



## مقایسه نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای کشت آبی گندم، جو و یونجه تحت آبیاری غرقاب و تحت فشار (مطالعه موردی: شهرستان فاروج)

جواد رحمانی ، حسین ترابی گلسفیدی

۱- دانشجو کارشناسی ارشد پیدایش و رده بندی دانشگاه شاهد تهران

۲- استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهد تهران

Email: J.Rahmani777@live.com

### چکیده

کشاورزی پایدار در صورتی تحقق می یابد که اراضی براساس تناسب آنها برای انواع مختلف کاربری ها طبقه بندی و مدیریت شوند. از طرفی انتخاب یک روش مناسب ارزیابی زمین در کشورهای در حال توسعه مانند ایران جهت برنامه ریزی حال و آینده استفاده از اراضی از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. هدف از این مطالعه مقایسه نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای کشت آبی گندم، جو و یونجه تحت آبیاری غرقاب و تحت فشار در اراضی منطقه مطالعاتی اترک ۴ در شهرستان فاروج استان خراسان شمالی است. در این مطالعه با استفاده از جداول نیازمندی اقلیمی، خاکی و سرزمینی محصولات مورد مطالعه برای آبیاری غرقاب و تحت فشار، شاخص اراضی به روش استوری و ریشه دوم محاسبه و سپس کلاس و تحت کلاس کیفی تناسب برای این محصولات تعیین گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که به طور کلی ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای کشت تحت فشار دارای تناسب بیشتری در اراضی منطقه مورد مطالعه است به طوری که تقریباً در بیشتر واحدهای اراضی تفاوت قابل توجهی نسبت به نتایج ارزیابی کیفی برای کشت غرقاب و در نتیجه شاخص اراضی داشته و حتی در بعضی از واحدهای اراضی باعث ارتقاء کلاس های ارزیابی کیفی تناسب اراضی شده است.

کلمات کلیدی: کشاورزی پایدار، استوری، ریشه دوم، شاخص اراضی

### ۱. مقدمه

برای حفظ منابع جهت استفاده نسل های آینده باید بین استعداد ذاتی و بهره برداری از آن توازن برقرار باشد که این توازن از طریق ارزیابی اراضی میسر می گردد [7]. کشاورزی پایدار در صورتی تحقق می یابد که اراضی براساس تناسب آنها برای انواع مختلف کاربری ها طبقه بندی و مدیریت شوند [9]. ارزیابی اراضی با توجه به توانمندی خاک و اقلیم، در استفاده بهینه از منابع خاک، آب و سرمایه امری ضروری است. از طرفی انتخاب یک روش مناسب ارزیابی زمین در کشورهای در حال توسعه مانند ایران جهت برنامه ریزی حال و آینده استفاده از اراضی از اهمیت بالایی برخوردار می باشد. همچنین برای افزایش تولید در واحد سطح و استفاده بهینه از اراضی، شناسایی ظرفیت تولید اراضی و انتخاب مناسب ترین کاربری با ظرفیت تولید امری ضروری است [2]. روش ارزیابی تناسب اراضی که خود نوعی از سیستم ارزیابی اراضی پیشنهادی از طرف سازمان خوار بار جهانی است [9]. هدف از این مطالعه مقایسه نتایج ارزیابی تناسب اراضی کیفی برای کشت آبی گندم، جو و یونجه تحت آبیاری غرقاب و تحت فشار در اراضی منطقه مطالعاتی اترک ۴ در شهرستان فاروج استان خراسان شمالی است.



## ۲. تئوری و پیشینه تحقیق

ارزیابی تناسب اراضی توسط محققین زیادی در نقاط مختلف جهان و ایران مورد مطالعه قرار گرفته است. ملکیان و جعفرزاده [4] ارزیابی کیفی اراضی ایستگاه تحقیقات خواجه را برای محصولات گندم، جو، یونجه و گلرنگ به روش پارامتریک انجام دادند. نتایج مطالعات کیفی نشان داد که اقلیم منطقه برای گندم و جو آبی و یونجه دارای محدودیت متوسط، برای ذرت محدودیت شدید و برای گلرنگ هیچ محدودیتی به وجود نمی آورد، ولی برای گندم محدودیت خیلی شدید ایجاد می کند. در نهایت بر اساس نتایج به دست آمده از روش پارامتریک ریشه دوم، به ترتیب اولویت کشت محصولات گندم، جو، یونجه و گلرنگ توصیه شد. شاهرخ و همکاران [3] در مطالعه ای به ارزیابی کیفی، ارزیابی کمی و اقتصادی تناسب اراضی زرین شهر و مبارکه برای کشت گندم و برنج پرداختند و اعلام داشتند که تولید پیش بینی شده برای گندم در واحدهای مختلف اراضی بین ۱/۳ تا ۶/۷ و برای برنج بین ۰/۷ تا ۴/۶ تن در هکتار متغیر بود. همبستگی بالا بین تولید مشاهده شده و پیش بینی شده نشان از انتخاب صحیح فاکتورها و روش ارزیابی است. نتایج ارزیابی کمی نشان داده است که در بیشتر واحدهای اراضی، گندم نسبت به برنج از تناسب بالاتری برخوردار است. امبریچ و همکاران [8] اقدام به تعیین شاخص اراضی به روش پارامتریک برای نخل روغنی در ۳۶ نخلستان در سوماترای شمالی کردند. میزان تولید بحرانی و بهینه آنها به ترتیب ۱۰ و ۳۰ تن میوه تازه برآورد شد. همچنین در این مطالعه با ایجاد ارتباط رگرسیونی معنی دار بین شاخص اراضی و تولید واقعی محدوده کلاس های کمی اراضی به دست آمد.

## ۳. مواد و روش ها

۳-۱. معرفی منطقه مورد مطالعه

محدوده مطالعاتی با مساحتی بالغ بر ۸۰۶۲ هکتار در محدوده شهرستان فاروج در استان خراسان شمالی واقع و این محدوده در شرق روستای نجف آباد قرار دارد و در آن روستاهای آق باغ، خبوشان، خواجه ها، تیتکانلو، قلعه حاجی تقی و یام واقع و در موقعیت ۱۱' ۵۸" تا ۳۰' ۵۸" طول شرقی و ۱۴' ۳۷" تا ۲۴' ۳۷" عرض شمالی قرار دارد. محدوده مطالعاتی اترک ۴ واقع در حوزه رودخانه اترک می باشد. روستاهای محدوده مطالعاتی بوسیله جاده آسفالت به شهرستان های قوچان، مشهد، فاروج و بجنورد متصل و علاوه بر آن جاده های شوسه در بین روستاها وجود دارد. بیشترین معدل حداکثر درجه حرارت در محدوده ۲۸/۷ درجه مربوط به ماه مرداد و کمترین معدل حداقل در این محدوده ۷/۱- درجه و مربوط به ماه بهمن می باشد و معدل درجه حرارت سالیانه ۱۰/۵ درجه سلیسیوس می باشد که نشان دهنده زمستان های سرد و طولانی و تابستان های کوتاه است. میزان بارندگی سالیانه ۲۷۵ میلی متر در سال است که بیشترین بارندگی مربوط به ماه های بهمن تا اردیبهشت و غالباً در زمستان به صورت برف می باشد.

۳-۲. مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی

پس از تهیه اطلاعات اولیه و شناخت از شرایط خاک ها و تجزیه تحلیل آن و با استفاده از نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ شامل اطلاعات اولیه و شناخت از شرایط خاک ها، نسبت به شبکه بندی محدوده مطالعاتی، حفر پروفیل ها و مته ها به فواصل حدود ۷۵۰×۷۵۰ متر، بررسی خصوصیات خاکها از قبیل عمق، رنگ، بافت، ساختمان، میزان آهک و گچ و میزان سنگریزه و همچنین تجزیه های شیمیایی بر روی نمونه های شاهد و همچنین تجزیه های فیزیکی نمونه های دست نخورده بر اساس روش های متداول در آزمایشگاه های خاک موسسه تحقیقات خاک و آب (شامل اسیدیته خاک، هدایت الکتریکی، بافت خاک، کربنات کلسیم، ظرفیت تبادل کاتیونی، فسفر قابل جذب و پتاسیم قابل جذب انجام شد [5].

۳-۳. ارزیابی کیفی تناسب اراضی

الف- روش محدودیت ساده: نیازهای استفاده از اراضی با خصوصیات اراضی مقایسه شده است و کلاس اراضی به نامطلوبترین خصوصیت نسبت داده می شود.



ب- روش تعداد و شدت محدودیت: محدودیت های کیفیات و خصوصیات اراضی: بدون محدودیت (۰)، محدودیت کم (۱)، محدودیت متوسط (۲)، محدودیت شدید (۳)، محدودیت خیلی شدید (۴).

ج- روش پارامتری: یک درجه بندی در مقیاس ۱۰۰-۰ به سطوح محدودیت نسبت داده می شود و با یک رابطه ریاضی، شاخص نهایی اراضی بدست می آید.

در مرحله بعد ابتدا با استفاده از روش ریشه دوم و استوری، شاخص اقلیمی محاسبه گردید. سپس به کمک معادلات زیر شاخص اقلیمی به درجه درجه تناسب تبدیل می گردد [1].

$$CR = 16.67 + 0.9CI \leftarrow 25 < CI < 92.5 \quad (1)$$

$$CR = 1.6CI \leftarrow CI < 25 \quad (2)$$

که در آن CR درجه تناسب اقلیم و CI شاخص اقلیمی می باشد.

در مرحله بعد درجات اختصاص داده شده به هر کدام از خصوصیات خاک به همراه درجه اقلیمی، به روش های ریشه دوم و استوری، شاخص اراضی برای کشت سنتی (آبیاری غرقاب) و کشت مکانیزه (آبیاری تحت فشار) محاسبه گردید [9].

## ۴. نتیجه گیری

۴-۱. مطالعات خاکشناسی

مطالعات خاک شناسی انجام شده در منطقه نشان دهنده این است که در منطقه مورد مطالعه ۶ سری خاک شامل اترک، خوبشان، خواجه، نجف آباد، تیتکانلو و قلعه شناسایی شدند که بر اساس خصوصیات همچون درصد شیب، عمق خاک و شوری و قلیابیت به ۱۱ فاز سری خاک تفکیک شدند.

۴-۲. ارزیابی کیفی اراضی

مطالعات خاکشناسی انجام شده در منطقه نشان دهنده این است که در منطقه مورد مطالعه ۶ سری خاک شامل اترک، خوبشان، خواجه، نجف آباد، تیتکانلو و قلعه شناسایی شدند که بر اساس خصوصیات همچون درصد شیب، عمق خاک و شوری و قلیابیت به ۱۱ فاز سری خاک تفکیک شدند [6]. همچنین شاخص اراضی و شاخص اقلیمی برای هر دو کشت سنتی (آبیاری غرقاب) و مکانیزه (آبیاری تحت فشار) به دو روش استوری و ریشه دوم محاسبه شده و کلاس نهایی ارزیابی تناسب کیفی مشخص شده است (جدول ۳، ۲ و ۴).

جدول ۱- شاخص، درجه و کلاس اقلیمی گیاهان مورد مطالعه

عامل محدود کننده	کلاس اقلیمی		درجه اقلیمی		شاخص اقلیمی		نام محصول
	استوری	ریشه دوم	استوری	ریشه دوم	استوری	ریشه دوم	
متوسط دمایی دوره رشد	S2	S2	71.8	71.8	61.3	61.3	گندم آبی
فاقد هر گونه محدودیت	S1	S1	95.7	95.7	95.7	95.7	جو آبی
متوسط دمایی دوره رشد	S3	S3	59.8	57.8	48.0	45.8	یونجه آبی



جدول ۲- شاخص های خاک (SI) و اراضی (LI) و کلاس تناسب کیفی گندم آبی

کلاس نهایی	LI (ریشه دوم)		کلاس نهایی		LI (استوری)		SI (ریشه دوم)		SI (استوری)		فاز سری
	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	
S3cs S3ct	30.8	26.3	N1cs N1ts	18.3	13.3	36.4	31.0	25.5	18.5	A1.1	
S2ct S3ct	59.5	49	S3ct S3ct	49.3	36.3	78.6	57.9	68.7	50.6	KHB2.1	
S2c S2c	61.5	59.5	S3c S3cs	52.7	49.3	81.6	78.6	73.5	68.7	KHB2.2	
S3cs S3t	41.1	30.4	N1cs N1ts	23.6	17.1	48.7	36.2	32.9	23.9	KHJ3.1	
S3ct S3ct	44.9	37	N1cs N1ts	28.1	20.7	53.1	43.7	39.1	28.8	KHJ3.2	
S3cs S3cs	42.2	41.7	S3cs S3cs	26.8	26.1	49.8	49.2	37.4	36.4	N4.1	
S3cs S3cs	49.6	49	S3cs S3cs	34.3	33.4	58.7	58	47.8	46.5	N4.2	
S2c S2c	62.9	62.1	S2c S2c	55.2	53.8	79.7	58.8	71.0	52.2	T5.1	
S2c S2ct	60.4	49.8	S2c S3tcs	50.9	37.5	82.9	81.9	76.9	74.4	T5.2	
S2cn S2cn	53.1	52.4	S3ncs S3ncs	39.3	38.3	61.9	61.1	54.8	53.4	T5.3	
S2c S2c	58.9	58.1	S3c S3cs	48.3	47	77.2	76.2	67.3	65.5	GH6.1	

جدول ۳- شاخص های خاک (SI) و اراضی (LI) و کلاس تناسب کیفی جو آبی

کلاس نهایی	LI (ریشه دوم)		کلاس نهایی		LI (استوری)		SI (ریشه دوم)		SI (استوری)		فاز سری
	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	
S3s S3ts	40.1	30.2	S3s N1ts	28.1	17.5	39.1	30.8	29.4	18.3	A1.1	
S1 S2t	85.6	56	S2s S3ts	66.7	47.3	80.6	57.2	69.7	49.5	KHB2.1	
S1 S2s	86.4	75.6	S2s S2s	68.8	64.3	79.9	77.3	71.9	67.2	KHB2.2	
S3s S3t	61.1	35.2	S3s N1ts	36.3	22.6	52.3	36	37.9	23.6	KHJ3.1	
S3s S3ts	61.7	42.4	S3s S3ts	38.3	27.2	53.7	43.4	40	28.4	KHJ3.2	
S2s S2s	61.8	52.1	S3s S3s	38.7	37.7	49.8	49.1	37.3	36.3	N4.1	
S2s S2s	63.6	56.6	S3s S3s	45.6	44.5	58.7	57.9	47.7	46.5	N4.2	
S1 S1	87.5	79	S2s S2s	72	70.1	81.8	80.7	75.2	73.3	T5.1	
S1 S2t	84.9	56.9	S2s S3t	65.2	48.9	80	58.2	72	51.1	T5.2	
S1 S1	87.7	79.3	S2s S2s	72.1	70.3	82.1	81	75.4	73.4	T5.3	
S1 S1	86.1	58.1	S2s S2s	69.7	47	79.6	76.2	72.9	71	GH6.1	



جدول ۴- شاخص های خاک (SI) و اراضی (LI) و کلاس تناسب کیفی یونجه آبی

فاز سری	SI (استوری)		SI (ریشه دوم)		LI (استوری)		LI (ریشه دوم)		کلاس نهایی	
	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	غرقاب	تحت فشار	تحت فشار
A1.1	9.1	12.6	17.7	15.1	7.2	5.3	13.7	11.7	N1s	N2s
KHB2.1	37	50.3	57.1	49	29.1	21.4	42.4	36.4	S3c	S3c
KHB2.2	50.3	53.8	56.1	57.2	31.1	29.1	43.8	42.4	S3c	S3c
KHJ3.1	14.7	20.2	28.6	24.4	11.7	8.5	22.1	18.8	N1cs	N1cts
KHJ3.2	17.7	24.1	31.2	26.8	13.6	10.2	24.1	20.7	N1cs	N1cs
N4.1	23.2	23.8	30.8	30.4	13.7	13.4	23.8	23.5	N1cs	N1cs
N4.2	29.6	30.4	34.9	34.4	17.6	17.1	26.9	26.6	S3cs	S3cs
T5.1	51.1	52.4	55.6	54.9	30.3	29.5	43.0	42.4	S3cs	S3cs
T5.2	35.6	48.4	53.4	45.8	28	20.6	41.3	35.4	S3cs	S3cs
T5.3	46.7	47.9	53.1	52.5	27.7	27	41.1	40.6	S3cs	S3cs
GH6.1	43.7	44.9	51.5	50.9	25.9	25.3	39.8	39.3	S3cs	S3cs

## ۳-۴. بحث

با توجه به نتایج ارزیابی کیفی در بخش آب و هوایی (جدول ۲) مهمترین محدودیت آب و هوایی منطقه مورد مطالعه برای رشد محصولات گندم آبی و یونجه آبی متوسط دمای رشد است. همچنین در بخش نیازمندی های خاکی برای محصولات مورد مطالعه شیب، سنگریزه و آهک هستند که این محدودیت ها به طور کلی در روش کشت غرقاب باعث تعلق گرفتن کلاس های اراضی S3 و S2 برای گندم آبی، S3، S2 و S1 برای جو آبی و N1 و S3 برای یونجه شده اند. که بیشترین این محدودیت ها در واحدهای اراضی 1.1، 3.1، 4.1 و 4.2 وجود دارند. همچنین در روش کشت مکانیزه (آبیاری تحت فشار) با توجه به تاثیر مثبت عامل شیب در بیشتر واحدهای اراضی تقریباً همه کلاس های اراضی در مقایسه با روش کشت غرقاب تفاوت قابل توجهی داشته و کلاس های اراضی در واحدهایی که دارای وضعیت شیب مناسبی نبوده اند ارتقا یافته و این واحدهای اراضی دارای وضعیت مناسب و در نتیجه کلاس تناسب کیفی مناسبی برای کشت محصولات مورد نظر در منطقه مورد مطالعه شدند (جدول ۳، ۴ و ۵). ون لانن و همکاران [10]. مقایسه ای بین ارزیابی کیفی و کمی چغندر قند در منطقه ای از اروپا را انجام دادند.

## ۵. پیشنهادات

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق، می توان ضمن اجرای پروژه آبیاری تحت فشار که یکی از راه کارهای موثر در افزایش راندمان آبیاری و بهره وری بیشتر از آب است، سبب بهبود کلاس تناسب اراضی نیز گردید. به عبارت دیگر اجرای آبیاری تحت فشار سبب بهبود کلاس های تناسب اراضی و افزایش عملکرد در واحد سطح اراضی خواهد شد.

## ۶. مراجع

۱. ایوبی شمس الله، جلالیان احمد. (۱۳۸۵). ارزیابی اراضی (کاربری های کشاورزی و منابع طبیعی). انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان. بخشی از کتاب.



۲. پاکپور ربیعی احمد، جعفرزاده علی اصغر، شهبازی فرزین، و عماری پرویز. (۱۳۹۲). ارزیابی اراضی مستعد برای تعدادی از محصولات کشاورزی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در مناطقی از استان آذربایجان غربی، نشریه دانش آب و خاک. ۲۳(۱): ۱۶۵ تا ۱۷۶.
۳. شاهرخ و جیهه، ایوبی شمس الله، و جلالیان احمد. (۱۳۹۰). ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب اراضی و بررسی عواقب محیطی کشت آبی گندم و برنج بر اراضی منطقه زرین شهر و مبارکه (اصفهان)، مجله پژوهش های آب و خاک. ۱۸(۳): ۳۷-۶۰.
۴. ملکیان، اشرف و علی اصغر جعفرزاده. (۱۳۸۸). کلاس بندی کیفی اراضی ایستگاه تحقیقات خواجه برای محصولات گندم، جو، یونجه و گلرنگ به روش پارامتریک. مقاله برای ارائه همایش. یازدهمین کنگره علوم خاک ایران، گرگان، دانشگاه گرگان.
۵. موسسه تحقیقات خاک و آب (۱۳۷۸). دستورالعمل تجزیه های آزمایشگاهی نمونه های خاک و آب، نشریه شماره ۴۶۷. بخشی از کتاب.
۶. وزارت جهاد کشاورزی. شرکت مهندسی مشاور بوم آب. (۱۳۸۴). گزارش مطالعات نیمه تفصیلی دقیق خاکشناسی و طبقه بندی اراضی محدوده تعاونی تولید روستایی اترک ۴، شهرستان فاروج استان خراسان شمالی. بخشی از کتاب.
7. Bazgir, M. (1999). Soil characterization and classification and qualitative and quantitative land suitability evaluation in Talandasht area Kermanshah province for rainfed wheat, barley and chickpea. M.Sc. thesis, College of Agriculture, Isfahan University of Technology. (In Persian).
8. Embrechts, J., Poeloengan, Z., and Sys, C. (1988). Physical land evaluation. Using a parametric method application to oil palm plantation in North. Sumatra, Indonesia. *Soil Survey and Land Evaluation.*, 8: 111-122.
9. Sys, C. O., Van Ranst, E., Debaveye, J., & Beernaert, F. (1993). Land evaluation: Part III Crop requirements (Vols. 1-3). *Bruxelles (Belgium): Administration Generale de la Cooperation au Developpement.*
10. Van Lanen, H.A., Van Diepen, C.A., Reinds, G.J., and De Koning, G.H.J. (2007). A comparison of qualitative and quantitative physical land evaluations, using an assessment of the potential for sugar-beet growth in the European Community. *Soil Use and Management*, 8: 80-88.