پژوهش و سازندگی
در زراعت و باغبانی
شماره ۶۸، پاییز ۱۳۸۴

ارزیابی خاک‌های زیر کشت برنج با استفاده از روش FCC و پارامتریک و مقایسه آنها با یکدیگر در استان گیلان

• **حسین ترابی گل‌سفیدی**، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد
• **جواد گیوی**، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهر کرد
• **مصطفی کریمیان اقبال**، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس تهران

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: آبانماه ۱۳۸۴

Email. hossien_t@yahoo.com

چکیده

برنج عمده‌ترین محصول زراعی استان گیلان با سطح زیر کشتی معادل ۲۳۰ هزار هکتار می‌باشد که نیمی از آن (حدود ۱۰۰ هزار هکتار) در شرق استان گیلان در شهرستان های آستانه، لاهیجان، لنگرود، رودسر، و املش واقع شده است. خاک و اقلیم از مهمترین فاکتورهای محیطی است که کشت وتولید محصولات زراعی را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. اراضی زیر کشت برنج در منطقه مورد مطالعه در مناطق کوهستانی، جلگه‌ای، مردابی، ساحلی قرار دارند. با توجه به متغییر بودن خصوصیات خاک و توانایی بالقوه متفاوت در حمایت از گیاهان، شناسایی این توانمندی‌ها می‌تواند در انتخاب بهترین محل برای کشت برنج و همچنین شناسایی مناطق با استعدادهای مختلف بسیار مفید می‌باشد. در این مطالعه از یک روش ساده طبقه‌بندی استعداد حاصلخیزی، FCC[1] و روش پیچیده‌تر پارامتریک برای بررسی توانایی خاک‌های زیر کشت برنج در شرق استان گیلان استفاده شده است. سیستم FCC برای خاک‌های با رژیم رطوبتی آکوئیک وآنترآکوئیک برای کشت آبی برنج ارائه شده است. مهمترین محدودیت اقلیمی منطقه برای کشت گونه‌های محلی برنج ، میانگین دما در مرحله رشد سبزین‌های و نسبت تعداد ساعات آفتابی به طول روز یا طول مدت روشنایی (n/N) می باشد. نتایج نشان می‌دهد که روش FCC در شناسایی مناطق با استعداد مختلف برای کشت برنج جهت اهداف کاربردی می‌تواند در بسیاری موارد اطلاعات مفیدی مشابه روش پارامتریک ارائه دهد. مهمترین محدودیتهای خاکی بر اساس روش FCC و پارامتریک در منطقه مورد مطالعه، کم بودن گنجایش تبادل کاتیونی و شنی بودن اراضی نزدیک ساحل دریای خزر و زهکشی بسیار ضعیف در اراضی پست و حاشیه مردابها می‌باشد. با توجه به سطح آگاهی‌های کشاورزان و مروجین کشاورزی، روش FCC در صورت آزمون منطقه‌ای و مطابقت با روش‌های پیچیده‌تر و دقیق‌تر پارامتری می‌تواند در سطحی گسترده مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: ارزیابی اراضی، روش، FCC روش پارامتریک، اراضی زیر کشت برنج، گیلان

Archive of SID
www.SID.ir

Pajouhesh & Sazandegi No 68 pp: 20-31

Land evaluation of paddy soils by FCC and parametric methods and their comparisons, in eastern Gilan province

By: Hossein Torabi. Asist. Prof. Shahed University College of Agriculture- Tehran, J. Givi. Assoc. Prof. Shahr e kord University, M. Karimian- Eghbal. Assoc. Prof. Tehran University of Tarbiat Modarres

Rice is the major cultivated crop in Gilan province. The surface area under rice cultivation in this province is about 230 thousand hectares out of which nearly one hundred thousand hectares are located in eastern Gilan province in Astaneh, Lahidjan, Langrud, Rudsar, and Amlash cities. Rice cultivation in these areas is done in mountainous, plains, marshland, and coastal regions. There are many variations of soils on different landforms, which have different potentials for irrigated rice cultivation. Land evaluation by Fertility Capability Classification (FCC) and parametric methods were carried out in Langerud area. FCC system was made for soils with aquic or anthraquic soil moisture regimes to relate soil classification with soil productivity parameters for flooded rice production. The results indicate that climatic limiting factors for the local rice varieties are: Mean daily temperature during vegetative growth stage and the ratio of sunshine hours and day length (n/N). The soil limiting factors in coastal regions are the very coarse texture and low CEC while in marshy regions, is very poorly drained conditions are the major limitation. Parametric and FCC methods can distinctively indicate restricted and non-restricted area for irrigated rice field. So FCC, that is a technical system for grouping soils according to the kinds of their problems for agronomic management, can be simply used by agriculture extentionists, experts, and farmers.

Key Words: Land evaluation, FCC system, Parametric method, Paddy soils, Eastern Gilan

مقدمه

خاک‌های زیر کشت برنج استان گیلان روی اشکال مختلف اراضی (لندفرمها)، شامل اراضی: کوهستانی، جلگه‌ای، ساحلی نسبتاً قدیمی و جدید و اراضی پست و مردابی قرار دارند. از آنجایی‌که خصوصیات خاک با شکل زمین در ارتباط می باشد، انتظار می‌رود که خاک‌های مناطق فوق‌الذکر دارای خصوصیات متفاوتی از جهت حمایت از رشد برنج بوده و عملکرد متفاوتی داشته باشند. از این رو شناسایی و تفکیک اراضی با رفتار مشابه بوسیله روش‌های مختلف از قدیم مرسوم بوده و تاکنون نیز انجام می‌گیرد. از جمله آنها، روش کیفی و زراعی FCC و روش‌های پارامتریک نظیر استوری و ریشه دوم می‌باشد.

طبقه‌بندی بر پایه قابلیت و استعداد اراضی، سیستمی غیر پارامتریک و کیفی است. زیرا از عددها برای کمی کردن کلاسها استفاده نمی‌شود. شاخص استوری نمونه‌ای از سیستم پارامتری است که برای استفاده در کالیفرنیا بوجود آمده است. استوری هنگامی که مشاهده کرد عملکرد گیاهان زراعی متداول در کالیفرنیا به ویژگی‌های خاک وابسته‌اند، سیستم استوری را بوجود آورد. ارزش عددی یک خاک از صفر برای خاک‌هایی که ارزش کشاورزی ندارند تا ۱۰۰ برای خاک‌های عالی از دیدگاه کشاورزی به عنوان راهنمایی برای کشاورزان و دیگردست اندرکاران کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد(۱). پس از بررسی پارامترهای مختلف خاک و اراضی و دادن امتیازات لازم به آنها, شاخص اراضی از طریق فرمول ۱ محاسبه می‌شود:

$$I = A \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \times \ldots \qquad \text{فرمول (۱)}$$

در روش ریشه دوم نیز مشابه روش استوری عمل کرده با این تفاوت که محاسبه شاخص اراضی از طریق فرمول ۲ محاسبه می‌شود :

$$I = Amin \times \sqrt{\frac{A}{100} \times \frac{B}{100} \times \frac{C}{100} \times \ldots} \qquad \text{فرمول (۲)}$$

ریکویر و همکاران یک سیستم پارامتریک ارائه نمودند که همانند روش استوری هر فاکتور در شرایط ایده‌آل نمره ۱۰۰ گرفته و شاخص هر خاک محاسبه می‌گردد. آنها ۹ فاکتور را در نظر گرفتند: (H) مقدار رطوبت خاک، (D) زهکشی، (P) عمق مؤثر خاک، (T) بافت و ساختمان خاک در ناحیه ریشه،(O) مقدار ماده آلی در افق A ، (N) متوسط مقدار عناصر غذایی، (S) مقدار نمک محلول، (A) گنجایش تبادل کاتیونی و طبیعت رس در افق های B یا C و (M) کانی‌های قابل هوا دیده شدن در افق‌های B یا C. پس از محاسبه شاخص باروری خاک، ۵ کلاس باروری عالی (۶۵-۱۰۰)،

Archive of SID
www.SID.ir

خوب (۳۵-۶۴)، متوسط (۲۰-۳۴)، ضعیف (۸-۱۹)، و خیلی ضعیف (۰-۷) تعریف گردید. هر چند سیستم فوق اختصاصی برای برنج نبوده است، اما Dent در سال ۱۹۷۸ روش فوق را روی ۱۴ سری از خاک زیر کشت برنج قرار داشته‌اند، آزمایش و به این نتیجه دست یافت که اگر فاکتور زهکشی (D) برای اراضی غرقاب ۱۰۰ محسوب شود، هیچ محدودیتی برای کشت برنج نخواهند داشت. یافته‌های Dent نشان می‌دهد که شاخص باروری بیانگر ظرفیت واقعی تولید بوده و با محصول واقعی (مشاهده شده) همبستگی خوبی نشان می‌دهد(۵).

سیستم FCC نوعی طبقه‌بندی از دیدگاه زراعی (آگرونومیستی) است که جهت ارتباط دادن طبقه‌بندی خاک با پارامترهای تولید خاک برای تولید برنج در اراضی غرقاب طراحی شده است. به عبارت دیگر این سیستم برای ارتباط دادن خصوصیات خاک اراضی خیس با نیازهای برنج بکار می‌رود (۵). Buol و همکاران معتقدند که FCC یک سیستم تکنیکی برای گروه بندی خاک ها بر اساس انواع مشکلات موجود در آنهاست که برای مدیریت آگرونومیستی مفید بوده و بر اساس پارامترهای کمی خاک سطح الارض و تحت الارض می‌باشد که بطور مستقیم با رشد گیاه ارتباط داشته و غالباً از کلاس محدودیت طبقه‌بندی تاکسونومی خاک یا راهنمای نقشه خاک های جهان گرفته شده است(۴). به عقیده Moorman و Van Breeman سیستم FCC دارای دو مزیت ویژه می‌باشد: اول اینکه اغلب اطلاعات و داده‌های آنرا می‌توان در مزرعه جمع آوری کرد و یا از یک نقشه خاک خوب و دقیق استخراج نمود. و دوم اینکه نیاز به نمونه‌های آزمایشی ساده و مشخص دارد(۷). Tanaka و Yoshida چهارده نوع اختلال تغذیه‌ای و روابط آنها با پارامترهای خاکی موجود در سیستم FCC را گزارش نمودند (جدول ۲) (۱۲).

هدف از این تحقیق، طبقه‌بندی استعداد حاصلخیزی خاک اراضی زیر کشت برنج با استفاده از روشهای ساده‌تر نظیر FCC و مقایسه صحت تفکیک این روش با روش‌های دقیق‌تر و پیچیده‌تر پارامتریک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در اراضی شالیکاری لنگرود در یکی از شهرستان‌های شرقی استان گیلان واقع شده است. این شهرستان از شمال به دریای خزر از غرب به شهرستان لاهیجان و از شرق به شهرستان رودسر و از جنوب به البرز شمالی متصل است. برای این مطالعه از نقشه خاک‌شناسی تهیه شده توسط شرکت ایس در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ به عنوان پایه استفاده گردید(۳). تعداد ۱۷ پروفیل در واحدهای مختلف نقشه به عنوان پروفیل شاهد مطالعه و اصلاحاتی در برخی از واحدهای نقشه بر اساس کلید راهنمای طبقه بندی خاک سال ۲۰۰۳ آمریکا صورت گرفت.

سیستم FCC دارای تیپ (Type)، زیرتیپ (Subtype) و تعدادی توصیف کننده (Modifiers) می‌باشد. تیپ مربوط به مقدار لوم، شن، رس وماده آلی تا عمق ۲۰ سانتیمتری است. اگر بافت خاک تا عمق ۵۰ سانتیمتری هیچ تغییری نداشته باشد فقط از تیپها استفاده می‌شود. توصیف کننده‌های سیستم FCC براساس خصوصیت ویژه خاک به‌صورت علائمی با حروف کوچک به انتهای تیپ و زیر تیپ اضافه می‌شود (۵ ، ۸). جدول ۱ تیپ، زیرتیپ و توصیف کننده‌ها را به‌صورت خلاصه نشان می‌دهد.

در روش پارامتریک بر اساس جدول نیازمندیهای اقلیمی (جدول ۳) و خاکی (جدول ۴) برنج شاخص اقلیمی و شاخص خاک ودر نهایت شاخص اراضی محاسبه می‌گردد. شاخص اقلیمی با توجه به جدول ۵ و بر اساس روش ریشه دوم (Root Square) به‌صورت فرمول ۳ محاسبه گردید(۹، ۱۰، ۱۱):

$$CI\ (Climatic\ Index) = ۵۳/۳۱ \sqrt{\frac{83.89}{100} \times \frac{83.89}{100}} = 62/9 \qquad \text{فرمول (۳)}$$

سپس با استفاده از فرمول ۴:

$$(Climatic\ Rating) = ۱۶/۶۷ + ۰/۹\ (CI)\quad CR \qquad \text{فرمول (۴)}$$

شاخص اقلیمی به درجه اقلیمی تبدیل شد. بنابراین درجه اقلیمی بر اساس میانگین پنجاه ساله آمار ایستگاه هواشناسی سینوپتیک رشت ۶۴/۵ محاسبه گردید. درجه اقلیمی محاسبه شده به عنوان یک پارامتر در کنار سایر پارامترهای خاکی قرار گرفته و شاخص اراضی محاسبه گردید. به عنوان مثال شاخص خاک و اراضی برای پروفیل شماره ۱۴ از طریق فرمول‌های ۵، ۶ به‌صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$SI\ (Soil\ Index) = ۷۴ \sqrt{\frac{98}{100} \times \frac{96.3}{100} \times \frac{95}{100} \times \frac{93}{100}} = ۶/۶۷ \qquad \text{فرمول (۵)}$$

$$LI(Land\ Index) = ۶۸/۵۸ \sqrt{\frac{98}{100} \times \frac{74}{100} \times \frac{96.3}{100} \times \frac{95}{100} \times \frac{93}{100}} = ۵۱ \qquad \text{(فرمول۶)}$$

براساس شاخص اراضی محاسبه شده و پیشنهاد Sys، شاخص اراضی بیشتر از ۷۵ در کلاس S1، ۷۵-۵۰ در کلاس S2، ۵۰-۲۵ در کلاس S3، ۲۵-۰ در کلاس N (نامناسب) قرار می‌گیرد (۹، ۱۰).

نتایج و بحث

جدول ۶ برخی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی تعدادی از پروفیل‌ها را نشان می‌دهد. نتایج ارزیابی به دو روش FCC و پارامتریک در جدول ۷ و شکل ۱ و۲ نشان داده شده است. دلیل استفاده از تیپ به تنهایی در بسیاری از واحدها، یکنواخت بودن بافت خاک تا عمق ۵۰ سانتیمتری است. خاک‌های منطقه کوهستانی و خاک‌های جلگه‌ای غالباً دارای تیپ رسی(C) بوده و فاقد زیرتیپ می‌باشند. در حالیکه خاک‌های موجود در اراضی ساحلی نسبتاً قدیمی دارای تیپ‌های لومی(L) و برخی از آنها دارای زیرتیپ شنی(LS) نیز هستند. خاک‌های اراضی پست و مردابی نیز به علت دارا بودن بافت سنگین دارای تیپ رسی می‌باشند. خاک‌های ساحلی جدید(Beach deposits) کاملاً شنی بوده و دارای تیپ شنی (S) و فاقد زیرتیپ هستند.

همه تیپها و زیرتیپ‌های سیستم FCC به علت حاکم بودن شرایط غرقاب (آکوییک و یا آنتراکوییک) دارای توصیف کننده g می‌باشند. به غیر از واحدهای نقشه شماره ۱۲، ۱۵ و ۱۶ بقیه واحدها فاقد محدودیت خاصی بوده و تنها دارای توصیف کننده g هستند. واحدهای نقشه شماره ۱۵و۱۶

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- معرفی سیستم FCC (۸).

تیپ (بافت لایه شخم یا ۲۰ سانتی‌متری سطح خاک، هر کدام که کم عمق‌تر باشند)

S شنی بودن خاک سطح‌الارض: شن لومی (LS) ، و شن (S) (بر اساس تعریف USDA)

L لومی بودن خاک سطح‌الارض: دارای کمتر از ۳۵ درصدرس، اما شنی‌لومی و شنی نباشد.

C رسی بودن خاک سطح‌الارض: دارای بیش از ۳۵ درصد رس

O خاکهای آلی: خاکهای با بیشتر از ۲۰ درصد مواد آلی تا عمق ۵۰ سانتی‌متری یا بیشتر

زیرتیپ (بافت تحت الارض)

S شنی بودن خاک تحت الارض: بافت آن مشابه تیپ می‌باشد

L لومی بودن خاک تحت الارض: بافت آن مشابه تیپ می‌باشد

C رسی بودن خاک تحت الارض: بافت آن مشابه تیپ می‌باشد

R سنگ یا دیگر لایه‌های مقاوم محدود کننده ریشه

توصیف کننده‌ها

g زهکشی ضعیف

g' زهکشی بسیارضعیف، آبگیری طولانی مدت

d فصل خشک

k ذخیره کم عناصر غذایی

e گنجایش تبادل کاتیونی کم

a (سمیت آلومینیم) برای خاکهای با pH کمتر از ۵ که معمولا با کمبود فسفر همراه می‌باشد

h برای خاکهای با pH بین ۵ تا ۶

b برای خاکهای آهکی با pH بالاتر از ۷/۵

v برای خاکهای با خصوصیات ورتیک

s برای خاکهای با هدایت الکتریکی بیشتر از ٤ دسی‌زیمنس بر متر تا یک متری سطح خاک

n برای خاکهای قلیایی

c برای خاکهای اسیدی سولفاته

i خاکهای با توانایی بالای تثبیت فسفر و $F_2O_3/clay>0.15$

x برای خاکهای اندی‌سول حاوی آلوفانهای زیاد

´ برای خاکهای با ۱۵ تا ۳۵ درصد (حجمی) سنگریزه

´ برای خاکهای با بیش از ۳۵ درصد (حجمی) سنگریزه

www.SID.ir

جدول ۲- تشخیص اختلالات تغذیه‌ای برنج در رژیم رطوبتی آکوئیک به‌وسیله سیستم FCC (۱۲)

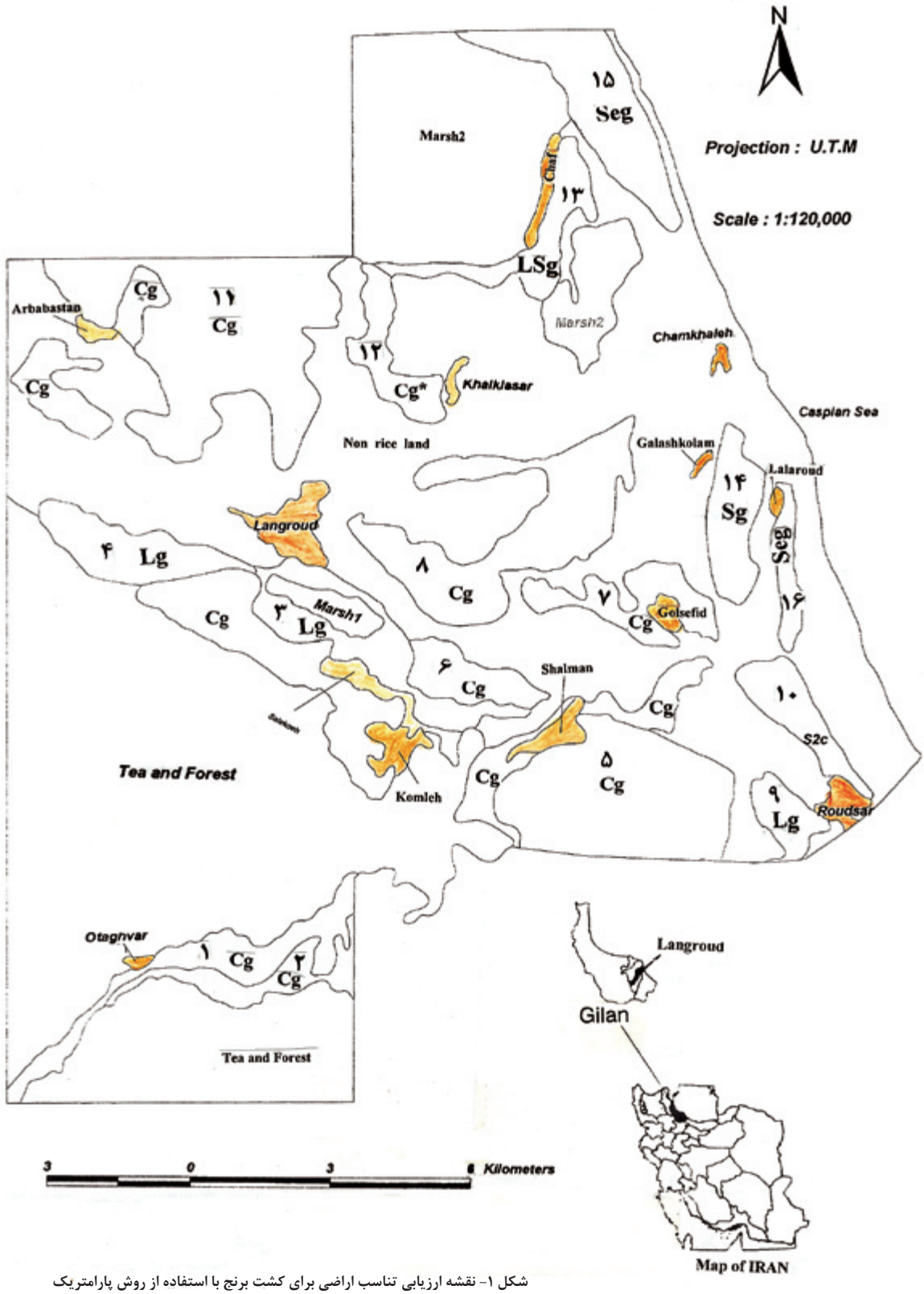
اختلالات تغذیه‌ای	کلاس FCC*
کمبودها	
آهن	b
روی	g* , b , O
پتاسیم	k , kb , O , S
فسفر	a , h , i , x , v , O
مس	O , g*
سیلیس	keh , ka
گوگرد	x , i , S
مولیبدن	O
بر	a
سمیتها	
شوری	s
قلیائیت	n
شوری و قلیائیت	sn
سمیت آهن	Ci
سمیت H_2S	SLak , CLak , C
مواد آلی	O
سمیت آهن‌بهمراه کمبود فسفروسمیت آلومینیم	c
سمیت بر	بسته‌به‌مقداربرآب‌آبیاری n,s

* همگی خاکهای فوق دارای توصیف کننده g هستند

به علت شـــنی بودن و پایین بودن گنجایـــش تبادل کاتیونی دارای توصیف کننده e نیز می‌باشند (Seg). در واحدهای نقشه شماره ۱۲ به علت حاکم بودن شرایط غرقاب طولانی مدت (پست و مردابی بودن منطقه) از وضعیت زه‌کشی بســیار ضعیفی برخوردار است، که برای کشت برنج چندان مساعد نمی‌باشد. بنابراین توصیف کننده g× به آن اضافه شده است.

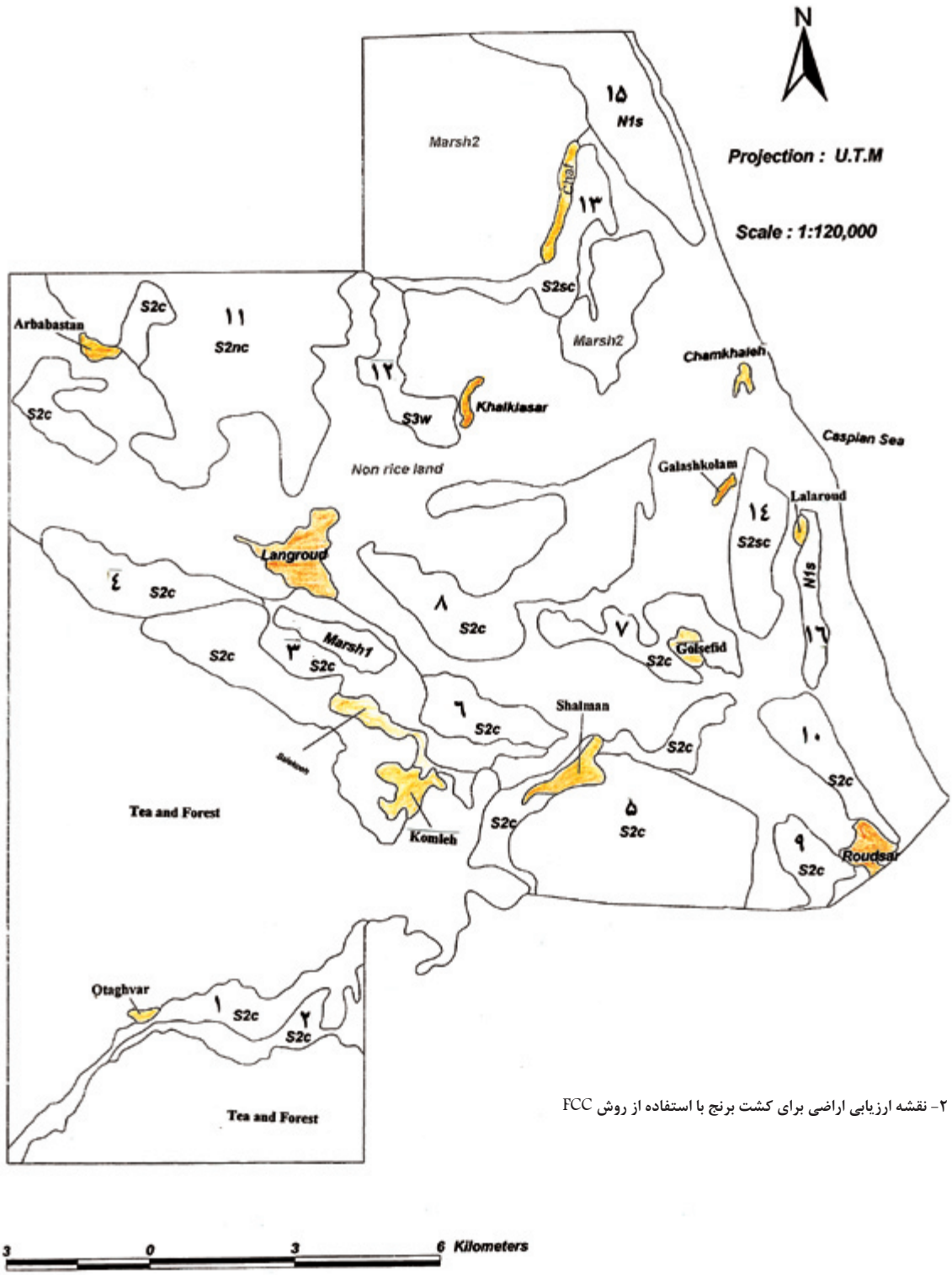
در روش پارامتریک نیز بغیر از واحدهای نقشه شماره ۱۲، ۱۵، ۱۶ و تا حدودی واحدهای نقشه شماره ۱۳و۱۴، بقیه مناطق، دارای محدویت خاصی نبوده وعلت کمی شـــاخص اراضی مربوط به کمبود درجه اقلیمی و محدودیت اقلیمی اســـت. توجه به شـــاخص خاک در جـــدول ۷ تایید کننده مطلب فوق می‌باشـــد. با توجه به نقشه ارزیابی به روش پارامتریک

www.SID.ir



شکل ۱- نقشه ارزیابی تناسب اراضی برای کشت برنج با استفاده از روش پارامتریک

www.SID.ir



شکل ۲- نقشه ارزیابی اراضی برای کشت برنج با استفاده از روش FCC

www.SID.ir

جدول ۳- نیازمندیهای اقلیمی‌برنج آبی (۲)

مشخصات اقلیمی	S1		S2	S3	N1	N2
	۱۰۰ ۹۵		۸۵	۶۰	۴۰	۲۵ ۰
میانگین درجه حرارت سیکل رشد	۳۰-۳۲	۲۴-۳۰ ۳۲-۳۶	۱۸-۲۴ بیشتر از ۳۶	۱۰-۱۸ -	-	کمتر از ۱۰ -
میانگین درجه حرارت مرحله گسترش نبات	۲۶-۳۲	۲۴-۲۶ ۳۲-۳۶	۱۸-۲۴ ۳۶-۴۲	۱۰-۱۸ ۴۲-۴۵	-	کمتر از ۱۰ بیشتر از ۴۵
میانگین درجه حرارت مرحله رسیدن دانه	۳۰-۳۳	۲۵-۳۰ ۳۳-۳۸	۲۰-۲۵ ۳۸-۴۲	۱۷-۲۰ ۴۲-۴۵	-	کمتر از ۱۷ بیشتر از ۴۵
میانگین درجه حرارت حداقل مرحله رسیدن دانه	۱۸-۲۲	۱۴-۱۸ ۲۲-۲۵	۱۰-۱۴ ۲۵-۲۸	۷-۱۰ ۲۸-۳۰	-	کمتر از ۷ بیشتر از ۳۰
میانگین درجه حرارت حداکثر روزانه گرمترین ماه	۳۳-۳۶	۳۰-۳۳ ۳۶-۴۰	۲۶-۳۰ ۴۰-۴۵	۲۱-۲۶ ۴۵-۵۰	-	کمتر از ۲۱ بیشتر از ۵۰
رطوبت نسبی مرحله خاک‌ورزی و رشد سبزینه‌ای	۶۰-۷۵	۵۰-۶۰ ۷۵-۹۰	۴۰-۵۰ ۹۰-۱۰۰	۳۰-۴۰ -	-	کمتر از ۳۰ -
رطوبت نسبی بعد از مرحله شیری شدن	۴۰-۵۵	۳۷-۴۰ ۵۵-۷۰	۳۳-۳۷ ۷۰-۸۰	۳۰-۳۳ بیشتر از ۸۰	-	کمتر از ۳۰ -
رطوبت نسبی در مرحله برداشت *	۵۰-۶۵	۶۵-۸۰	> ۸۰	-	-	-
n / N	بیشتراز۰/۷۵	۰/۴۵-۰/۷۵	کمتر از۰/۴۵	-	-	-

واحد درجه حرارت : سانتیگراد واحد میزان تابش خورشیدی (n) : ساعت واحد رطوبت نسبی : درصد

واحد طول روز (N) : ساعت * برای درجات این مشخصه از کتاب سایز استفاده شده است (۱۱)

(شکل ۲) در واحدهای نقشه شماره ۱۵ و ۱۶ عامل محدودیت اصلی، بافت شنی است که باعث قرار گرفتن آنها در کلاس N (نامناسب) شده است. این محدودیت در روش FCC به صورت Seg خود را نشان داده است که به خوبی نامناسب بودن این خاک‌ها را برای کشت برنج نشان می‌دهد (شکل ۱).

در واحدهای نقشه شماره ۱۳و۱۴ نیز بافت تا حدودی محدود کننده بوده و تا حد کلاس S2 پیش می‌رود. در واحدهای نقشه شماره ۱۲ عمده‌ترین عامل محدودیت، وضعیت زهکشی بسیار ضعیف در این خاک است که باعث قرار گرفتن آن در کلاس S3 شده است. همانطور که اشاره گردید این خاک در سیستم FCC با g^* نشان داده شده است. کاتیال و همکاران در سال ۱۹۷۴ پیشنهاد توصیف کننده g^* را برای مشخص کردن خاک‌های با غرقاب دائمی ارائه نموده‌اند (۶). در برخی اراضی پست (واحد نقشه شماره ۱۱) به علت جمع شدن زه آب اراضی مجاور، از نظر شوری در سیستم پارامتریک درکلاس S2 قرار می‌گیرد، اما در روش FCC علیرغم دارا بودن ECe = ۷/۳ Ds/m هنوزکمی کمتر از ۴ بوده و محدودیتی برای کشت برنج از نظر این سیستم ایجاد نمی‌کند. براساس مطالعات صورت گرفته و جداول Sys (۱۱) نشان داده شده است که EC بالاتر از ۲ دسی زیمنس بر متر باعث کاهش عملکرد برنج خواهد شد. بنابراین پیشنهاد می‌گرددکه مرز شوری در سیستم FCC به۲ دسی زیمنس بر متر تقلیل یابد.

نتیجه

نتایج این تحقیق نشان داده است که روش آگرونومیستی FCC در شناسایی مناطق با استعدادهای مختلف برای کشت برنج جهت اهداف کاربردی می‌تواند در بسیاری موارد اطلاعات ارزشمندی در اختیار کارشناسان کشاورزی، مروجین و حتی کشاورزان قرار دهد. روش FCC واحدهای یکسان نقشه خاک را بر اساس تجزیه‌های عینی خاک و وضعیت موجود ارزیابی کرده و نتایج آنرا به‌صورت مستقیم نشان می‌دهد. بنابراین می‌توان بین ارزیابی سیستم FCC با بیماریهای مربوط به

www.SID.ir

جدول ۴- خصوصیات مورد نیاز ارزیابی اراضی و خاک برای کشت برنج در روش پارامتریک(۱۱،۲).

مشخصات بستی، بلندی و خاک	S1		S2		S3	N1	N2	
	۱۰۰	۹۵	۸۵		۶۰		۴۰	۲۵
۱- بستی و بلندی	--	--	--	--	--	--	--	
۱-۱- شیب*								
۲- خیس زمین								
۲-۱- سیل‌گیری	F_{12}, F_{11}, F_0	$F_{22}, F_{21}, F_{32}, F_{31}$	$F_{33}, F_{23}, F_{13}, F_{43}, F_{42}, F_{41}$		$F_{24}, F_{14}, F_{44}, F_{34}$			$F_{25}, F_{15}, F_{45}, F_{35}$
۲-۲ وضعیت زهکشی	بد (ناقص)	بد یا متوسط	خوب (good)		خیلی ضعیف-خوب			
یا	(imperfect)	(moderate) (imperfect)	ضعیف (poor)		(very poor)			
۲-۲-۱- کرومای ۲ و کمتر از ۲	۰-۵۰	۵۰-۱۰۰	بیشتر از ۱۰۰					
۲-۲-۲- عمق آب زیرزمینی (m)								
۲-۲-۲-۱- EC کمتر از ds/m ۱/۵	۰/۵ -۱/۵	۱/۵-۲	۰/۲۵ - < ۰/۵		۰ -۰/۲۵ **			
۲-۲-۲-۲- EC بیشتر از ds/m ۱/۵	۱-۲	۲-۳	۰/۵ - < ۱		۰ -۰/۵			
۳- خواص فیزیکی خاک								
۳-۱ ساختمان و بافت	C, SiC, CL, SiCL, Si, SiL	SCL, SC, SL, L	LfS, LmS		LcŞ, fS			Sm, cS
۳-۲ عمق خاک (cm)	بیشتر از ۹۰	۵۰-۹۰	۲۰-۵۰		۱۰-۲۰			۰-۱۰
۳-۳- میزان آهک	۱۰-۲۵	۲۵-۵۰	بیشتر از ۵۰		--			--
۳-۴- میزان گچ	۰-۳	۳-۱۰	--		--			--
۴- خواص مربوط به‌حاصلخیزی								
۴-۱- pH	--	--	--		--			--
۴-۲- جمع کاتیونهای بازی	بیشتر از ۶/۵	۴-۶/۵	۲/۸-۴		۱/۶-۲/۸	کمتر از ۱/۶		--
۴-۳- کربن آلی (٪) (۱)	بیشتر از ۱/۵	۱-۱/۵	۰/۸-۱		کمتر از ۰/۸	--		--
(۲)	بیشتر از ۰/۸	کمتر از ۰/۸						
۵- شوری و قلیائیت								
۵-۱- EC (ds/m)	۰-۲	۲-۳	۳-۴		۴-۶			بیشتر از ۱۲
۵-۲- ESP	۰-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۳۰		۳۰-۴۰	۶-۱۲		بیشتر از ۴۰

* با توجه به اینکه در کشت آبی برنج، تسطیح یکی از موارد ضروری آماده سازی زمین است، اما آبیاری اکثر شالیزارهای شمال مزرعه به مزرعه صورت می‌گیرد، بنابراین شیب کمتر از یک درصد نه تنها محدودیتی برای آبیاری ایجاد نمی‌کند بلکه در امر آبیاری ضروری است.

** اگر سطح آب زیرزمینی به‌صورت دائمی‌در تمام طول سال در این عمق باشد

(۱) در خاکهای غیرآهکی (۲) در خاکهای آهکی

اختلالات تغذیه‌ای برنج ارتباطی منطقی پیدا کرد(جدول ۱). در حالیکه در سیستم پارامتریک این احتمال وجود دارد که به علت شرایط خاص خاک‌های غرقاب برخی درجات برای برخی از پارامترهای خاکی و اقلیمی بدرستی بیانگر وضعیت واقعی خاک نباشند که نتیجه آن روی کلاس ارزیابی اراضی تأثیر مستقیم دارد. مقایسه روش FCC با روش پارامتریک نشان می دهد که اطلاعات خروجی حاصل از روش FCC در اکثر موارد منطبق با اطلاعات خروجی حاصل از روش پارامتریک می باشد. از این رو با توجه به پیچیده بودن روش محاسبات در سیستم های پارامتریک و تخصصی بودن آن، استفاده از روش ساده FCC در شالیزارها می‌تواند برای کارشناسان و کشاورزان مفید باشد.

با توجه به نتایج این تحقیق و نامناسب بودن اراضی ساحلی برای کشت برنج (بوسیله هردو روش) و نفوذپذیری بسیار بالا در این اراضی پیشنهاد می‌گردد که اراضی فوق از زیر کشت برنج خارج و با توجه به تجربه موفقیت آمیز کشت محصولات صیفی به کشت

www.SID.ir

جدول ۵- خصوصیات آب و هوایی برای برنج در منطقه مورد مطالعه و نتایج ارزیابی خصوصیات آب و هوایی برنج

پارامتر / خصوصیات	بر اساس آمار ۵۰ ساله ایستگاه هواشناسی رشت	درجه	معادله برای محاسبه درجات
میانگین درجه حرارت طول فصل رشد (°C)	۲۰/۶۷	۷۱/۱۱	R = ۸۵ – ٤/۱۷ (۲٤ – X)
میانگین درجه حداکثر در گرمترین ماه (°C)	۲۸/۸۱	۷۷/۵۸	R = ۸۵ – ٦/۲۵ (۳۰ – X)
میانگین درجه حرارت در مرحله انتقال (°C)	۱۸/۷	٦۲/۹۰	R = ۸۵ – ٤/۱۷ (۲٤ – X) R = ٦۰ – ۲/۵ (۱۸ – X)
میانگین درجه حرارت در مرحله رسیدگی (°C)	۲۲/٦	۹۳/۰۰	R = ۹۵ – ۳/۳۳ (X – ۲۲) R = ۱۰۰ – ۱/۲۵ (۲۲ – X)
درصد رطوبت نسبی در مرحله (Vegetative + Tillage)	۷۸/۰	۹۲/۹۹	R = ۹۵ – ۰/٦۷ (X – ۷۵) R = ۱۰۰ – ۰/۳۳ (۷۵ – X)
درصد رطوبت در مرحله برداشت	۷۹/۰	۸۵/٦۲	R = ۹۵ – ۰/٦۷ (X – ٦۵)
n / N در طول فصل رشد	۰/٤۳	۸۳/۸۹	R = ۰/۱۵ – ۵۵/۵٦ (۰/٤۵ – X)
نتیجه نهایی ارزیابی (به روش ریشه دوم)	-	٦٤/۵۸	

محصولات فوق مخصوصاً هندوانه اختصاص یابد. خروج این اراضی از زیر کشت برنج باعث صرفه جویی بسیار قابل توجه و ارزشمندی در مصرف آب خواهد داشت. همچنین گسترش اراضی زیر کشت برنج به سمت اراضی دائماً غرقاب و مردابی نیز با توجه به نسبتاً نامناسب بودن اراضی فوق به علت زهکشی بسیار ضعیف، چه به لحاظ عملکرد رقم‌های محلی برنج و چه به لحاظ زیست محیطی و ارزش بالای این مناطق در پذیرش پرندگان مهاجر و پرورش ماهیان آب شیرین، منطقی و معقول به نظر نمی‌رسد.

پاورقی

1-Fertility capability classification

منابع مورد استفاده

۱ - حق‌نیا، غلامحسین. ۱۳۷۰؛ خاک شناخت. (ترجمه)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۶۳۰ صفحه.

۲ - گیوی، جواد. ۱۳۷۵. نیازهای نباتات مختلف کشاورزی از نظر شرایط اقلیمی و خصوصیات زمین، مؤسسه تحقیقات خاک و آب تهران.

۳ - وزارت نیرو، امور توسعه منابع آب. ۱۳۵۵؛ مطالعات خاکشناسی نیمه تفضیلی مناطق شرق و غرب گیلان، با نظارت فنی بخش شناسایی خاک و طبقه‌بندی اراضی، مؤسسه خاکشناسی و حاصلخیزی خاک. مهندسین مشاور ایس.

4- Buol, S. W., P. A. Sanchez, R. B. Cate, JR., and M. A. Granger.1975; Soil fertility capability classification system for fertility management. P. 126-145. In soil management in tropical America. E. Bornemisza and A. Alvarado, eds. North Carolina State University, Raleigh, North Carolina.

5- Dent, F. G.1978; Land suitability classification. P.273-295. In soils and rice. International rice research institute, (IRRI), Los Banos, Philippines.

6- Katyal, J. C., and F. N. Ponnamperuma. 1974; Zinc deficiency. A widespread nutritional problem in Agusan del Norte. Philipp. Agric.58: 79-89.

7-Moorman, F. R. and N. Van Breemen. 1978; Rice: soil, water, and land. International rice research institute, Los Banos, Philippines. 185p.

8- Sanchez, P. A. and S. W. Buol.1985; Agronomic taxonomy for wetland soils. P. 207-227. In tland soils; Characterization, classification, and utilization. Proceeding of a workshop held 26 March to April.1984-Manil, Philippines, IRRI.

9- Sys, C. 1986; Land evaluation. Part I. International training center for postgraduate soil scientists. State University of Ghent. Ghent

10- Sys, C. 1986; Land evaluation. Part II. International training center for post graduate soil scientists. State University of Ghent. Ghent.

11- Sys, C. 1986; Land evaluation. Part III. International training center for postgraduate soil scientists. State University of Ghent. Ghent.

12- Tanaka, A. , and S. Yoshida.1970; Nutritional disorders of the rice plant in Asia. International rice research institute tech. Bull. 10. 51p.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۶- برخی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی تعدادی از پروفیل‌های خاک

افق	عمق (cm)	رنگ مرطوب	pH آب ۱:۱	ECe (Ds/m)	O.C (%)	درصد اجزاء Sand	Silt	Clay	CEC cmol (+)/ kg	Redoximorphic Feature
پروفیل شاهد واحد نقشه شماره (۱) Fine, mixed, superactive, thermic Aeric Epiaqualfs										
Apg	۰-۱۰	10 YR 4/3	۶/۱۵	۰/۸۶	۲/۹۲	٤/٥	٤٥/٥	٤١/٠	٤٣/١	CD 2.5 YR 3/4 & CD 2.5 Y 5/0
ABg	۱۰-٤۰	10 YR 4.5/3	۶/۶۸	۰/۵۲	۱/۸۵	٧/٤	٤٧/٦	٤٥/٠	٣٧/٨	CD 10 YR 3/3 & 5Y 4/1
Bg	٤۰-۶۰	10 YR 4/6	٧/٢٣	۰/۳۶	۰/۶۵	١٦/٧	٤٦/٣	٣٧/٠	٢٧/٠	CD 5 Y 3/1
Btg1	۶۰-۹۵	10 YR 5/4	٧/٠٣	۰/۳۶	۰/۲۱	٥/٠	٤٦/٠	٤٩/٠	٤٢/٠	CD 5 Y 3/1
Btg2	۹۵-۱۳۰	10 YR 5/3	۶/۹۶	۰/۳۰	۰/۱۹	٢/٩	٤٤/٠	٥٣/٠	٤٣/٢٠	MD 5 Y 5/1
پروفیل شاهد واحد نقشه شماره (۷) Fine, mixed, superactive, thermic Aeric Epiaquepts										
Apg	۰-۱۵	7.5 YR 4/6	٥/٤٥	۲/۱۵	۲/۶۸	٢٦/٨	٣٢/٢	٤٠/٠	٣٨/٨	CD 5 YR 5/8
Bg1	۱۵-۲۵	5 BG 4/1	٥/٦٨	۱/۶۳	۲/٤٢	٢٤/٤	٣٢/٠	٤٣/٦	٣٥/٦	CD 7.5 YR 5/6
Bg2	۲۵-۵۰	10 YR 4/3	۶/۳۰	۱/۰۲	۱/۷۶	١١/٥	٤٠/٥	٤٨/٠	٣٥/٢	CD 7.5 YR 5/6 & 5Y 4.5/1
Bg3	۵۰-۸۰	5 Y 4/1	٥/٧٨	۱/۵۰	۱/۸۹	۰/۸	٥٣/٢	٤٦	٤٤/٩	-
Bg4	۸۰-۱۲	2.5 Y 5/3	٥/٤٣	۱/٤٦	۱/۸۰	۰/۸	٥١/٢	٤٨	٤٤/٩	CD 7.5 YR 4.5/6
پروفیل شاهد واحد نقشه شماره (۸) Fine, mixed, active, thermic Aeric Epiaquepts										
Apg	۰-۲۰	10 YR 4/3	٥/٣٣	۱/۶۳	۳/۰۲	٣/٥	٣٦/٥	٦٠/٠	٢٤/٢	MP 5 YR 5/8 & 5Y 4.5/1
Bg1	۲۰-۵۰	10 YR 4/3	۶/۰۹	۰/۸۱	۲/۵۹	۰/٤	٣٩/٦	٦٠/٠	٢٣/٢	MP 2.5 YR 4/6 & CD5B 5/1
Bg2	۵۰-۶۵	2.5 YR 4.5/2	۶/۰۶	۱/۱۲	۲/۸۷	٢/٣	٣٧/٧	٦٠/٠	٢٨/٨	MP 2.5 YR 4/6
Bg3	۶۵-۷۵	5 YR 4/1	٥/٠١	۳/۱۷	۲/۶۹	١٢/٧	٥١/٣	٣٦/٠	٢٨/٦	CD 2.5 YR 4/8 & 2.5 Y 3/0
2Agb	۷۵-۹۵	5 YR 4.5/1	٣/٩١	٤/٤٠	٣/٩١	٤٢/٢	٣٣/٨	٢٤/٠	–	---
2Cgb	۹۵-۱۲۰	5 B 4.5/1	٧/١٢	۳/۲۰	۰/٤٧	٨٦/٧	٥/٣	٨/٠	–	---
پروفیل شاهد واحد نقشه شماره (۱۱) Very fine, mixed, superactive, thermic Aeric Epiaquepts										
Apg	۰-۱۵	10 YR 4.5/3	٧/٣٠	۳/۹۰	۳/۰۷	١/٨	٤٢/٤	٥٦/٠	٣٢/٠	CD 2.5 YR 4/6 & 2.5 Y 5/1
Bg1	۱۵-۳۰	10 YR 5/3	٧/٣٨	۳/۸۰	۱/۲٤	۰/٥	٣٩/٥	٦٠/٠	٣٥/٠	CD 7.5 YR 4.5/6 & MD 5 G 5/1
Bg2	۳۰-۵۰	10 YR 4/3	٧/٧٠	۲/۱۵	۰/٤٣	۰/٢	٣٩/٨	٥٦	٣٣/٠	CD 5 YR 4/6
Bg3	۵۰-۸۰	10 YR 4/3	٧/٥٩	۳/۰۹	۰/٦٥	۰/٥	٣٥/٥	٦٤/٠	٣٢/٠	CD 2.5 YR 5/4
Agb	۸۰-۹۰	2.5 Y 3/0	٧/٢٩	۳/۷۰	۲/٦٢	١/٠	٣٥/٠	٦٤/٠	٣٩/٤	FD 10 YR 4/3
Bgb	۹۰-۱۲۰	5 Y 4/1	٧/٧٦	۳/۰	۰/۷۲	۰/١	٣٩/٩	٦٠/٠	٣٠/٨	CD 5 Y 4/3
پروفیل شاهد واحد نقشه شماره (۱۲) Fine, mixed, superactive, thermic Fluvaquentic Endoaquolls										
Apg	۰-۱۸	10 YR 3/1	۶/۲۰	۳/٤۳	۳/۰۸	٢١/٤	٣٨/٦	٤٠/٠	٤٨/٣	CD 2.5 YR 4.5/6
ABg	۱۸-۳۰	10 YR 3/1.5	۶/۲۲	۳/۰۹	۳/۰۹	١٨/٣	٤١/٧	٤٠/٠	٤٦/٨	FF 7.5 YR 4.5/3
Cg	۳۰-۶۰	5 G 4/1	۶/۷۳	۳/۸۶	۲/۳۶	۰/٢٦	٥٢/٦	٤٥/٠	٢٧/٨	MF 5 Y 5/1
Agb	۶۰-۷۵	10 YR 5/2	٧/٠٠	۳/۰۹	۲/۳۱	۰/٦	٤٣/٤	٥٦/٠	٢٥/٥	CF 5 Y 5/1
Bgb	۷۱-۱۲۰	2.5 Y 5/2	٧/٢٣	۲/۸۳	۱/۱۱	۰/٣	٤٣/٧	٥٦/٠	٢٦/١	MF 5 Y 5/2
پروفیل شاهد واحد نقشه شماره (۱٤) Sandy, mixed, thermic Aeric Epiaquepts										
Apg	۰-۱۰	7.5 Y 5/1	٥/٤٦	۰/۹٤	۱/۱۹	٧٨/٥	١٣/٥	٨/٠	١٠/١	CD 7 YR 5/6 & 2.5 Y 4.5/0
Bg1	۱۰-۲۰	2.5 Y 3.5/2	٥/٥٤	۱/۵٤	۱/۱۳	٧٤/٦	١٧/٤	٨/٠	١٠/٨	MP 7.5 YR 4/6 & CD 5Y 4/1
Bg2	۲۰-۳۰	N4	٥/٠٩	۱/۷۱	۰/۸۷	٧٤/٧	١٥/٣	١٠/٠	١٥/٥	CD 7.5 YR 5/6
BC	۳۰-۵۰	10 YR 5/6	۶/۷۵	۱/٤٦	۰/٢٣	٩٠/٠	٦/٠	٤/٠	٧/٧	CD 2.5 YR 4/6
Cg	۵۰-۱۲۰	5 Y 5/2	٧/٨٥	---	۰/۰۷	٩١/٠	٦/٥	٦/٥	٦/٤	
پروفیل شاهد واحد نقشه شماره (١٦) Sandy, mixed, thermic Typic Psammaquents										
Apg	۰-۱۵	10 YR 5/1	٧/٢٢	۱/٤٦	۱/۱۵	٧٩/٨	١٤/٢	٦/٠	١٠	FF 5 Y 5/2
Cg1	۱۵-۲۵	2.5YR 4.5/6	٧/٢٥	۱/۰۳	۰/۱۸	٩١/٦	٨/٠	۰/۰	٣/٦	FF 10 YR 5/3 & 5Y 2/2
Cg2	۲۵-۱۵۰	5YR 4/1.5	٧/٥٠	۰/۷۳	۰/۰۹	٩٥/٧	٤/٣	۰/۰	٢/٩	FF 10 YR 4/4 & CF 5 Y 4/2

www.SID.ir

جدول ۷- ارزیابی کیفی اراضی به دو روش پارامتریک و FCC

سیستم‌طبقه‌بندی FCC	تحت کلاس ارزیابی کیفی اراضی به روش پارامتریک *	شاخص اراضی (ریشه دوم)	درصدسدیم تبادلی (ESP)	اسیدیته (pH)	شوری (EC)	کربن آلی	جمع کاتیونهای بازی	درصد آهک	عمق خاک	بافت و ساختمان خاک	وضعیت زهکشی	سیل‌گیری	شیب	شماره واحدهای نقشه
Cg	S2c	۶۱/۰۶	۱۰۰ S1	۹۶/۲ S1	۹۷/۷۲ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۷ S1	۹۸ S1	۱
Cg	S2c	۶۲/۷۶	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۵/۶۵ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۷ S1	۹۸ S1	۲
l.g	S2c	۵۹/۶۶	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۹۶/۵ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۸۵ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۹۸ S1	۳
Lg	S2c	۵۷/۳۲	۱۰۰ S1	۹۶/۵ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۸۵ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۸ S1	۹۵ S1	٤
Cg	S2c	۶۱/۷٤	۱۰۰ S1	۹۸/٤ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۷ S1	۹۸ S1	۵
Cg	S2c	۶۲/۲	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۹۸ S1	۶
Cg	S2c	۶۰/۱	۱۰۰ S1	۹۸ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۷ S1	۹۸ S1	۷
Cg	S2c	۶۱/۱۲	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۹۸ S1	۸
Lg	S2c	۶۱/۷	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۷/۹۵ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۹۸ S1	۹
Cg	S2c	۵۷/۸۷	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۹۸/۸ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۹/۰	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۱۰۰ S1	۱۰
LSg	S2nc	٤۸/۲	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۶۳/۵ S2	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۸/۶۹ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۷ S1	۹۸ S1	۱۱
Cg	S3w	۳۱/۶۸	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۷۰/۵ S2	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۵۰ S3	۹۰ S1	۹۸ S1	۱۲
Sg	S2sc	۵۲/۱٤	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۹۶/۶ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۷۲/۵ S1	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۹۸ S1	۱۳
Seg	S2sc	۵۱/۲۵	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۹۳ S1	۹۶/۳ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۷۲/۵ S2	۱۰۰ S1	۹۵ S1	۹۸ S1	۱٤
Ns	Seg	۱٤/۹۵	۱۰۰ S1	۸۶/۰ S2	۹۶/۲۵ S1	٤۰ S3	۷۰/٤۱ S2	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۲۵ N1	۱۰۰ ** S1	۹۷ S1	۹۸ S1	۱۵
Ns	Seg	۱٤/۱۶	۱۰۰ S1	۹۰ S1	۹۶/۷۷ S1	۶۰ S3	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۱۰۰ S1	۲۵ N1	۱۰۰ S1	۹۷ S1	۹۸ S1	۱۶

www.SID.ir