ارزیابی تناسب اراضی برای گندم آبی در منطقه تاکستان با استفاده از نظریه مجموعه های فازی

فریدون سرمدیان[۱] ، علی کشاورزی[۲] ،محمد صادق عسگری[۲]

۱- عضو هیئت علمی گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران

مقدمه

روشهای کلاسیک و سنتی در ارزیابی اراضی، مبتنی بر منطق دو ارزشی بول(**Boolean Logic**) هستند و کلاسهای مختلف تناسب اراضی را به گونه ای مجزا و گسسته تعریف می کنند. این روشها دارای معایب عدیده ای جهت توصیف قابلیت ها و تناسب اراضی برای کاربری های مختلف می باشند، لذا مجموعه های فازی یکی از مناسبترین گزینه ها در ارزیابی منابع اراضی به شمار می روند [۵]. در مقابل منطق دو ارزشی بول، نظریه مجموعه های فازی قرار دارد که جهت تعریف کلاسهایی که به صورت گویا و مبهم مطرح می شوند، قابل استفاده است. در این نظریه، عضویت به صورت دو ارزشی نبوده، بلکه می تواند طیفی از اعداد بین صفر تا یک را به خود اختصاص دهد. در این تحقیق، ارزیابی تناسب اراضی برای گندم آبی با استفاده از نظریه مجموعه های فازی با روشهای کلاسیک و سنتی ارزیابی اراضی مانند روش پارامتریک مقایسه شده است.

مواد و روشها

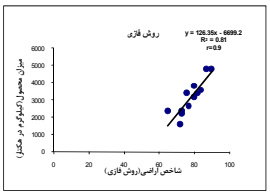
منطقه مورد مطالعه به مساحت ۴۰۰۰۰ هکتار در استان قزوین در عرضهای جغرافیایی ″ ۳۳ ′ ۳ ° ۳۶تا ″ ۱۴ ′ ۱۴ °۳۶ شمالی و طولهای ″۴۵ ′۳۲ °۴۹ تا ″۵۱ ′۵۳ °۴۹شرقی در شمال شهر تاکستان واقع شده است.متوسط ارتفاع منطقه ۱۶۶۸ متر، حداقل ارتفاع ۱۲۱۶ متر و حداکثر آن ۲۱۱۹ متر از سطح دریا می باشد.منطقه مطالعاتی دارای دو رژیم حرارتی ترمیک و مزیک می باشد که رژیم حرارتی ترمیک عمدتا" قسمتهای شرقی و رژیم حرارتی مزیک قسمتهای غربی را در بر می گیرد.این منطقه دارای دو رژیم رطوبتی اریدیک و زریک می باشد.خاکهای منطقه مورد مطالعه بر اساس سیستم جامع رده بندی امریکایی خاکها(۲۰۰۶)در رده انتی سول، اریدی سول و اینسپتی سول قرار گرفتند[۲]. در مطالعات میدانی، با استفاده از دستگاه **GPS** و نقشه اولیه، محل پروفیلها تعیین و اقدام به حفر پروفیل ها شد و پروفیل ها بر اساس راهنمای استاندارد تشریح و طبقه بندی شدند[۲].جهت انجام مطالعات آزمایشگاهی ، ابتدا تعداد ۶۵ نمونه دست خورده خاک تهیه شده، هوا خشک شده و پس از کوبیدن و خردشدن، از الک استاندارد ۲ میلی متر عبور داده شدند. پس از آزمایشات فیزیکوشیمیایی، منطقه مطالعاتی به ۱۳ واحد اراضی تفکیک شده و ۸ خصوصیت اراضی [شیب(بر حسب درصد)، عمق خاک(بر حسب **cm**)، ظرفیت تبادل کاتیونی(بر حسب **Cmol+/kg**) ، قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک(**ds/m**)، نسبت جذب سدیم(**SAR**)، درصد حجمی سنگریزه در خاک، میزان کربن آلی خاک(بر حسب درصد)، میزان آهک(بر حسب درصد)]که در کشت گندم آبی موثر بودند، انتخاب شدند.جهت تعیین کلاسهای تناسب اراضی برای کشت گندم آبی با استفاده از خصوصیات بیوفیزیکی اراضی، از دو روش کلاسیک(پارامتریک استوری) و فازی استفاده گردید. در روش کلاسیک(پارامتریک) ، با استفاده از روش استوری(**Storie**) شاخص اراضی در هر واحد اراضی بدست آمده و بر اساس آن کلاس تناسب اراضی تعیین می شود[۳].در روش فازی، از توابع عضویت سیگموئیدی و کندل برای تعیین درجه عضویت هر یک از خصوصیات اراضی به کلاسهای تناسب اراضی استفاده گردید و نتایج در ماتریسی به نام ماتریس

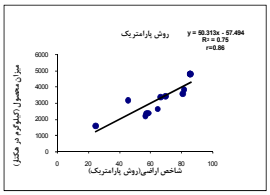
خصوصیات قرار داده شد.سپس با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (**AHP**)،وزن هر یک از خصوصیات اراضی موثر در کشت گندم آبی محاسبه شده و در ماتریسی به نام ماتریس وزنها قرار داده شد.سپس به منظور تعیین کلاس نهایی تناسب اراضی در هر واحد اراضی، از عملگر ضرب(ترکیب) فازی استفاده شد و در نهایت کلاس نهایی تناسب اراضی به روش فازی تعیین گردید[۱و۵].

نتایج و بحث

میزان محصول(تن در هکتار)	روش فازی		روش پارامتریک (استوری)		واحد اراضی
	کلاس تناسب اراضی	شاخص اراضی	کلاس تناسب اراضی	شاخص اراضی	
۴/۷۹	*S1*	**۹۰**	*S1*	**۸۶**	۱
۳/۵۶	*S2*	**۸۴**	*S2*	**۸۱**	۲
۳/۳۸	*S2*	**۸۲**	*S2*	**۶۷**	۳
۲/۶۴	*S2*	**۷۷**	*S2*	**۶۵**	۴
۳/۴	*S2*	**۷۶**	*S2*	**۷۰**	۵
۲/۳۸	*S2*	**۷۳**	*S3*	**۵۹**	۶
۱/۵۸	*S2*	**۷۲**	*N*	**۲۵**	۷
۴/۷	*S1*	**۹۰**	*S1*	**۸۶**	۸
۳/۸	*S2*	**۸۰**	*S2*	**۸۲**	۹
۲/۲۲	*S2*	**۷۳**	*S3*	**۵۷**	۱۰
۲/۳۶	*S2*	**۶۵**	*S3*	**۵۸**	۱۱
۴/۸	*S1*	**۸۷**	*S1*	**۸۶**	۱۲
۳/۱۶	*S2*	**۸۰**	*S3*	**۴۶**	۱۳

همانطور که در جدول فوق مشاهده می شود، ارزیابی تناسب اراضی به روش فازی در بعضی از واحدهای اراضی، باعث بهبود کلاسهای تناسب اراضی شده است. هم بستگی بین شاخص اراضی و میزان محصول در سطح منطقه(نمودار ۱)، برای روش مبتنی بر نظریه مجموعه های فازی (**r** =./۹) بیشتر از روش پارامتریک(**r** =./۸۶) بوده است که نشاندهنده این واقعیت است که روش فازی، ماهیت پیوسته تغییرات اراضی را در نظر گرفته و در انعکاس تغییرپذیری مکانی خصوصیات خاک کارایی بهتری دارد، با این حال، دقت نتایج ارزیابی تا حدود بسیار زیادی وابسته به اوزان تعیین شده برای خصوصیات مختلف اراضی است.





نمودار۱- هم بستگی بین شاخص اراضی و میزان محصول در سطح منطقه برای دو روش فازی و پارامتریک

گرچه امروزه در ارزیابی اراضی، تمامی تلاشها بر روشهای کمی متمرکز شده است، لیکن یکی از مشکلات نظریه فازی در ارزیابی اراضی، حجم نسبتا" زیاد محاسبات می باشد. نتایج بدست آمده از روش فازی، می تواند پژوهشگران علوم خاک را در توسعه و بهبود آن در زمینه هایی مانند نوع توابع عضویت، حدود انتقالی، تعیین وزنهای مطلوب و غیره بیش از پیش ترغیب کند.

منابع

[1]Kandel,A. 1986. Fuzzy mathematical techniques with applications.Addison-Wesley,Reading, MA.

[2] Soil Survey Staff. 2006. Keys to soil Taxonomy. U. S. Department of Agriculture, NRCS.

[3]Sys, C. E. Van Ranst and J. Debaveye. 1991a. Land evaluation. Part И. Methods in land evaluation, International training center for post graduated soil scientists, Ghent University, Ghent. 247 pp.

[4]Tang, H., E. Van Ranst, and C. SYS. 1992. An approach to predict land production potential for irrigated and rainfed winter wheat in Pinan County, China. Soil Technology. 5:213-224.

[5]Tang, H., E. Van Ranst, and R. Groenemans. 1997. Application of Fuzzy set theory to land suitability assessment. Trends in Soil Science. 2: 191-203.