



شماره ۹۰، بهار ۱۳۹۰

نشریه زراعت

(پژوهش و سازندگی)

ارزیابی کیفی تناسب اراضی خاکهای گچی برای محصولات مهم زراعی منطقه بردسیر استان کرمان

• علی زین الدینی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی کرمان

• حسن اعتصامی (نویسنده مسئول)

دانشجوی دکتری مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران

• علی کشاورزی

دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی علوم خاک، دانشگاه تهران

• مهدی علیزاده

دانشجوی دکتری جنگل، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: مهرماه ۱۳۸۷ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۸۸

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۳۳۹۵۷۱۹۱

Email: salic_etesam@yahoo.com

چکیده

شهرستان بردسیر یکی از مناطق مهم کشت محصولات زراعی استان کرمان است که در برخی نقاط شدیداً تحت تأثیر گچ می باشد. این تحقیق جهت بررسی خصوصیات خاک های گچی و نیز ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصولات زراعی منطقه انجام گردید. ابتدا نقشه های خاک منطقه مورد مطالعه بررسی شده و سپس ۳۵ مزرعه که در کل دشت پراکنده و دارای افق تجمع گچ بودند، انتخاب شدند. سپس در هر مزرعه یک پروفیل حفر، تشریح و نمونه برداری از آن انجام گردید. خصوصیات اراضی نظیر شوری، اسیدیته، نسبت جذب سدیم (SAR)، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC)، گچ، آهک، بافت و ساختمان و اقلیم جهت طبقه بندی کیفی تناسب اراضی انتخاب و تیپ های بهره وری گندم، جو، یونجه، ذرت، چغندر قند و سیب زمینی مطالعه شدند و ضمناً از جداول نیازهای گیاهی و اقلیمی گردآوری شده توسط Sys (۱۹۹۱) و با تصحیح و تعدیل با شرایط منطقه استفاده گردید. بررسی نتایج نشان می دهد که میزان حداکثر گچ خاک ۳۱ درصد و متوسط آن ۱۲ درصد می باشد که یکی از مهم ترین محدودیت های تولید محسوب می شود. براساس سیستم جامع رده بندی خاک، افق های مشخصه Gypsic و Salic تفکیک و در رده Aridisol طبقه بندی گردیدند. بررسی نتایج کیفی تناسب اراضی نشان می دهد که دامنه تغییرات کلاس ها براساس روش های محدودیت ساده و پارامتریک به ترتیب برای گندم از (S۲ تا N۲) و (S۱ تا N۲)، جو (S۱ تا N۲) و (S۱ تا N۲)، سیب زمینی (S۳ تا N۲) و (S۳ تا N۲)، ذرت (S۲ تا N۲) و (S۲ تا N۲) چغندر قند (S۲ تا N۲) و (S۲ تا N۲)، یونجه (S۱ تا N۲) و (S۲ تا N۲) می باشد که بهترین شرایط برای کشت جو است. مطالعات انجام شده نشان می دهد متوسط عملکرد محصولات مختلف در خاک های گچی و غیر گچی متفاوت می باشد. بطور کلی می توان نتیجه گرفت استفاده از خاک های گچی نیاز به مدیریت ویژه دارد.

کلمات کلیدی: خاک های گچی، طبقه بندی کیفی تناسب اراضی، تیپ های بهره وری، بردسیر

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 90 pp: 47-56

Evaluation of land qualitative suitability of gypsiferous soils for the important agronomic productions of the bardsir area in Kerman province.

By: Ali Zienadini, Faculty Member of Research and Agriculture Center of Kerman, Hassan Etesami, PhD Student in Soil Science, Tehran University, (Corresponding Autor; Tel: +989133957191) Ali Keshavarzi, Msc Student in Soil Science, Tehran University, Mehdi Alizadeh, PhD Student in Forest, Tehran University.

Evaluation of land qualitative suitability of gypsiferous soils for the important agronomic productions of the bardsir area in Kerman province Abstract Bardsir is one of the important agronomic productions areas in Kerman province, which some positions of it are extremely affected by gypsum. This research was performed to study of properties of gypsiferous soils and evaluation of land qualitative suitability for agronomic productions of the area At first, the land maps were studied, then 35 farms were chosen, they had gypsic horizon and were scattered in the total plane. Then one profile in each farm was excavated and described then catch the samples from all horizons. The total gypsum characteristics, using of agriculture instruments and applying of different inputs were studied. Land characteristics for example: salinity, acidity, Sodium Absorption Ratio (SAR), Cation Exchange Capacity (CEC), gypsum, lime, texture, structure and climate were used to classification of land suitability and land utilization types like of wheat, barely, alfalfa, maize, sugarbeet and potato were studied. The mean while plant and climate tables were gathered by SYS (1991) and givi(1376). The results show that the maximum and average of soil gypsum was 31% and 12%, it is one of the most production limitations. According to 2003 soil taxonomy, the gypsic and salic diagnostic horizon in aridic order was classified. Parent materials, climate, microrelief (topography), physiography, and pendant shapes effect the gypsum formation in the studied area. Acicular crystals and missilium were separated. Investigation of the land qualitative suitability results show that the change range of classes According to Simple limitation and parametric approaches were (S2 to N2) and (S1 to N2) for wheat, barely: (S1 to N2) and (S1 to N2); potato: (S3 to N2) and (S3 to N2); maize: (S2 to N2) and (S2 to N2) ; for sugarbeet (S2 to N2) and (S2 to N2) ; alfalfa: (S1 to N2) and (S2 to N2) respectively which the best and worst position were for barely and potato respectively. The researches show that the medium yield of different production in gypsic and non_gypsic soils is different. Key words: Gypsiferous soils; Bardsir; Qualitative Suitability; Classification; Agronomy productions;

Key words: Gypsiferous soils, Qualitative Suitability, Bardsir, Classification, Agronomy productions

مقدمه

در مناطق مختلف با توجه به تأثیر فاکتورهای خاک سازی، خاک هایی با خصوصیات متفاوت تشکیل می شود و همچنین افق های مشخصه سطحی (ای پی بدون ها) و افق های مشخصه آ تحتانی نیز تحت تأثیر این عوامل تشکیل می شوند. افق مشخصه تحت الارض جیبسیک^۳ (گچی) یکی از افق های خاص مناطق خشک و نیمه خشک می باشد. خاک های گچی در مناطق خشک و نیمه خشک ایران گسترش بسیار دارند. این خاک ها در رژیم های رطوبتی اریدیک، زریک و یوستیک که دارای بارندگی کمتر از ۴۰۰ میلی متر در سال می باشند یافت شده و رشد و عملکرد گیاهان را تحت تأثیر قرار می دهد (۱۵). Mashali (۱۹۹۰) در تحقیقی که انجام داد به این نتیجه رسید که آبشویی خاک های گچی با آب باعث شستشو و تجمع گچ در لایه های تحتانی می شود که در نتیجه شرایط برای کاشت گیاهان مناسب می شود. مناسب بودن خاک های گچی جهت آبیاری وابسته به ساختمان، بافت، ظرفیت نگهداری آب، عمق لایه محدودکننده گچ، نوع محصول کشت

شده و سرعت جذب آب وابسته است. تجمع گچ در خاک بوسیله تغییر دسترسی به عناصر غذایی، تبدیل و تغییر در عناصر غذایی، میزان تثبیت این عناصر و میزان آنیون ها و کاتیون های قابل تبادل و قابل دسترس از طریق جذب و ترکیب این کاتیون ها و آنیون ها با کاتیون و آنیون گچ بر دسترسی عناصر غذایی توسط گیاه تأثیر می گذارد. Barzanji (۱۹۷۳)، نتایج نشان می دهد که گندم در خاک های حاوی گچ تا ۴۵ درصد به شرط داشتن شرایط فیزیکی مطلوب خاک به خوبی رشد می کند. اهمیت این خاک ها به این علت است که بیشتر پروژه های آبیاری بطور کامل یا بخشی از آن در خاک های گچی انجام می شود. در کل بدلیل مخلوط کردن لایه گچ حاصلخیز با لایه شخم خورده عمیق، با افزایش عمق خاک عملکرد کاهش می یابد (۱۱). بررسی ها نشان داده که اثرات گچ در اراضی کشاورزی و تأسیسات عمرانی در بیشتر موارد منفی بوده و عملکرد محصولات، تبادل کاتیونی خاک ها و قابلیت نگهداری آب آنها را شدیداً کاهش و در درصدهای زیاد روی عمق، ساختمان، بافت و کلاس اندازه ذرات خاک اثر سوء دارد (۱۹). Hess (۱۹۷۶)، بیان

تقسیم بندی اقلیمی آمبرژه این منطقه جزء نواحی خشک و معتدل طبقه بندی می شود. رژیم رطوبتی آن Aridic boarder to xeric و رژیم حرارتی آن Thermic می باشد. آب های آبیاری منطقه عمدتاً از چاه های عمیق و نیمه عمیق استحصال می شود. بررسی نتایج آب های آبیاری مورد استفاده منطقه نشان می دهد که عمدتاً در کلاس های $C3S1$ و $C3S2$ طبقه بندی می شوند. متوسط بارندگی سالانه در حدود ۱۳۴ میلی متر، تبخیر و تعرق پتانسیل ۱۵۷۷ میلی متر و متوسط درجه حرارت سالانه منطقه ۱۵ درجه سانتی گراد می باشد (۶). شکل ۱، موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد. جهت انجام این تحقیق، ابتدا نقشه های خاکشناسی و توپوگرافی منطقه بردسیر مورد بررسی قرار گرفتند و ۳۵ مزرعه در دشت های نگار، بردسیر و بهرام جرد انتخاب و مطالعات خاکشناسی و طبقه بندی کیفی تناسب اراضی انجام گردید. مراحل مختلف مطالعه به شرح زیر می باشد.

مطالعات خاکشناسی

در هر مزرعه یک پروفیل حفار، تشریح و نمونه برداری از افق های مختلف خاک انجام گردید و سعی شد مزارع انتخابی دارای تجمع گچ (افق جیپسک) باشند. بر روی کلیه نمونه های خاک آزمایشات هدایت الکتریکی، اسیدیته، بافت، گچ و آهک انجام و آزمایشات نسبت جذب سدیم، ازت، فسفر و پتاسیم و ظرفیت تبادل کاتیونی برای برخی افق ها اندازه گیری شد. سپس با توجه به مطالعات صحرایی و نتایج آزمایشگاهی خصوصیات اراضی^۴ مهم و مؤثر بر عملکرد تیپ های بهره وری^۵ مورد مطالعه مشخص و طبقه بندی تناسب اراضی انجام گردید.

مطالعات تناسب اراضی

در این مرحله با توجه به خصوصیات اراضی مشخص شده ارزیابی کیفی تناسب اراضی بر مبنای روش فانو^۶ برای محصولات مورد نظر انجام شد (۲۶) کلاس های تناسب اراضی با روش های محدودیت ساده و پارامتریک محاسبه و نیازهای گیاهی^۷ از جداول گردآوری شده توسط Sys (۱۹۹۱) با تطبیق و تصحیح با شرایط منطقه استخراج گردید. همچنین طبقه بندی تناسب اراضی با محاسبه میانگین وزنی با شاخص تصحیح عمق تا عمق ۱ متری در نظر گرفته و محاسبه شده است.

نتایج و بحث

تشریح خاک های منطقه مطالعاتی

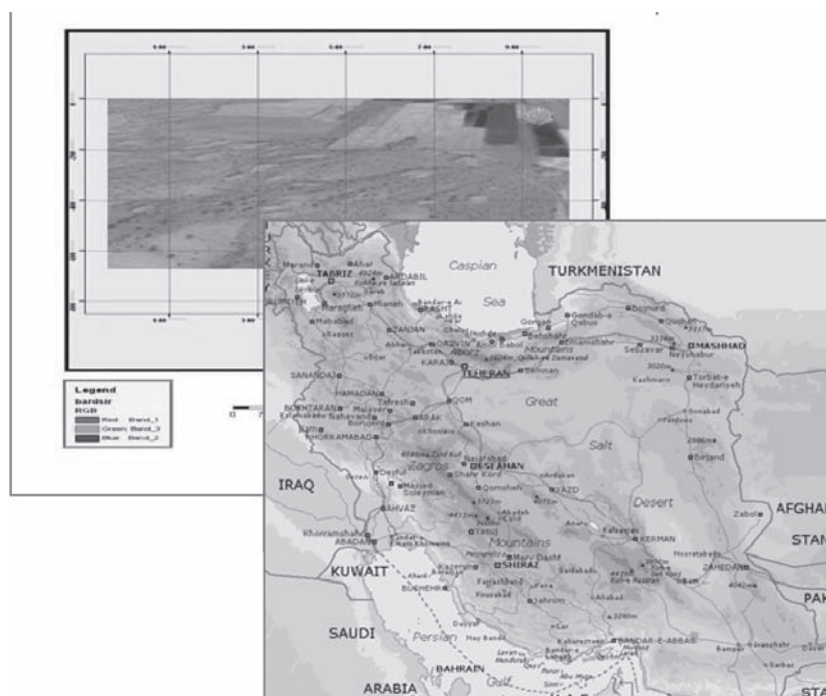
با توجه به مطالعات خاکشناسی انجام شده تعداد ۶ فامیل خاک مشخص گردید که بر مبنای سیستم جامع رده بندی خاک^۸ دو افق مشخصه Salic و Gypsic تفکیک و در رده Aridisol و تحت گروه های Haplosalids Gypsic, Xeric Haplogypsidis رده بندی می شوند. رژیم رطوبتی منطقه اریدیک متمایل به زیریک^۹ و رژیم حرارتی آن ترمیک^{۱۰} می باشد (۲۵). جدول شماره ۱ رده بندی خاک های منطقه را نشان می دهد. بررسی نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی خاک های منطقه نشان می دهد که حداکثر، حداقل و متوسط شوری به ترتیب ۱۷۳/۱، ۲/۱ و ۱۱/۵۶ دسی زیمنس بر متر، نسبت جذب سدیم (SAR) به ترتیب ۱۷۳، ۳ و ۳۱/۶۵ متغیر می باشد.

داشت که بافت خاک نیز تأثیر زیادی بر روی کریستال های گچ دارد. بیشتر خاک های گچی دارای بافتی بین Sandy loam تا Sandy می باشند. بنابراین رابطه ای بین اندازه ذرات خاک و چگونگی توزیع آن با کریستال های گچ وجود دارد (۱۹). زین الدینی و همکاران (۱۳۸۲) ارزیابی تناسب اراضی برای گندم در منطقه بردسیر استان کرمان را به انجام رساندند. نتایج طبقه بندی کیفی تناسب اراضی برای واحدهای خاک تفکیک شده نشان می دهد که کلاس ها بر طبق روش محدودیت ساده از $S1$ تا $N1$ ، روش پارامتریک از $S1$ تا $S3$ و مدل الس (ALES) نیز از $S1$ تا $S3$ متغیر می باشند و از محدودیت های عمده تولید گندم در این منطقه می توان به گچ، بافت و ساختمان خاک اشاره کرد. شرایط آب و هوایی منطقه بر طبق کلیه روش ها برای گندم پاییزه دارای تناسب زیاد $S1$ می باشد ولی عمدتاً کلاس ها $S2$ و $S3$ هستند (۵). سید جلالی (۱۳۸۰)، نتیجه گرفت که مقدار ۲ درصد گچ در خاک برای رشد گیاه مطلوب بوده، اگر مقدار گچ بین ۲۵-۲ درصد به شکل پودر باشد اثر منفی آن بر روی رشد گیاه کم است و برای بیش از ۲۵ درصد گچ عملکرد محصول بطور قابل چشمگیری کاهش می یابد، علت کاهش محصول را تا حدودی ناشی از عدم توازن نسبت یون ها بخصوص نسبت $Mg/Ca, K/Ca$ دانسته اند. سید جلالی (۱۳۸۰) به نقل از واک آلفن و روسید (۱۹۷۱) و زین الدینی (۱۳۷۸)، محدوده کوچکی از منطقه نگار بردسیر را مورد مطالعه خاک شناسی قرار داد و وجود افق گچ را در اعماق مختلف گزارش نمود که یک عامل محدود کننده برای کشت محصولات مختلف می باشد و استفاده از نهاده های کشاورزی نیز در این اراضی مطلوب نمی باشد. نقوی (۱۳۷۵)، مطالعه مقدماتی را در مورد شناخت خاک های مختلف و ارزیابی آنها برای کشت محصول پسته انجام داد و مشاهده کرد گچ در بسیاری از افق ها به صورت کریستالی و پندانت است و در اراضی پای کوه ها به عنوان یک عامل محدود کننده محسوب می شود. بنابراین وجود گچ زیاد در خاک یکی از خصوصیات اراضی مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می شود که با توجه به شرایط اقلیمی اکثر مناطق ایران و استان کرمان هم دارای خاک های گچی می باشند. وسعت خاک های گچی جهان بین ۱۵۰-۱۰ میلیون هکتار تخمین زده شده است. در ایران نیز بدلیل عدم وجود مطالعه در تمام این مناطق وسعت دقیق آنها مشخص نمی باشد ولی بطور متوسط در حدود ۴۰ میلیون هکتار گزارش شده است. لذا این تحقیق با هدف بررسی خصوصیات خاک های گچی و نیز ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصولات زراعی مهم منطقه انجام گردیده است.

مواد و روش ها

وضعیت عمومی منطقه مورد مطالعه

مزارع انتخابی بخشی از اراضی دشت نگار بهرام جرد شهرستان بردسیر استان کرمان می باشند که در فاصله تقریبی ۵۰ کیلومتری غرب کرمان واقع شده است. این محدوده دارای مختصات $45^{\circ} 56'$ تا $30^{\circ} 52'$ طول شرقی و $50^{\circ} 29'$ تا $55^{\circ} 29'$ عرض شمالی واقع شده است. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا حدود ۲۱۰۰ متر می باشد. اراضی مطالعه شده عمدتاً تحت کشت محصولات زراعی نظیر گندم، جو، چغندر قند، ذرت، یونجه، و سیب زمینی می باشند. براساس



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

نیز کلاس های S۲ تا N۲ مشاهده می شود. که به ترتیب کلاس S۲ (۵۰، ۲/۸۶٪، S۳ (۱۲۵۰، ۷۱/۴۳٪، N۱ (۲۰۰، ۱۱/۴۳٪، N۲ (۲۵۰، ۱۴/۲۸٪) هکتار و درصد از اراضی منطقه را شامل می شود. ضمناً پارامترهای شوری، درصد گچ، بافت و ساختمان، اقلیم، قلیائیت و ظرفیت تبادل کاتیونی محدودکننده می باشند. جدول شماره ۲ ارزیابی نهایی کیفی برای ذرت به روش محدودیت ساده و پارامتریک را نشان می دهد.

طبقه بندی تناسب اقلیمی برای ذرت

از نظر طبقه بندی تناسب اقلیمی، اقلیم منطقه برای کاشت ذرت طبق روشهای پارامتریک و محدودیت ساده S۲ است که نشان می دهد اقلیم منطقه برای کاشت این گیاه مناسب است. پس منطقه مورد مطالعه از نظر آب و هوایی محدودیتی برای کاشت ذرت ندارد.

چغندر قند (*Beta vulgaris* L.)

نتایج حاصله نشان می دهد که کلاسهای S۲ تا N۲ در روش محدودیت ساده دیده می شود. همچنین وسعت و درصد اختصاص یافته به هر کلاس به ترتیب به شرح زیر می باشد: S۲ (۵۰، ۲/۸۶٪)، S۳ (۱۴۵۰، ۸۲/۸۶٪)، N۲ (۲۵۰، ۱۴/۲۸٪). بر مبنای روش پارامتریک نیز کلاس های S۲ تا N۲ مشاهده می شود که به ترتیب کلاس S۲ (۲۰۰، ۱۱/۴۳٪)، S۳ (۱۳۰۰، ۷۴/۲۸٪)، N۱ (۱۵۰، ۸/۵۷٪)، N۲ (۱۰۰، ۵/۷۲٪) هکتار و درصد از اراضی را به خود اختصاص می دهد. ضمناً پارامترهای محدود کننده شامل شوری و قلیائیت، بافت و ساختمان، میزان گچ و ظرفیت تبادل کاتیونی است. جدول ۳ ارزیابی نهایی کیفی برای چغندر قند به روش محدودیت ساده و پارامتریک را نشان می دهد.

همچنین میزان اسیدیته حداکثر ۸/۲، حداقل ۷/۳. متوسط آن ۷/۶۹ می باشد. این نتایج حاکی از این است که بخش هایی از منطقه تحت تاثیر شوری زیاد و سدیم بالا قرار دارند. ساختمان این خاک ها تکدانه، توده ای و یا مکعبی می باشند. گروه های بافتی عمدتاً متوسط و سبک Loam است و میزان آهک نمونه های تجزیه شده به ترتیب حداکثر ۱۵، حداقل ۱/۷ و متوسط ۹/۶۳ درصد می باشد. این خاک ها دارای افق جیپسیک بوده و در لایه های تحتانی هم تجمع گچ دیده می شود که میزان گچ از ۰/۰۲۶ تا ۳۰/۹۶ درصد در منطقه متغیر است.

طبقه بندی تناسب کیفی و اقلیمی اراضی

در این مطالعه پس از تعیین کلاس تناسب اقلیم، طبقه بندی کیفی تناسب اراضی براساس روش های پارامتریک و محدودیت ساده برای تیپ های بهره وری مورد مطالعه (گندم، جو، سیب زمینی، چغندر قند، یونجه و ذرت) به شرح زیر انجام شده است. همچنین جهت تعیین شاخص اراضی از روش های استوری و ریشه دوم استفاده گردید که در نهایت با توجه به نتایج، روش ریشه دوم انتخاب گردید. بطور کلی تجزیه و تحلیل نتایج این طبقه بندی به شرح زیر است:

ذرت (*Zea mays* L.)

بررسی نتایج طبقه بندی اراضی منطقه براساس روش محدودیت ساده برای ذرت نشان می دهد که کلاس های S۲ تا N۲ تفکیک شده اند. همچنین به ترتیب کلاس S۲ (۵۰، ۲/۸۶٪)، S۳ (۱۲۵۰، ۷۱/۴۳٪)، N۱ (۱۵۰، ۸/۵۱٪)، N۲ (۱۷۱۴، ۳۰۰٪) هکتار و درصد از اراضی منطقه را به خود اختصاص می دهد و بر مبنای روش پارامتریک

جدول ۱- رده بندی خاکهای منطقه بردسیر

شماره خاک	رده بندی Soil Taxonomy (۲۰۰۳)	بافت خاک سطحی	بافت خاک تحتانی	ساختمان	آهک (%)	شوری (dSm ⁻¹)	گچ (%)	ضخامت لایه گچ (cm)	SAR	وسعت (ha)	درصد از کل اراضی مطالعه شده
۱	Fine loamy, Mixed, Superactive, Thermic, Xeric Haploypsisds	L, S, S.L, CL	Si, L, S.C.L, L.S, S.L, C.L	فشرده تا تکه تکه	۱۳۷ - ۷/۵	۲/۸ - ۳۸	۰/۹۵ - ۱۳/۵۹	۳۰ - ۴۵	۲ - ۱۱۲	۲۰۰	۱۱/۴۳
۲	Coarse loamy, Mixed, Active, Thermic, Xeric Haploypsisds	L.S, S.L	S.L/S.C.L, S, L.S	فشرده تا تکه تکه	۱۴ - ۶	۲/۸ - ۱۸/۵	۲/۳۴ - ۲۱/۶۷	۳۰ - ۵۰	۵ - ۴۴	۷۵۰	۴۲/۸۶
۳	Clayey, Mixed, Superactive Thermic, Xeric Haploypsisds	L.S, S.L, S	S.L, L.S, L, S	فشرده تا تکه تکه	۱۰/۷ - ۱/۷	۳ - ۳/۹	۲۰/۹ - ۳۰/۳۷	۳۰ - ۵۰	۶ - ۱۲	۲۰۰	۱۱/۴۳
۴	Clayey, Mixed, Active, Thermic, Xeric Haploypsisds	S.C.L	S.C.L, C.L, L.S, S.L	مکعبی	۱۵ - ۸/۷	۲/۳ - ۱۱/۷	۰/۳ - ۲۲/۷	۲۵ - ۴۵	۴ - ۳۱	۲۵۰	۱۴/۲۹
۵	Coarse loamy, Mixed, Superactive, Thermic, Xeric Haploypsisds	S.C.L	S.C.L, L, C.L	مکعبی	۱۳ - ۸/۷	۳/۵ - ۵/۱	۱۰/۳۲ - ۲۰/۹۸	۲۵ - ۳۰	۵ - ۱۸	۲۰۰	۱۱/۴۳
۶	Fine loamy, Mixed, Superactive, Thermic, Xeric Haploypsisds	S.C.L	Si.C.L	فشرده تا تکه تکه	۱۵	۱۷۳/۱	۷/۴۸	۴۰	۱۷۳	۵۰	۰/۳۹

طبقه بندی تناسب اقلیمی برای چغندر قند

از نظر طبقه بندی تناسب اقلیمی، اقلیم منطقه برای کاشت چغندر قند طبق روش های پارامتریک و محدودیت ساده به ترتیب S1 و S2 است که نشان می دهد اقلیم منطقه برای کاشت این گیاه به ترتیب خیلی مناسب و با تناسب متوسط می باشد که میانگین ماکزیمم درجه حرارت روزانه در سردترین ماه محدودکننده می باشد.

جو (*Hordeum vulgare L.*)

بررسی نتایج طبقه بندیهای اراضی منطقه براساس روش محدودیت ساده نشان می دهد که کلاس های S1، S3، N2 دیده می شود که به ترتیب کلاس S1 (۵۰، ۲/۸۶٪)، S3 (۱۵۰۰، ۸۵/۷٪)، N2 (۲۰۰، ۱۱/۴۳٪) هکتار و درصد از اراضی منطقه را شامل می شود و بر مبنای روش پارامتریک نیز کلاس های S1 تا N2 مشاهده می شود که به ترتیب کلاس S1 (۵۰، ۲/۸۶٪)، S2 (۵۰۰، ۲۸/۵۷٪)، S3 (۱۰۰۰، ۵۷/۱۴٪)، N1 (۱۰۰، ۵/۷۲٪) و N2 (۱۰۰، ۵/۷۲٪) هکتار و درصد از اراضی منطقه را به خود اختصاص می دهد. پارامترهای شوری و قلیائیت، بافت و ساختمان، میزان گچ و ظرفیت تبادل کاتیونی ایجاد محدودیت می نمایند. جدول ۴ ارزیابی نهایی کیفی برای جو به روش محدودیت ساده و پارامتریک را نشان می دهد.

طبقه بندی تناسب اقلیمی کاشت جو

از نظر طبقه بندی تناسب اقلیمی، اقلیم منطقه برای کاشت جو طبق روش های پارامتریک و محدودیت ساده به ترتیب S1 و S2 است. که نشان می دهد اقلیم منطقه برای کاشت این گیاه خیلی مناسب و با تناسب متوسط است.

گندم (*Triticum aestivum L.*)

بررسی نتایج طبقه بندی براساس روش محدودیت نشان می دهد که کلاس های S2، S3 و N2 دیده می شود. کلاس S2 (۵۰، ۲/۸۶٪)، S3 (۱۳۰۰، ۷۴/۲۸٪)، N2 (۲۲/۸۶٪، ۴۰۰) هکتار و درصد را دارا می باشند و بر مبنای روش پارامتریک نیز کلاس های S1 تا N2 بجز S2 دیده می شود که به ترتیب کلاس S1 (۵۰، ۲/۸۶٪)، S3 (۱۳۰۰، ۷۴/۲۸٪)، N1 (۳۰۰، ۱۷/۱۴٪) و N2 (۱۰۰، ۵/۷۲٪) هکتار و درصد از اراضی منطقه را شامل می شود. پارامترهای محدود کننده شامل شوری و قلیائیت، میزان گچ، بافت و ساختمان و ظرفیت تبادل کاتیونی می باشد. جدول ۵ ارزیابی نهایی کیفی برای گندم به روش محدودیت ساده و پارامتریک را نشان می دهد.

طبقه بندی تناسب اقلیمی برای گندم

از نظر طبقه بندی تناسب اقلیمی، اقلیم منطقه برای کاشت گندم طبق روش های پارامتریک و محدودیت ساده S1 است که نشان می دهد اقلیم منطقه برای کاشت این گیاه بسیار مناسب است.

سیب زمینی (*Solanum tuberosum L.*)

نتایج حاصله حاکی از این است که کلاس های S3 تا N2 در روش محدودیت ساده دیده می شود که به ترتیب S3 (۸۵۰، ۴۸/۵۷٪)،

جدول ۲- ارزیابی نهایی کیفی برای ذرت به روش محدودیت ساده و پارامتریک

ردیف	مشخصات	کلاس و تحت کلاس (روش پارامتریک)	کلاس و تحت کلاس (روش محدودیت ساده)
۱	نگار- شهید شاه آبادی	N1n	N1n
۲	مؤمن آباد	S3f	S3f
۳	ا... آباد پائین	S3fs	S3f
۴	ا... آباد حجت	S3fs	S3s
۵	ولی عصر	N1n	N1n
۶	حسین بن علی	N2n	N2n
۷	نینوا	S3f	S3f
۸	تلمبه رشید فرخی	S3fns	N1s
۹	تلمبه باقری	S3f	S3f
۱۰	تلمه برادران شجاعی	S3fs	S3fs
۱۱	تلمبه گسترش	S3fs	S3f
۱۲	تلمبه احمد آباد	S3f	S3f
۱۳	تلمبه عباس آباد	S3f	S3f
۱۴	شرکت کرمان مرصاد	S3f	S3f
۱۵	تلمبه گروه یاسر	N2n	N2n
۱۶	تلمبه باغ منصوری	N2n	N2n
۱۷	تلمبه جنت	S3fs	S3s
۱۸	تلمبه احمد آباد فتحی	S3f	S3f
۱۹	تلمبه سلمان فارسی	N2s	S3f
۲۰	تلمبه جعفر آباد	S3f	S3f
۲۱	تلمبه محمود آباد امامی	S3fs	S3s
۲۲	تلمبه آزادی	S3f	S3 f
۲۳	تلمبه ناصری	S3f	S3 f
۲۴	تلمبه رهبر آباد	S3f	S3 f
۲۵	تلمبه اسلام آباد ریگان	N2n	N2n
۲۶	تلمبه جواد شمس الدینی	N2n	N2n
۲۷	محمود آباد	S2c	S2c
۲۸	تلمبه گسترش ۱۸۸	S3 f s	S3 f
۲۹	تلمبه رضا آباد خراسانی	S3 f	S3 f
۳۰	تلمبه شرکت تعاونی ۲۰۶	S3 f	S3 f
۳۱	تلمبه گسترش ۱۲۶	S3 f s	S3s
۳۲	تلمبه گسترش ۲۳۹	S3 f s	S3 f s
۳۳	تلمبه شهید یآوری	S3 f	S3 f
۳۴	تلمبه سیستانی ۱	S3 f s	S3s
۳۵	تلمبه سیستانی ۲	N1n	N1n

جدول ۳- ارزیابی نهایی کیفی برای چغندر قند به روش محدودیت ساده و پارامتریک

ردیف	مشخصات	کلاس و تحت کلاس (روش پارامتریک)	کلاس و تحت کلاس (روش محدودیت ساده)
۱	نگار- شهید شاه آبادی	S2f	S2f
۲	مؤمن آباد	S3f	S3f
۳	ا... آباد پائین	S3fs	S3fs
۴	ا... آباد حجت	S3fs	S3s
۵	ولی عصر	S3f	S3f
۶	حسین بن علی	N2n	N2n
۷	نینوا	S3f	S3f
۸	تلمبه رشید فرخی	S3fs	S3s
۹	تلمبه باقری	S3f	S3f
۱۰	تلمه برادران شجاعی	S3fs	S3s
۱۱	تلمبه گسترش	S3fs	S3f
۱۲	تلمبه احمد آباد	S3f	S3f
۱۳	تلمبه عباس آباد	S3f	S3f
۱۴	شرکت کرمان مرصاد	S3f	S3f
۱۵	تلمبه گروه یاسر	S3fn	S3fn
۱۶	تلمبه باغ منصوری	S3fsn	S3fs
۱۷	تلمبه جنت	S3fs	S3f
۱۸	تلمبه احمد آباد فتحی	S3f	S3f
۱۹	تلمبه سلمان فارسی	N2s	N1s
۲۰	تلمبه جعفر آباد	S3f	S3f
۲۱	تلمبه محمود آباد امامی	S3fs	S3s
۲۲	تلمبه آزادی	S3f	S3f
۲۳	تلمبه ناصری	S3f	S3f
۲۴	تلمبه رهبر آباد	S3fs	S3f
۲۵	تلمبه اسلام آباد ریگان	S3fs	S3f
۲۶	تلمبه جواد شمس الدینی	N2n	N2n
۲۷	محمود آباد	S2c	S2f
۲۸	تلمبه گسترش ۱۸۸	S3f	S3f
۲۹	تلمبه رضا آباد خراسانی	S3f	S3f
۳۰	تلمبه شرکت تعاونی ۲۰۶	S3f	S3f
۳۱	تلمبه گسترش ۱۲۶	N2s	N1s
۳۲	تلمبه گسترش ۲۳۹	S3fs	S3f
۳۳	تلمبه شهید یآوری	S3f	S2f
۳۴	تلمبه سیستانی ۱	N2s	N1s
۳۵	تلمبه سیستانی ۲	S3fs	S3fs

جدول ۴- ارزیابی نهایی کیفی برای جو به روش محدودیت ساده و پارامتریک

جدول ۵- ارزیابی نهایی کیفی برای گندم به روش محدودیت ساده و پارامتریک

ردیف	مشخصات	کلاس و تحت کلاس (روش پارامتریک)	کلاس و تحت کلاس (روش محدودیت ساده)	ردیف	مشخصات	کلاس و تحت کلاس (روش پارامتریک)	کلاس و تحت کلاس (روش محدودیت ساده)
۱	نگار- شهید شاه آبادی	S۲f	S۳s	۱	نگار- شهید شاه آبادی	S۲f	S۳f
۲	مؤمن آباد	S۳fs	S۳s	۲	مؤمن آباد	S۲f	S۳f
۳	ا... آباد پائین	N۲s	N۲n	۳	ا... آباد پائین	S۳f	S۳fs
۴	ا... آباد حجت	S۳fs	S۳s	۴	ا... آباد حجت	S۳fs	S۳s
۵	ولی عصر	S۳fs	N۱s	۵	ولی عصر	S۳f	S۳f
۶	حسین بن علی	N۲n	S۲f	۶	حسین بن علی	N۲n	N۲n
۷	نینوا	S۳fs	S۳s	۷	نینوا	S۲f	S۳f
۸	تلمبه رشید فرخی	N۲s	S۳s	۸	تلمبه رشید فرخی	S۳fs	S۳fs
۹	تلمبه باقری	S۳fs	S۳f	۹	تلمبه باقری	S۳f	S۲f
۱۰	تلمه برادران شجاعی	S۳fs	S۳f	۱۰	تلمه برادران شجاعی	S۳fs	S۳fs
۱۱	تلمبه گسترش	S۳fs	S۳f	۱۱	تلمبه گسترش	S۳fs	S۳fs
۱۲	تلمبه احمد آباد	S۳fs	S۳n	۱۲	تلمبه احمد آباد	S۳f	S۳f
۱۳	تلمبه عباس آباد	S۳fs	N۱s	۱۳	تلمبه عباس آباد	S۳f	S۳f
۱۴	شرکت کرمان مرصاد	S۲f	S۳s	۱۴	شرکت کرمان مرصاد	S۳f	S۲f
۱۵	تلمبه گروه یاسر	S۳fns	S۳f	۱۵	تلمبه گروه یاسر	S۳fn	S۳n
۱۶	تلمبه باغ منصوری	N۲s	N۱s	۱۶	تلمبه باغ منصوری	N۲n	N۱n
۱۷	تلمبه جنت	S۳fs	S۳f	۱۷	تلمبه جنت	S۳fs	S۳f
۱۸	تلمبه احمد آباد فتحی	S۳fs	N۱s	۱۸	تلمبه احمد آباد فتحی	S۳f	S۲f
۱۹	تلمبه سلمان فارسی	N۲s	S۳f	۱۹	تلمبه سلمان فارسی	N۲s	N۱s
۲۰	تلمبه جعفر آباد	S۳fs	S۳f	۲۰	تلمبه جعفر آباد	S۳f	S۲f
۲۱	تلمبه محمود آباد امامی	N۲s	S۳s	۲۱	تلمبه محمود آباد امامی	S۳fs	S۳fs
۲۲	تلمبه آزادی	S۳fs	S۳s	۲۲	تلمبه آزادی	S۳f	S۳f
۲۳	تلمبه ناصری	S۲f	N۲n	۲۳	تلمبه ناصری	S۳f	S۲f
۲۴	تلمبه رهبر آباد	S۳fs	S۱	۲۴	تلمبه رهبر آباد	S۳fs	S۳fs
۲۵	تلمبه اسلام آباد ریگان	S۳fns	S۳f	۲۵	تلمبه اسلام آباد ریگان	S۳fs	S۳f
۲۶	تلمبه جواد شمس الدینی	N۲n	S۳f	۲۶	تلمبه جواد شمس الدینی	N۲n	N۲n
۲۷	محمود آباد	S۲s	S۳fs	۲۷	محمود آباد	S۲c	S۱
۲۸	تلمبه گسترش ۱۸۸	S۲f	N۱s	۲۸	تلمبه گسترش ۱۸۸	S۳f	S۲f
۲۹	تلمبه رضا آباد خراسانی	S۲f	S۳fs	۲۹	تلمبه رضا آباد خراسانی	S۳f	S۲f
۳۰	تلمبه شرکت تعاونی ۲۰۶	S۳fs	S۳f	۳۰	تلمبه شرکت تعاونی ۲۰۶	S۳f	S۳f
۳۱	تلمبه گسترش ۱۲۶	N۲s	S۳s	۳۱	تلمبه گسترش ۱۲۶	S۳fs	S۳s
۳۲	تلمبه گسترش ۲۳۹	S۳fs	S۳f	۳۲	تلمبه گسترش ۲۳۹	S۳fs	S۳s
۳۳	تلمبه شهید یآوری	S۳fs	S۲f	۳۳	تلمبه شهید یآوری	S۳f	S۲f
۳۴	تلمبه سیستانی ۱	S۳fs	N۱s	۳۴	تلمبه سیستانی ۱	S۳fs	S۳s
۳۵	تلمبه سیستانی ۲	S۳fs	S۳fs	۳۵	تلمبه سیستانی ۲	S۳fs	S۳f

جدول ۶- ارزیابی نهایی کیفی برای سیب زمینی به روش محدودیت ساده و پارامتریک

جدول ۷- ارزیابی نهایی کیفی برای یونجه به روش محدودیت ساده و پارامتریک

ردیف	مشخصات	کلاس و تحت کلاس (روش پارامتریک)	کلاس و تحت کلاس (روش محدودیت ساده)	ردیف	مشخصات	کلاس و تحت کلاس (روش پارامتریک)	کلاس و تحت کلاس (روش محدودیت ساده)
۱	نگار- شهید شاه آبادی	S۳f	S۳f	۱	نگار- شهید شاه آبادی	S۳fn	S۳fn
۲	مؤمن آباد	S۳f	S۳f	۲	مؤمن آباد	S۳f	S۳f
۳	ا... آباد پائین	S۳f	S۳f	۳	ا... آباد پائین	S۳f	S۳f
۴	ا... آباد حجت	S۳s	S۳fs	۴	ا... آباد حجت	N۱s	N۲s
۵	ولی عصر	S۳f	S۳f	۵	ولی عصر	S۳fn	S۳fns
۶	حسین بن علی	N۲n	N۲n	۶	حسین بن علی	N۲n	N۲n
۷	نینوا	S۳f	S۳f	۷	نینوا	S۳F	S۳fs
۸	تلمبه رشید فرخی	S۳f	S۳fs	۸	تلمبه رشید فرخی	N۱s	N۲s
۹	تلمبه باقری	S۳f	S۳f	۹	تلمبه باقری	S۳f	S۳f
۱۰	تلمه برادران شجاعی	S۳f	S۳f	۱۰	تلمه برادران شجاعی	N۱s	N۲s
۱۱	تلمبه گسترش	S۳f	S۳fs	۱۱	تلمبه گسترش	N۱s	N۲s
۱۲	تلمبه احمد آباد	S۳f	S۳fs	۱۲	تلمبه احمد آباد	S۳fs	S۳fs
۱۳	تلمبه عباس آباد	S۳f	S۳f	۱۳	تلمبه عباس آباد	S۳fs	S۳fs
۱۴	شرکت کرمان مرصاد	S۳f	S۳f	۱۴	شرکت کرمان مرصاد	S۳fs	S۳fs
۱۵	تلمبه گروه یاسر	S۳f	S۳fn	۱۵	تلمبه گروه یاسر	N۱n	S۳fns
۱۶	تلمبه باغ منصوری	S۳fn	S۳fn	۱۶	تلمبه باغ منصوری	N۱n	S۳fns
۱۷	تلمبه جنت	S۳s	S۳fs	۱۷	تلمبه جنت	N۱s	N۲s
۱۸	تلمبه احمد آباد فتحی	S۳f	S۳f	۱۸	تلمبه احمد آباد فتحی	S۳f	S۳f
۱۹	تلمبه سلمان فارسی	S۳f	S۳fs	۱۹	تلمبه سلمان فارسی	N۲s	N۲s
۲۰	تلمبه جعفر آباد	S۳f	S۳f	۲۰	تلمبه جعفر آباد	S۳f	S۳f
۲۱	تلمبه محمود آباد امامی	S۳f	S۳fs	۲۱	تلمبه محمود آباد امامی	N۱s	N۲s
۲۲	تلمبه آزادی	S۳f	S۳f	۲۲	تلمبه آزادی	S۳f	S۳f
۲۳	تلمبه ناصری	S۳f	S۳f	۲۳	تلمبه ناصری	S۳fs	S۳f
۲۴	تلمبه رهبر آباد	S۳f	S۳fs	۲۴	تلمبه رهبر آباد	N۱s	N۲s
۲۵	تلمبه اسلام آباد ریگان	S۳fns	S۳fs	۲۵	تلمبه اسلام آباد ریگان	N۲sn	N۲sn
۲۶	تلمبه جواد شمس الدینی	N۲n	N۲n	۲۶	تلمبه جواد شمس الدینی	N۲n	N۲n
۲۷	محمود آباد	S۲c	S۱	۲۷	محمود آباد	S۳s	S۳s
۲۸	تلمبه گسترش ۱۸۸	S۳f	S۳fs	۲۸	تلمبه گسترش ۱۸۸	N۱s	N۲s
۲۹	تلمبه رضا آباد خراسانی	S۳f	S۳f	۲۹	تلمبه رضا آباد خراسانی	S۳f	S۳f
۳۰	تلمبه شرکت تعاونی ۲۰۶	S۳f	S۳f	۳۰	تلمبه شرکت تعاونی ۲۰۶	S۳fs	S۳fs
۳۱	تلمبه گسترش ۱۲۶	N۱s	N۲s	۳۱	تلمبه گسترش ۱۲۶	N۱s	N۲s
۳۲	تلمبه گسترش ۲۳۹	S۳fs	S۳fs	۳۲	تلمبه گسترش ۲۳۹	N۱s	N۲s
۳۳	تلمبه شهید یآوری	S۳f	S۳f	۳۳	تلمبه شهید یآوری	S۳f	S۳f
۳۴	تلمبه سیستانی ۱	N۱s	N۲s	۳۴	تلمبه سیستانی ۱	N۱s	N۲s
۳۵	تلمبه سیستانی ۲	S۳s	S۳fns	۳۵	تلمبه سیستانی ۲	N۲s	N۲s

حداکثر ۵۰ و بطور متوسط ۳۵/۳ سانتی متر می باشد، و ضخامت لایه سطحی از ۲۰ تا ۶۵ سانتی متر متغیر است. بررسی ها نشان می دهد که ضخامت و عمق تشکیل افق جیپسیک شدیداً تحت تأثیر فیزیوگرافی و پستی بلندی می باشد. در مناطق پست (گود) معمولاً عمق تشکیل این افق پایین تر، یکنواختی و ضخامت آن بیشتر می باشد. ولی در مناطق مرتفع تر، افق معمولاً نزدیک سطح زمین تشکیل می شود. حتی در یک فیزیوگرافی و در اراضی واقع در محدوده یک موتور پمپ نیز پستی و بلندی در ضخامت و عمق تشکیل افق مؤثر بوده که ممکن است عمق افق تشکیل شده ۲۰-۱۵ سانتی متر متغیر باشد. با توجه به مطالعات خاک شناسی و تناسب اراضی انجام شده در ۳۵ مزرعه دشت های بردسیر، نگار و بهرام جرد در خصوص مسائل مختلف خاک های گچی مشخص گردید که میزان گچ موجود در اراضی مطالعه شده به ترتیب دارای حداکثر ۳۱ درصد، حداقل ۷ درصد و متوسط آن ۱۲ درصد می باشد که به اشکال پندانت و کریستال با حداکثر ضخامت لایه گچ ۵۰ سانتیمتر و متوسط ۳۵ سانتیمتر دیده می شوند. گروه های بافتی عمدتاً Loamy sand, Sandy loam, Sandy, loam متوسط و سبک می باشد که با تحقیقات برخی محققین مانند Hess (۱۹۷۶)، در ارتباط بافت خاک های گچی هم سویی دارد. تشکیل گچ در منطقه تحت تأثیر عواملی نظیر مواد مادری، اقلیم، پستی و بلندی و فیزیوگرافی است و این مشخصه اراضی یکی از مهمترین محدودیت های تولید می باشد. براساس سیستم جامع رده بندی خاک ها، افق های مشخصه جیپسیک و سالیک تفکیک شده که در رده آریدی سول و تحت گروه های Xeric Haplogypsis و Gypsic Haplosalids رده بندی می شوند. بررسی نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی نشان می دهد که دامنه تغییرات کلاس ها براساس روش های محدودیت ساده و پارامتریک به ترتیب برای گندم از S₂ تا N₂ و اقلیم (S₁)، جو S₂ تا N₂ و (S₁) تا N₂ و اقلیم (S₂) و (S₁) سبب زمینی S₃ تا N₂ و (S₂) تا N₂ و اقلیم (S₁)، ذرت S₂ تا N₂ و (S₂) تا N₂ و اقلیم (S₂)، چغندر قند S₂ تا N₂ و (S₂) تا N₂ و اقلیم (S₂) و (S₁) و یونجه S₁ تا N₂ و (S₂) تا N₂ و اقلیم (S₂) می باشد که بهترین شرایط برای کشت جو و بدترین حالت مربوط سبب زمینی است. زین الدینی و همکاران (۱۳۸۲) نیز در تحقیقی مشابه، ارزیابی تناسب اراضی برای گندم را در منطقه بردسیر استان کرمان به انجام رساندند و بیان داشتند که کلاس های تناسب اراضی بر طبق روش محدودیت ساده از S₁ تا N₁ و روش پارامتریک از S₁ تا S₃ متغیر می باشند. مطالعات انجام شده در منطقه نشان می دهد متوسط عملکرد محصولات مختلف در خاک های گچی و غیر گچی متفاوت می باشد ولی استفاده از نهاده های کشاورزی بخصوص کودهای شیمیایی تفاوتی نداشته که با تحقیقات زین الدینی (۱۳۷۸) هم سویی دارد. کشاورزان از وجود گچ در مزارع خود مطلع بوده اما به علت عدم آشنایی آنها با ماشین های خاکورز مناسب، کافی نبودن آموزش و وضعیت اقتصادی نامطلوب تغییری در نوع ادوات کشاورزی و استفاده از آنها نمی دهند. با توجه به گسترش نسبتاً زیاد این خاک ها در مناطق خشک و نیمه خشک بایستی مدیریت ویژه ای اعمال گردد. استفاده از ادوات کشاورزی نیز براساس ضخامت لایه سطحی تنظیم گردد تا از مخلوط شدن گچ جلوگیری شده و مانع از جوانه زدن برخی محصولات

N₁ (۱۰۰٪، ۵/۷۲٪) و N₂ (۸۰۰٪، ۴۵/۷۱٪) وسعت و درصد اراضی را شامل می شوند. بر مبنای روش پارامتریک نیز کلاس های S₃ تا N₂ مشاهده می شود که به ترتیب کلاس S₃ (۸۵۰٪، ۴۸/۵۷٪)، N₁ (۶۵۰٪، ۳۷/۱۵٪) و N₂ (۲۵۰٪، ۱۴/۲۸٪) هکتار و درصد از اراضی منطقه را به خود اختصاص می دهد. ضمناً پارامترهای محدودکننده شامل شوری و قلیائیت، میزان گچ و ظرفیت تبادل کاتیونی می باشد. جدول ۶ ارزیابی نهایی کیفی برای سبب زمینی به روش محدودیت ساده و پارامتریک را نشان می دهد.

طبقه بندی تناسب اقلیمی برای کاشت سبب زمینی

از نظر طبقه بندی تناسب اقلیمی، اقلیم منطقه برای کاشت سبب زمینی طبق روش های پارامتریک و محدودیت ساده S₁ است که نشان می دهد اقلیم منطقه برای کاشت این گیاه بسیار مناسب است. پس منطقه مورد مطالعه از نظر آب و هوایی محدودیتی ندارد.

یونجه (*Medicago sativa* L.)

بررسی نتایج طبقه بندی براساس روش محدودیت ساده نشان می دهد که کلاس های S₁، S₃ و N₂ دیده می شود که به ترتیب کلاس S₁ (۵۰٪، ۲/۸۶٪)، S₃ (۱۵۰۰٪، ۸۵/۷۰٪)، N₂ (۲۰۰٪، ۱۱/۴۴٪) هکتار و درصد از اراضی منطقه را شامل می شود و بر مبنای روش پارامتریک نیز کلاس های S₂ تا N₂ مشاهده می شود که به ترتیب کلاس S₂ (۵۰٪، ۲/۸۶٪)، S₃ (۱۵۰۰٪، ۸۵/۷۰٪)، N₁ (۱۰۰٪، ۵/۷۲٪) و N₂ (۱۰۰٪، ۵/۷۲٪) هکتار و درصد از اراضی منطقه را به خود اختصاص می دهد. ضمناً پارامترهای محدودکننده شامل شوری و قلیائیت، میزان گچ و ظرفیت تبادل کاتیونی می باشد. جدول ۷ ارزیابی نهایی کیفی برای یونجه به روش محدودیت ساده و پارامتریک را نشان می دهد.

طبقه بندی تناسب اقلیمی برای یونجه

از نظر طبقه بندی تناسب اقلیمی، اقلیم منطقه برای کاشت یونجه طبق روش های پارامتریک و محدودیت ساده S₂ است.

نتیجه گیری

در خاک های مناطق خشک، اکثراً به دلیل هوادیدگی ناچیز و عمق کم خیس شدگی خاک، نقش مواد مادری در تشکیل خاک حتی در مراحل پیشرفته تحول و در خاک های قدیمی و مسن کاملاً بارز و غالب است. در ایران با وجودی که مطالعات اساسی و گسترده در رابطه با منشاء گچ، کم است ولی با توجه به زمین شناسی کشور و وقوع اکثر خاک های گچی در نزدیکی مواد زمین شناسی سرشار از گچ، احتمالاً عامل مواد مادری نقش اصلی را در تشکیل این خاک ها دارد (محمودی، ۱۳۷۷). مشخصه اصلی اراضی مطالعه شده، تفکیک افق مشخصه تحتانی جیپسیک در تمام پروفیل های مطالعه شده می باشد. افقهای تحتانی پروفیل های مطالعه شده عموماً دارای گچ می باشند. دامنه تغییرات میزان گچ از ۰/۳ تا ۳۱ درصد و بطور متوسط در افق جیپسیک ۱۲ درصد می باشد که بایستی در کاربری اراضی و اعمال مدیریت این خصوصیت در نظر گرفته شود. همچنین ضخامت لایه گچ حداقل ۲۵،

دانشگاه صنعتی اصفهان.

- 11- Barzanji, A.F. (1973) *Gypsiferous soils of Iraq*. Ph.D. Thesis, University of Ghent, Belgium.
- 12- Bullock, P., Fedoroff, N., Jongerius, A., Stoops, G., Tursina, T., Babel, U., (1985) *Handbook for Soil Thin Section Description*. Waine Research Publications, Wolverhampton, UK.
- 13- Chen, X.Y. (1997) *Pedogenic gypcrete formation in arid central Australia*. *Geoderma* 77, 39- 61.
- 14- Ducloux, J., Delhoume, J.P., Petit, S., Decarreau, A., (1995) Clay differentiation in Aridisols of northern Mexico. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 59, 269-276.
- 15- FAO. (1990) *Management of gypsiferous soils*. bulletin 69, Rome, 81pp.
- 16- FAO. (1989) *Soil map of the world, Revised legend*. Reprint of world soil resources report. No. 60, Rome.
- 17- FAO. (1988) *Soil Map of the World: Revised Legend*. World Soil Resources Report No. 60. FAO, Rome.
- 18- Florea, N., Al-Joumaa, Kh., (1998) Genesis and classification of gypsiferous soils of the Middle Euphrates floodplain, *Syria*. *Geoderma* 87, 67-85.
- 19- Hess, P. E. (1976) particle size distribution in gypsic soils. *plant and soil*. 44, 241-247.
- 20- Holliday, D. W. (1970) the petrology of secondary gypsum rock. A Review. *j. sedi. Research*. 40, 734-744.
- 21- Mashali, A. M. (1990) *Management practices for gypsiferous soil under irrigated conditions*. Technical officer. FAO. 29P.
- 22- Mordout, I. (1984) *Gypsiferous soil in the Balikh basin characteristics and productivity*. soil Taxonomy work shop. ACSAD: 309-320.
- 23- Seelig B.D., Richardson J.L., Barker W.T., (1990) Characteristics and taxonomy of sodic soils as a function of landform position. *Soil Sci Soc. Am. J.* 54, 1960-1967.
- 24- Singh, B. R. and Toneja, S. N. (1977) Effects of gypsum on mineral nitrogen status in alkaline soils. *Plant and Soil*. 48, 315-321.
- 25- Soil survey staff. Keys to soil Taxonomy(2003) *smss Tchincal manograph* N. 19. 32sp.
- 26- Sys, C., Van Ranst, E., and Debaveye, J., (1991) *land evaluation, part I. II. III*. General Administration for Development Agriculture publication. No. 7. Burssels, Belgium.

نشود. جهت استفاده بهتر از این خاک ها بهتر است مطالعات کامل تری در خصوص مسائل مختلف آنها انجام شود. در این خاک ها استفاده از روش های آبیاری که نیاز به تصحیح و جابجایی خاک ندارند از برخی جهات می تواند مثر ثمر باشد. هم چنین، عدم کشت در نقاط بحرانی از نظر میزان گچ زیاد و ضخامت کم لایه سطحی می تواند در حفظ شرایط موجود مؤثر باشد.

پاورقی ها

- 1- Epi Pedons
- 2- Diagnostic Horizons
- 3- Gypsic Horizon
- 4- Land Characteristics
- 5- Land Utilization Types
- 6- FAO 1976
- 7- Crop Requirements
- 8- Soil Taxonomy
- 9- Aridic Boarderto Xeric
- 10- Thermic

منابع مورد استفاده

- ۱- افتخاری، ک و محمودی، ش. (۱۳۸۰) پیدایش و رده بندی و خصوصیات کانی شناسی خاک های گچی و آهکی انتخابی در دشت سلفچگان، استان قم، ویژه نامه خاکشناسی و ارزیابی اراضی. مجله خاک و آب.
- ۲- تومانیان، ن. (۱۳۷۴) منشاء گچ و چگونگی تکوین و تکامل خاک های گچی منطقه شمال غربی استان اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۳- درویش زاده، ع. (۱۳۷۰) زمین شناسی ایران. تهران نشر دانش امروز، ۹۰۱ صفحه
- ۴- زین الدینی، ع. و مسیح آبادی، م. (۱۳۸۲) ارزیابی تناسب اراضی گندم در استان کرمان. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران. جلد اول. ۱۳۶-۱۳۵
- ۵- زین الدینی، ع. سید جلالی و ه، نقوی. (۱۳۸۱) تخمین پتانسیل و ارزیابی تناسب اراضی گندم در دشت اروزیه استان کرمان. خلاصه مقالات اولین کنگره بین المللی گندم. چاپ اول
- ۶- سید جلالی، ع. (۱۳۸۰) ارزیابی تناسب اراضی خاک های گچی برای محصولات آبی. مجله علمی و پژوهشی خاک و آب، ویژه نامه خاک های گچی. جلد ۱۳. شماره ۲.
- ۷- محمودی، ش. (۱۳۷۷) خصوصیات و مدیریت خاک های گچی. مجله علمی پژوهشی خاک و آب، ویژه نامه خاک های گچی. جلد ۱۳. شماره ۲.
- ۸- محمودی میمند، س. (۱۳۷۳) پیدایش و رده بندی خاک های شور و سدیمی و دشت رباط شهربابک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- ۹- مدیریت نظام های بهره برداری استان کرمان. (۱۳۷۵) کشاورزی و بردسیر در یک نگاه. ۴۵ صفحه.
- ۱۰- نقوی، ه. (۱۳۷۵) بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و چگونگی تشکیل و تحول خاک های مناطق پسته کاری رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی،

