوع TRIME ساخت شرکت ایمکو کشور آلمان استفاده شد شکل (شماره ۱). این شکل شمای کلی دستگاه را به همراه پروب عمقی (T3) نشان می دهد.



شکل (۱) نمایش دستگاه رطوبت سنج TDR

امواج الکترومغناطیس ساطع شده از پروب در طول ۱۵ سانتیمتر می باشد. این امواج تولید شده توسط دستگاه در محدوده ای مطابق شکل (شماره ۲) در نیمرخ خاک منتشر می شود.



شکل (۲) نمایش چگونگی انتشار امواج در خاک

همانطور که در شکل فوق نشان داده شده است انتشار موج در خاک در دو جهت پروب با زاویه ۱۸۰ درجه می باشد و در هر عمق سه بار عمل اندازه گیری با زاویه حدود ۶۰ درجه صورت می گیرد و متوسط آن بعنوان رطوبت حجمی خاک در نظر گرفته می شود.

لوله های بکار گرفته شده برای این دستگاه از نوع PVC با مشخصات : قطر داخلی ۴۲ میلیمتر و قطر خارجی ۵۰ میلیمتر بود. این لوله ها به طول ۷۵ سانتیمتر برش داده شد و از قسمت پایین کاملاً بسته شد. نرم افزارهای مورد استفاده شامل: نرم افزار آماری MSTATC و نرم افزار Excel بود.

#### روش ها :

به منظور بررسی حفظ و نگهداری رطوبت در پروفیل خاک چاله کاشت نهال در سامانه های سطوح آبیگر لوزی شکل، که در اراضی لسی شرق استان گلستان منطقه مراوه تپه اجرا شد تیمارهایی به شرح ذیل در خاک چاله کاشت نهال به کار گرفته شد .

(الف) استفاده از کود دامی پوسیده به نسبت ۲۵٪ حجمی خاک چاله

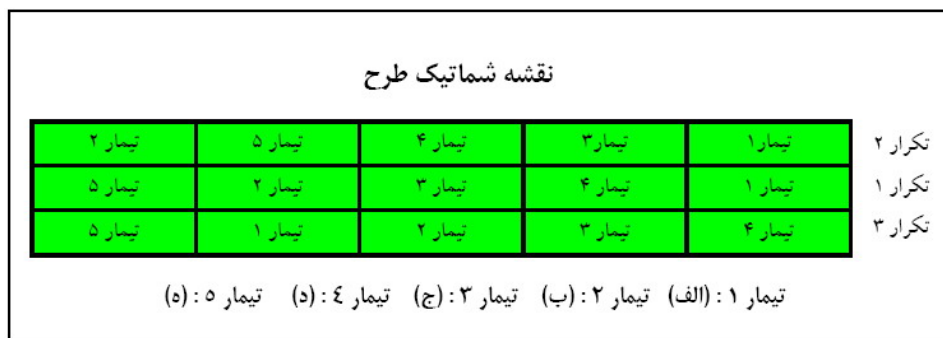
(ب) استفاده از یک لایه غیر قابل نفوذ (نایلون) در ته چاله به منظور ممانعت از حرکت زیرقشری آب

(ج) استفاده از یک لایه مالچ گیاهی ( کاه و کلش) به ضخامت ۱۰ سانتیمتر در ته چاله

(د) استفاده از کود دامی پوسیده به نسبت ۲۵٪ حجمی و یک فیلتر سنگریزه ای به قطر ۱۰ سانتیمتر و عوق ۵۰ سانتیمتر در مجاورت چاله

(ه) تیمار شاهد بدون انجام اقدامی خاص یعنی همان شرایط خاک محل

در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار مطابق شکل زیر در نظر گرفته شد. شکل (شماره ۳) شمای کلی طرح و محل قرار گرفتن تیمارها را بر روی زمین نشان می دهد.



شکل (۳) نقشه شماتیک طرح



شکل (۴) نمایش سامانه سطوح آبیگر لوزی شکل

شکل (شماره ۴) یک سامانه لوزی شکل کامل را که در راس پایین آن چاله نفوذ آب قرار دارد و همچنین محل نصب لوله PVC برای اندازه گیری رطوبت را نشان می دهد.

#### اندازه گیری داده ها:

بارش منطقه: داده های میزان بارش منطقه از ایستگاه سینوپتیک محل طرح اخذ گردید.

درصد رطوبت حجمی خاک: این پارامتر بطور متوسط هر ۱۰ روز یک بار با استفاده از دستگاه رطوبت سنج TDR و با استفاده از پروب T3 در عمق ۵۰ سانتیمتری اندازه گیری شد.  
آنالیز داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC برای داده های درصد رطوبت حجمی خاک صورت گرفت.

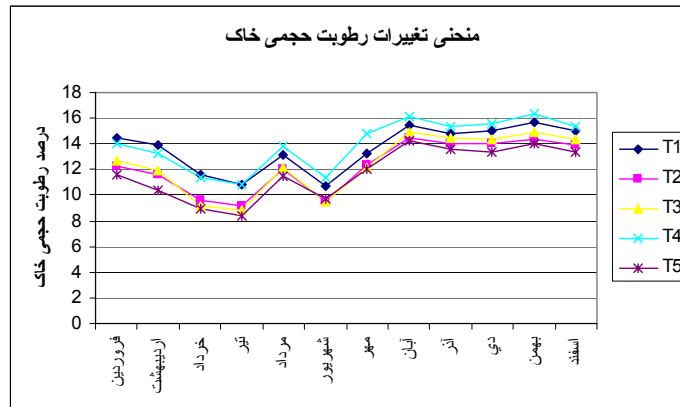
#### نتایج:

داده های درصد رطوبت حجمی خاک در عمق ۵۰ سانتیمتری از ابتدای دوره در محل چاله سامانه ها به صورت متوسط ماهانه به منظور بررسی تغییرات منحنی رطوبتی خاک در طول دوره تبدیل شد (جدول (شماره ۱)).

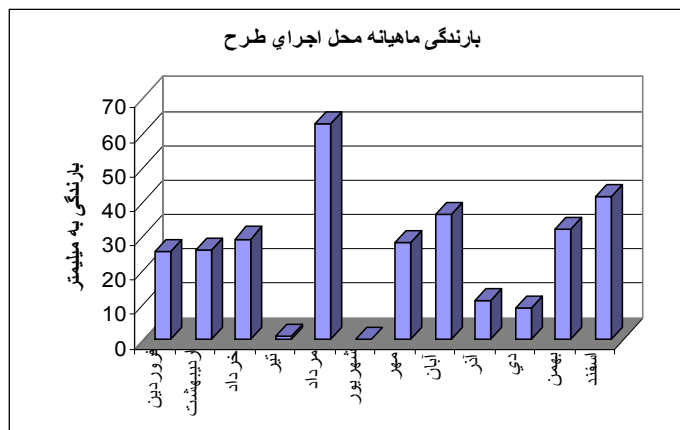
جدول (۱) میانگین درصد رطوبت حجمی خاک تیمارهای مختلف و بارندگی ماهانه

ماههای سال	T1	T2	T3	T4	T5	بارندگی mm
فروردین	14.43	12.30	12.70	14.07	11.57	25.6
اردیبهشت	13.87	11.63	11.90	13.30	10.33	26
خرداد	11.63	9.59	9.22	11.40	8.91	29.2
تیر	10.87	9.20	8.87	10.80	8.40	1
مرداد	13.10	12.03	12.10	13.77	11.47	62.6
شهریور	10.73	9.50	9.47	11.33	9.77	tr
مهر	13.30	12.37	12.17	14.80	12.03	28.2
آبان	15.50	14.50	14.90	16.17	14.27	36.2
آذر	14.77	14.03	14.43	15.30	13.60	11.2
دی	15.07	14.03	14.40	15.53	13.33	9
بهمن	15.67	14.40	14.90	16.33	14.07	32
اسفند	14.97	13.90	14.33	15.33	13.37	41.6

برای نمایش تغییرات منحنی درصد حجمی رطوبت خاک تیمارها و میزان بارندگی ماهانه با استفاده از نرم افزار Excel اقدام شد (اشکال ۵ و ۶).



شکل (۵) منحنی تغییرات رطوبت حجمی تیمارهای مختلف



شکل (۶) هیستوگرام بارندگی ماهانه محل طرح

اگر به اشکال (شماره ۵ و ۶) دقت شود ملاحظه می گردد که روند کلی منحنی های رطوبتی خاک در بین تیمارهای مختلف از وضعیت بارش ماهانه منطقه پیروی نموده است یعنی منحنی رطوبتی خاک در بین همه تیمارها از ابتدای بهار که مقادیر بارش منطقه بیشتر است و خاک متاثر از بارشهای زمستانه سال قبل است سطح منحنی ها بالاست و هرچه به طرف تابستان نزدیک می شویم روندی نزولی دارند. در این روند نزولی مشاهده می شود که یک بارش خوب تابستانه چگونه باعث جهش منحنی رطوبتی خاک شده است. بعد از نزول تابستانه مجددا در زمستان سیری صعودی یافته اند.

داده های رطوبت حجمی خاک در طول دوره با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد آنالیز قرار گرفت که نتایج آن در جدول آنالیز واریانس جدول (شماره ۲) نشان داده شده است.

جدول (۲) آنالیز واریانس سالانه درصد رطوبت حجمی خاک چاله نفوذ

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	مربع میانگین	مقدار F	سطح احتمال
تکرار	۲	۱,۶۶۱	۰,۸۳۱	۲,۲۴۴۲	۰,۱۶۳۳
تیمار	۴	۱۱,۰۰۸	۲,۷۵۲	۷,۴۳۵۵	۰,۰۰۸۴ **
خطا	۸	۲,۹۶۱	۰,۳۷۰		
مجموع	۱۴	۱۵,۶۳۰			

ns: اختلاف بین میانگین ها معنی دار نشده \* : در سطح ۵٪ معنی دار \*\* : در سطح ۱٪ معنی دار

برای تعیین تفاوت بین میانگین تیمارهای بکارگرفته شده از آزمون مقایسه میانگین دانکن استفاده شد. جدول (شماره ۳) آزمون مقایسه میانگین دانکن تیمارهای فوق را نشان می دهد.

جدول (۳) آزمون مقایسه میانگین دانکن درصد رطوبت حجمی تیمارهای بکارگرفته شده

شماره میانگین	تیمارها	مقدار میانگین %	شاخص حروف	ردیف شماره میانگین	مقادیر میانگین بصورت نزولی
۱	T1	۱۳,۶۶	AB	۴	۱۴,۰۱ A
۲	T2	۱۲,۲۹	BC	۱	۱۳,۶۶ AB
۳	T3	۱۲,۴۵	BC	۳	۱۲,۴۵ BC
۴	T4	۱۴,۰۱	A	۲	۱۲,۲۹ BC
۵	T5	۱۱,۷۶	C	۵	۱۱,۷۶ C

#### بحث و نتیجه گیری:

وجود ماده آلی کود دامی پوسیده به محتوای حجمی خاک چاله نفوذ آب در سامانه های مورد نظر باعث افزایش مقدار درصد رطوبت حجمی خاک شده و این افزایش در مقایسه با شاهد از نظر آماری کاملاً معنی دار شده است بنابراین این ماده آلی فوق علاوه بر بهبود ساختمانی خاک موجب نفوذ بیشتر آب به پروفیل خاک شده است. همچنین وجود فیلتر سنگریزه ای در کنار چاله نفوذ آب به نفوذ بیشتر آب کمک کرده ولی از نظر آماری با تیمار اضافه شدن کود دامی پوسیده تفاوتی نداشته است فقط مقدار عددی آن بیشتر بود.

#### پیشنهادات:

۱- استفاده از ماده آلی کود دامی پوسیده به محتوای خاک چاله نفوذ سامانه های احداثی علاوه بر اینکه باعث بهتر شدن شرایط ساختمانی خاک می شود، موجب افزایش رطوبت پروفیل خاک و مدت زمان ماندگاری رطوبت در آن می گردد.

۲- از بین تیمارهای بکارگرفته شده در چاله نفوذ آب سامانه ها در این تحقیق تیمار ۲۵٪ کود دامی به محتوای خاک چاله نفوذ (تیمار شماره ۱) و تیمار استفاده از فیلتر شنی مماس بر چاله نفوذ (تیمار شماره ۴) شرایط رطوبتی بهتری را در چاله نفوذ آب ایجاد کرد.

۳- از آنجاییکه بین تیمارهای ۲۵٪ کود دامی به محتوای خاک چاله و تیمار استفاده از فیلتر شنی اختلاف آماری مشاهده نشد بنابر این می توان چنین اظهار نظر نمود که بهترین تیمار در بهینه سازی عملکرد چاله نفوذ استفاده از کود دامی به نسبت ۲۵٪ حجمی به محتوای خاک چاله ها در این بررسی بوده است.

در این راستا به پیشنهاد دو مورد به عنوان بررسی و تحقیق آتی اشاره می گردد.

۴- تحقیق در زمینه نوع کود دامی منطقه و نسبت اختلاط آن با خاک چاله نفوذ

۵- تحقیق در زمینه مواد عایق کننده در سطح جمع آوری آب سامانه ها

#### منابع مورد استفاده:

۱- ستوده نیا- عباس و همکاران ۱۳۸۰ - مقایسه لوله های پی وی سی و تکانات در رطوبت سنجی توسط دستگاه بازتاب زمانی امواج - گرفته شده از پایان نامه دکتری دانشگاه تربیت مدرس

۲- شاهینی، غلامرضا - محمد روغنی ۱۳۸۴ - ارزیابی و مقایسه سامانه های سطوح آبیگرمسطح، هلالی و لوزی شکل در ذخیره نزولات آسمانی - گزارش نهایی انتشارات پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۳- شاهینی، غلامرضا ۱۳۸۴ - ارزیابی اشکال مختلف سامانه های سطوح آبیگیر در استحصال و ذخیره رطوبت پروفیل خاک در شرق استان گلستان - مجموع مقالات دومین همایش سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک - دانشگاه شهید باهنر کرمان

۴- شاهینی، غلامرضا - محمد روغنی ۱۳۸۵ - بهینه سازی عملکرد سیستم های ذخیره نزولات آسمانی از طریق افزایش ماندگاری رطوبت پروفیل خاک - گزارش نهایی انتشارات پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

5- Boers -Th.M.and J.Ben-asher.1980 harvesting water in the desert in: annual report 1979.International institute for land Reclamation and important-ageningen.netherlands-pp.6-23

6- Feng, Q., Cheng, G.D. and Masao, M. 1999. Water resources in China: Problems and countermeasures. *Ambio*, 28(2): 202-203.

7- Liu, G., 1999. Soil conservation and sustainable agriculture on the Loess Plateau: challenges and prospects. *Ambio*, 28(8): 663-668.