بررسی اثر بارش موثر برتولید علوفه درمناطق نیمه خشک
مطالعه موردی: مراتع سیاه آفتاب استان سمنان

حجت شریفی جلودار[1*]، محمد مهدوی[2]، محمد حسن جوری[3] و جواد مقیمی[4]

تاریخ دریافت: 89/8/23 تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۱/۱۳

چکیده

برآورد تولید علوفه به منظور تعیین ظرفیت چرا با هدف اعمال مدیریت صحیح مراتع امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. تحقیقات و بررسی‌های انجام شده حاکی از آن است که بین تولید علوفه سالانه مراتع وبارش موثر، در مقایسه با سایر متغیرهای اقلیمی رابطه رگرسیونی مناسب‌تری وجود دارد. به همین منظور منطقه‌ای از مراتع سیاه آفتاب گرمسار؛ به عنوان الگویی از مراتع نیمه استپی استان سمنان مشخص گردید. از سال 1379 تا 1388 تولید علوفه سالانه منطقه با روش سیستماتیک – تصادفی در طول 4 خط ترانسکت 400 متری با استفاده از 60 عدد پلات 2 متر مربعی با شیوه نمونه گیری دوبل اندازه گیری شد. تولید سالانه مرتع به عنوان متغیر وابسته و میزا ن بارش ماهانه، مجموع دو ماه متوالی، فصلی و سالانه به عنوان متغیرهای مستقل منظور و روابط بین آن‌ها با استفاده از برنامه رگرسیون چند متغیره خطی با روش گام به گام بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که بین تولید علوفه سالانه و مجموع بارش ماه‌های بهمن و اسفند (فصل رشد) رابطه معنی داری وجود دارد. با توجه به مطالعه انجام شده به نظر می‌رسد که بتوان از روی میزان بارش ماه‌های بهمن و اسفند مقدار تولید را برآورد نمود.

واژه‌های کلیدی: تولیدعلوفه، رابطه رگرسیونی، بارش موثر، رگرسیون چند متغیره خطی.

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری ،گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور نویسنده مسئول sharifihojjat@yahoo.com
2 – استادیار، گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور ، ایران
۳ - استادیار، گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، نور ، ایران
۴ - کارشناس ارشد مرتعداری و بازنشسته سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

در مراتع خشک، نیمه خشک و نیمه مرطوب میزان بارش سالانه و پراکنش آن از سالی به سال دیگر در نوسان بوده و وضعیت ثابتی نداشته و در تغییر است. این تغییرات بر ویژگی‌های کمّی و کیفی پوشش گیاهی به خصوص میزان تولید علوفه مراتع تاثیر زیادی دارد. با توجه به درجات وضعیت مرتع و میزان بارندگی، مقدار علوفه تولید مرتع و ظرفیت چرای آن قابل برآورد بوده (9) و مقدار بارندگی از با اهمیت‌ترین عوامل تعیین‌کننده نوع جوامع گیاهی است (14). در ارتباط با تاثیر بارش موثر بر برآورد تولید مراتع مطالعات متعددی صورت گرفته است. در همین راستا بومالو و هولچک[1](2005) در بررسی تاثیر بارندگی فصل رویش بر روی تولید علوفه مراتع در یک دوره 34 ساله در مراتع نیو مکزیکو،نتیجه گرفتند که جمع بارندگی دسامبر تا سپتامبر با تولید گندمیان چندساله همبستگی معنی دار داشت. کوری و پیترسون[2](1966) گزارش نمودند که بارندگی ماه‌های آوریل و می در تولید گونه *Agropyron cristatum* خیلی موثر است. سیلورتاون[3]و همکاران(1994) با استفاده از اطلاعات یک دوره آماری 90 ساله ارتباط میان تولید و ترکیب گیاهی را با بارندگی مطالعه کردند. نتایج نشان داد که بین بیوماس و بارندگی ارتباط معنی داری وجود دارد. وایلی[4] همکاران (1992) با بررسی رابطه بارندگی سالیانه در تخمین علوفه مرتع در نیجریه، ارائه مدل خطی را با داده‌های روزهای مرطوب و خشک متوالی امکان‌پذیر گزارش می‌کنند (28). کوک[5] (2001) در بررسی مراتع ترکیه اعلام می‌کند که بارندگی پاییزه بر تولید مرتع اثر تعیین‌کننده‌تری دارد. خشکی پاییزه بر تولید گندمیان اثری ندارد، ولی رشد لگوم‌ها و دیگر گونه‌های گیاهی را کاهش می‌دهد. در مقابل خشکی بهاره و تابستانه بر تولید لگوم‌ها بی‌تاثیر بوده ولی تولید گندمیان را در این شرایط کاهش می‌دهد (16). باغستانی و زارع (1386) رابطه بین میزان تولید علوفه و بارندگی را در طول دوره آماری سال‌های 83-1379 در مراتع استپی پشتکوه استان یزد بررسی کردند. نتایج نشان داد که میزان بارندگی فصول زمستان و پاییز بر تولید گونه‌های گیاهی چند ساله تأثیر معنی‌دار نگذاشته است، اما بارندگی مهر، آبان و بهاره بر تولید گیاهان تحت بررسی مؤثر بوده است (5). آذرخشی(1387) در مطالعات خود برای تعیین مناسب‌ترین شاخص خشکسالی در مناطق خشک و نیمه خشک از دید تولید گیاهان مرتعی، مهم‌ترین عوامل آب و هوایی موثر بر میزان تولید را به ترتیب اهمیت بارش، تبخیر و تعرق، رطوبت نسبی و سرعت باد ذکر می‌کند. افزون بر تاثیر این عوامل بر میزان تولید عامل مهم دیگر فراهم بودن شرایط در فصل رویش است. وی همچنین آستانه‌های بارش موثر بر تولید علوفه در مراتع را 4 تا 5 میلی‌متر در شروع فصل رشد و در طول آن ذکر می‌کند (4). بارش موثر مقدار بارش سالانه است که بعد از رسیدن به سطح زمین مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد (22). با جمع‌بندی پژوهش‌های انجام شده می‌توان گفت که از بین عوامل اقلیمی، بارش سالیانه و چگونگی توزیع آن در طول سال بر میزان تولید علوفه مؤثر است. این اثرات بسته به فرم‌های رویشی پهن برگ، گندمیان و بوته‌ای‌ها متفاوت است. از آنجا که از روی میزان تولید علوفه مراتع ظرفیت چرای دام

[1] -Kbumalo&Holchec
[2] -Currie & peterson
[3] -Silver town
[4] -Wylie
[5]- koc

Archive of SID

www.SID.ir

تعیین می‌شود، به تبع تغییرات بارش هر ساله باید ظرفیت را تغییر داد. با توجه به گستردگی مراتع و محدود بودن امکانات و زمان ارزیابی هر ساله نمی‌توان تولید را تعیین کرد اگر بتوان رابطه بین تولید علوفه و متغیرهای اقلیمی موثر بر آن را تعیین کرد، می‌توان بعد از واسنجی رابطه در مناطق مختلف با دقت بالایی از روی مقادیر بارش میزان تولید علوفه را تعیین و از روی آن ظرفیت را برآورد کرد. به‌دلیل عدم وجود آمار درازمدت از تولید علوفه و بارش در کشور تاکنون رابطه بین تولید و بارش به‌صورت جامع تعیین نشده است.

مواد و روش‌ها

مشخصات عمومی منطقه مورد مطالعه

این تحقیق از سال 1379 تا 1388در بخشی از مرتع ییلاقی سیاه آفتاب گرمسار واقع در استان سمنان به عنوان الگویی از مراتع استپی انجام شد. موقعیت جغرافیایی آن در فاصله ˝14 ,´58 ,°51 تا ˝58 ,´44 ,°51 طول شرقی و ˝58 ,´32 ,°35 تا ˝39 ,´33 ,°35 عرض شمالی است. اقلیم منطقه طبق روش دومارتن اصلاح شده نیمه خشک فرا سرد واز نظر مناطق جغرافیایی گیاهی (20) در فلور استپی واقع است. میانگین بارش سالانه در طول دوره مطالعه 204/1 میلیمتر بود که حداکثر و حداقل آن به ترتیب با میزان 443/3 و 112/8 میلیمتر در سال‌های آبی 82-1381و79-1378 به ثبت رسیده است(جدول1). بافت خاک سبک لومی و ساختمان آن در سطح زمین کمی بشقابی و درون خاک توده‌ای و بدون ساختمان است.

تیپ گیاهی غالب مرتع *Artemisia aucheri* بوده و بعضی از گونه‌های همراه موجود عبارتند از:

Stipa barbata, Acantholimon erinaceum , Acanthophillum gracile, Astragalus gusipinus,Agropyron pectiniforme

روش تحقیق

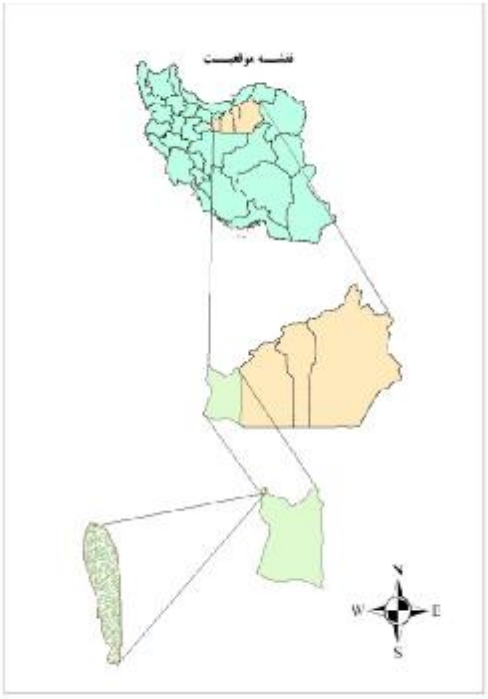
به منظور تعیین رابطه بین تولید علوفه مرتع و بارش موثر، ازفروردین سال 1379 عرصه‌ای به مساحت 150 هکتار از مرتع ییلاقی سیاه آفتاب گرمسار واقع در استان سمنان مجزا شد وپس از تعیین جامعه گیاهی *(Artemisia aucheri)*4خط ترانسکت 400 متری با فاصله 100 متر در آن استقرار یافت وپلاتهای ثابت به صورت تصادفی در طول خطوط ترانسکت نصب گردید(4).

جدول1: میزان بارش ماهانه و سالانه به همراه تولید

تولید	بارش سالانه و ماهانه													
کل	سالانه	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سال ابی
70	112/8	0	0	0	16	8/9	10/8	12/3	31/3	11/5	14	8	0	78-79
115	188/8	0	0	0	22	22/8	28	23	15/3	12/3	38	7	20/4	79-80
74	192/4	0	0	0	11/2	15/9	63/5	12/3	10	28/5	34	7	10	80-81
136/2	443/3	0	0	0	130	193	38	42/3	18/2	10	12	0	0	81-82
81/6	159/3	0	0	19	12	9/3	29/5	18/5	11	41	19	0	0	82-83
87/8	139/8	0	0	0	0	5	0	11	21/5	30/3	35	37	0	83-84
68	113/3	0	0	0	27	8	12	0	21/2	26/5	0	19	0	84-85
205/2	278/4	0	0	11/4	0	11/6	78	64	53	18/4	32	0	10	85-86
86/8	142	0	0	0	0	0	0	0	39	55	48	0	0	86-87
190/4	271	14/5	0	0	11	17/8	63/8	55/5	53/2	19/2	22	14	0	87-88

Archive of SID

www.SID.ir



شکل1: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

پس از تعیین تعداد پلات به روش آماری تعیین حجم نمونه گیری (19) و اندازه مناسب آن به روش تعیین سطح حداقل(7) تولید علوفه سالانه مرتع در نقاط و مسیر مشخص شده در طول دوره مطالعه (بهار سال 1379 لغایت 1388) به روش تصادفی – سیستماتیک (19) با 60 عدد پلات 2 متر مربعی با شیوه نمونه گیری دوبل اندازه گیری شد. حد بهره برداری مجاز مرتع فوق 40 درصد در نظر گرفته شد(20). هر ساله ضمن برداشت تولید علوفه، آمار بارندگی ماهانه ایستگاه هواشناسی منطقه اخذ گردید. داده‌های بارش ماهانه، مجموع بارش دو ماه متوالی، فصلی و سالانه در هر سال به تفکیک محاسبه گردید. مقادیر تولید علوفه سالانه به عنوان متغیر وابسته و میزان بارش مذکور در دوره10 ساله به عنوان متغیرهای مستقل منظور و روابط بین آن‌ها با استفاده از برنامه رگرسیونی چند متغیره خطی در نرم افزار SPSS تحت ویندوز بررسی گردید. معیار انتخاب مدل خطی مناسب با لحاظ متغیرهای مستقل بارش، ضریب تعیین تعدیل شده و سطح معنی داری بالاتر در مجموعه مدل‌های ارائه شده در روش گام به گام بوده است. که در این روش قوی‌ترین متغیرها یک به یک وارد معادله می‌شوند، در صورت بالا بردن میزان همبستگی در معادله باقی می‌مانند و این کار تا زمانی ادامه می‌یابد که خطای آزمون معنی داری به 5 درصد برسد.

نتایج

به منظور بررسی ارتباط بین میزان بارش و تولید علوفه، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج حاصل از ضریب همبستگی پیرسون بین میزان بارش و تولید در جدول2 آمده است. نتایج نشان داد که مجموع بارش بهمن و اسفند تا 96/3 درصد با تولید همبستگی دارد. همچنین طبق نتایج بدست آمده 92/8 درصد از تغییرات ایجاد شده در تولید علوفه مربوط به مجموع بارش بهمن و اسفند است. به عبارت دیگر 7/2 درصد از تغییرات تولید کل سالانه ممکن است به عوامل دیگری نظیربارش سایر ماه‌ها، درجه حرارت، نوع خاک، شیب، ارتفاع و... مربوط باشد. به منظور تعیین تاثیر بارش در ماه‌های مختلف بر روی تولید، از رگرسیون چند متغیره خطی استفاده شد. نتایج حاصل از این بررسی با استفاده از رگرسیون گام به گام در جداول3 و 4 آمده است. نتایج نشان داد که از بین بارش ماه‌های مختلف، تنها مجموع بارش بهمن و اسفند با عامل تولید دارای رابطه معنی دار است در نتیجه معادله خط رگرسیون به صورت $Y=1/407X+39/386$ است. مطابق جدول4، ضریب رگرسیون و ضریب ثابت (عرض از مبدا) در آزمون تحلیل رگرسیون، در سطح یک درصد معنی دار شده است. بنابراین

Archive of SID

www.SID.ir

بارش فصل پیشین در تولید سالانه علوفه؛ تاثیر معنی دار داشته است. با توجه به نتایج بدست آمده، با در اختیار داشتن مجموع بارش بهمن و اسفند می‌توان تولید علوفه سالانه را پیش بینی کرد.

جدول2: ضرایب همبستگی و تعیین بین میزان بارندگی و تولید علوفه

مدل	ضریب همبستگی	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	خطای برآورد
۱	0/963	0/928	0/919	14/28960

جدول3: تجزیه واریانس مربوط به رابطه بین بارندگی و تولید علوفه

مدل		جمع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
1	رگرسیون	21080/238	۱	21080/238	103/237	0/000
	باقیمانده	1633/542	۸	204/193		
	کل	22713/780	۹			

جدول 4: تعیین شیب خط و عرض از مبدأ معادله رگرسیونی حاصل از میزان بارندگی و تولید علوفه

مدل	ضرایب غیر استاندارد		ضرایب استاندارد شده	مقدار آزمون t	سطح معنی داری
	B	انحراف معیار	به تا		
۱	39/386	8/414		4/681	0/002
	1/407	0/138	0/963	10/161	0/000

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان می‌دهد که بین تولید علوفه سالانه ومجموع بارش ماه‌های بهمن و اسفند (فصل رشد) رابطه همبستگی معنی داری وجود دارد. بورک[1] و همکاران (6) نیز در مطالعه واکنش تولید علوفه به بارش به نتایج مشابهی دست یافتند. بررسی تغییرات میزان بارش و تولید علوفه سالانه منطقه نشان می‌دهد که بیشترین میزان بارش با 443/3 میلی متر مربوط به سال آبی 82-1381 و کم‌ترین آن با مقدار 112/8میلی متر مربوط به سال 79-1378 می‌باشد. اما کم‌ترین و بیشترین میزان تولید علوفه در سال‌های آبی 85-1384 و 86-1385 به ترتیب با مقدار68 و 205/2 کیلوگرم در هکتار بدست آمده است. بررسی

[1]- Bork

www.SID.ir

دقیق‌تر پراکنش بارش ماهانه، موضوع را روشن می‌کند. در سال آبی 86-1385(که بیشترین تولید را داشته است) از کل بارش سالانه (278/4 میلی متر) 53 میلی متر در ماه بهمن و 64 میلی متر در ماه اسفند باریده است. همینطور سالی که کم‌ترین تولید را داشته است (85-1384) سهم بارش ماه‌های بهمن و اسفند به ترتیب برابر 21/2 و صفر میلیمتر از کل بارش سالانه (113/3 میلی متر) بوده است. در حقیقت زمانی که درجه حرارت محیط و خاک افزایش می‌یابد گیاهان مرتعی به رطوبت احتیاج دارند. به دلیل موقعیت سایت مورد مطالعه که در دامنه جنوبی سلسله جبال البرز واقع است بخشی از نزولات جوی ماه‌های مهر تا دی که غالبا به صورت برف می‌بارد در اثر تابش مستقیم خورشید ذوب شده و به علت توقف رشد در این فصل برای گیاه قابل استفاده نیست. در نتیجه با جاری شدن، تبخیر و یا نفوذ در اعماق خاک از دسترس ریشه خارج می‌شود. لذا بارش ماه‌های یاد شده و یا مجموع آن‌ها در رابطه رگرسیونی در حد 95 تا 99 درصد معنی دار نشده و از مدل حذف می‌گردد. باغستانی و همکاران (5) در بررسی روابط بارندگی و تولید علوفه سالانه در مراتع استپی منطقه پشتکوه استان یزد به این موضوع اشاره کردند. از ماه بهمن به تدریج با گرم شدن هوا و ذوب تدریجی باقیمانده برف موجود، رطوبت خاک در فصل رشد افزایش یافته و با جذب ریشه‌ای مورد استفاده گیاهان قرار می‌گیرد. علاوه بر آن در صورت وقوع بارش در این دو ماه، ریشه گیاهان تقریبا در تمام مدت یاد شده از رطوبت و درجه حرارت کافی؛ که ضروری‌ترین عوامل رشد هستند برخوردارند. در نتیجه بارش ماه‌های بهمن و اسفند در رابطه رگرسیونی معنی دار شده است. از ماه فروردین با تغییر نزولات جوی از حالت برف به باران و مهم‌تر از آن ریزش باران به صورت رگبار و نیز افزایش شدت تبخیر در اثر افزایش گرما، رطوبت خاک حاصل از نزولات جوی کاهش یافته و تاثیرآن روی رشد گیاهان در مقایسه با نزولات ماه‌های بهمن و اسفند کمتر خواهد بود و به همین دلیل از مدل حذف می‌شود. مطابق معادله بدست آمده به ازی هر یک میلیمتر تغییر میزان بارش بهمن و اسفند، تولید علوفه سالانه مرتع 1/4 کیلوگرم در هکتار نوسان خواهد داشت. از این نتیجه گیری می‌توان برای برآورد تولید علوفه مراتع قبل از شروع فصل چرای دام سود جست بطوریکه در پایان ماه اسفند میزان بارش ماهانه را از ایستگاه هواشناسی منطقه اخذ نمود و با استفاده از رابطه بدست آمده میزان تولید علوفه خشک قابل مصرف دام را در فصل چرای سال آتی برآورد نمود و در صورت پیش بینی افت تولید سالانه علوفه، به مرتعداران و مدیران اجرایی هشدارهای لازم داده خواهد شد تا در خصوص کاهش دام مازاد، خرید میزان علوفه مورد نیاز، تامین منابع آبی و.... تصمیمات لازم را اتخاذ نمایند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1- محسنی ساروی . م ، 2008 ، هیدرولوژی مرتع ، جهاد دانشگاهی تهران ، ص 233

2- مصداقی . م ، 2004 ، مرتعداری در ایران ، آستان قدس رضوی ، ص 336

3- مقدم . م ، 1998 ، مرتع و مرتعداری در ایران ، دانشگاه تهران ، ص 470

4- مقیمی . ج ، گونه های مناسب برای بهبود و گسترش مراتع ایران ، تهیه شده توسط سازمان جنگلها و مراتع تهران ، ص 672

5. Albertson, F.W & J.E. Weaver.1942.History of the native vegetation of western Kansas during seven years of continous drought. Ecol. Monogr: 12. (1): 23-51.

6. Arzani, H.1994. some aspects of estimation short-term and long-term range carrying capacity in the western Divition NewSouth , PHD thesis,University of N.S.W.Australia. (In Persian)

7. Baghestani Meybodi, N. & M. Zare, 2007. Investigation on interrelationships between precipitation and annual forage production in the Steppe regions of Poshtko of Yazd province, Research and construction in natural resources,(75):104-107.(In Persian)

8. Bork, E .W., T. Thomas & B. Mcdougall, 2001. Herbage response to precipitation in central Alberta boreal grasslands. J. Range Manage. 54(3):243-248.

9. Cain, S. A. 1938. The species-area curve. American Midland Naturalist, 19: 573-580.

10. Cannon, M.E. & G.A. Nielson. 1984. Estimating Production of range vegetation from easily measured soil characteristics. Soil Sci. Soc. Amer. J.48: 1393-1397.

11. Dyksterhius, E.J., 1949;Condition and management of range land based upon quantitative ecology.J. Range mange. 23: 104-115.

12. Holchek,Jerry.l.Rex. D. Payper and Carlton. H. Heril.1948. principles and methods of range management translated by M. Mesdaghi , Iran University Press، Tehran, 730 pages.(In Persian)

13. Holechek, J. L., R.D.Pieper, & C.H.Herbel, 1995. Range management, principles and practices (second edition). Prentice Hall upper Saddle River, New Jersey, 526 pp.

14. Humphrey, R.R.1962. Range ecology, the ronald press company. New York . 234 pp.

15. Karin, W.1984; Estimating grazing yield from commonly available data. J. Range mange. 37(5): 471-475.

16. Koc A., 2001. Autumn and Spring drought periods affect vegetation on high elevation Range land of Turkey. J. Range manage. 54(5):622-627.

17. Lauenroth, W.K., & O.E. Sala, 1992. Long term forage production of North American shortgrass steppe. Ecological Applications, 2(4):397-403.

18. Martin. R. M. H., J. R. Cox & F.Ibarra.1995. Climatic effects on buffelgrass productivity in the Sonoran desert. J. Range manage.48(1): 60-63.

19. Seligman, N.G., & H.Vankeulen, 1989. Herbage production of a Mediterranean grassland in relation to soil depth, rainfall and nitrogen nutrition: A simulation study. Ecologicall Modelling, 47(3,4): 303-311.

20. Newbauer, J. J., L. M. White, R. M. Moy & D.A. Perry, 1980. Effects of increased rainfall on
native forage production in eastern Montana. J. Range mange.33(4): 246-250.

21. Pumphrey, F.V., 1980. Precipitation, Tmperature, and Herbage Relationships for a Pine Woodland Site in North-eastern Oregon. J. Range mange.33(4): 307-310.

26. Robert, L. Gillen & Phillip L. SIMS, 2004. Stocking rate, precipitation, and herbage production on sand sagebrush-grassland. J. Range Manage.(57):148-152 March 2004.

Archive of SID

www.SID.ir

22. Sneva F.A. & D.N. Hyder, 1962. Estimating Herbage production on semi arid ranges in the intermountain region. J.Range Manage.(15):88-93.
23. Wylie B.K., R.D. Pieper, & G.M. Southward .1992. Estimating herbage standing crop from rainfall data in Niger. J. Range mange. (45):277-284.

Archive of SID

www.SID.ir