یکصد و سی و سومین همایش دفاع از نتایج طرحهای تحقیقاتی خاتمه یافته
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
زمان: دوشنبه، ۲۸ تیر ۱۳۹۵
مکان: تهران، تالار همایش‌های مؤسسه

بررسی تاثیر قرق در ترکیب و تولید گیاهان مرتعی در مراتع نیمه استپی استان سمنان

کد مصوب طرح: 01 - 0310216000 - 78

مجری: مسلم مظفری محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان همکاران: داریوش قربانیان، نجاتعلی سالار، ابوالفضل نجاتیان، مهدی فرجپور، حیدر شرفیه، سایک بای کلف

چکیده

مطالعه تغییرات پوشش گیاهی تحت شرایط قرق و چرای دام در رویشگاههای مرتعی از نظر مدیریت چرای دام و برنامه‌های احیاء مرتع حائز اهمیت می باشد. برای امکان تفکیک اثر مدیریت از اثرات عوامل اقلیمی، نقاط بررسی باید حفاظت شده باشند. این بررسی در مراتع نیمه استپی منطقه جاشلوبار سمنان انجام شد. گیاهان منطقه جمع آوری گردید و ترانسکتهای بصورت ثابت در داخل و خارج قرق استقرار پیداکردند و سپس اندازه گیری پوشش تاجی و تراکم و زاادوری و لاشبرگ و سنگ و سنگ ریزه انجام شد. نتایج نشان داد که دردراخل قرق پوشش تاجی 5/4 درصد افزایش یافته و گرایش مرتع در این قرق از سال شروع طرح به سال آخر بهبود یافت. احتمالا در اثر عدم چرا در مراتع نام تیپ گیاهی از گونه های بوته ای وبالشکنی بسمت گونه های گیاهی کم شونده پیش رود، و در اثر چرای نامتعادل درمراتع نام تیپ گیاهی از گونه های گیاهی بوته ای و بالشتکی (مهاجم) پیش رود. کاهش بیشتر تولید سال 1386 در داخل قرق نسبت به خارج قرق در همان سال احتمالا رسیدن به مرحله کلیماکس وافول تولید باشد.

مقدمه

مراتع جزو رویشگاه‌های طبیعی کشور ما هستند. این رویشگاه که شامل جوامع گیاهی مختلفی می‌باشند، در طی سالیان گذشته تحت تأثیر عوامل اقلیمی، خاکی، موجودات زنده و اثرات متقابل آنها تکامل پیدا نموده‌اند. اثر متقابل حیوان و نبات، یا دام و مرتع در گذشته به دلیل عدم دخالت انسان در حال تعادل بوده، بطوری که این تعادل باعث حفظ منابع گیاهی وخاک شده و خسارتی بر اکوسیستم وارد نمی‌شد. تأثیر منفی دخالت انسان در اکوسیستم‌های مرتعی در حال حاضر روند فزاینده‌ای دارد. بدیهی است که اتخاذ تدابیر صحیح مدیریتی در بهره‌برداری از منابع مرتعی نیاز به شناخت روابط موجود بین عناصر تشکیل دهنده آنها دارد. با شناخت این روابط، بهتر می‌توان مدیریت صحیحی در بهره‌برداری از این منابع اعمال نمود. مطالعه تغییرات پوشش گیاهی تحت شرایط چرا و عدم چرای دام در شناخت پاره‌ای از این روابط اهمیت بسزایی دارد. این بررسی‌ها روند اصلاح و یا سیر قهقرایی و تخریب پوشش گیاهی مرتع را در طول زمان روشن می‌نمایند. حاصل کار، ارایه توصیه‌های لازم در جهت اصلاح و بهره‌برداری بهینه از این منابع خواهد بود. بعلاوه در کشور ما بهره‌برداری از مراتع به دلایل متعددی براساس نظم صورت نمی‌گیرد، قرق‌ها مأمن و پناهگاه گونه‌های مرغوب علوفه‌ای خواهند بود که از چرای دام و شاید از انقراض حتمی مصون مانده و فرصت تکثیر می‌یابند. بدین ترتیب موجبات حفظ ذخایر طبیعی گیاهان نیز فراهم می‌گردد.

مواد و روشها

موقعیت جغرافیائی و طبیعی :

ایستگاه تحقیقات مدیریت دام و مرتع جاشلوبار در محدوده مراتع سفید دشت و مرگسر ابتدای حوزه آبخیز جاشلوبار و به عنوان سرشناخه این حوزه آبخیز و بخشی از حوزه آبخیز تالار مازندران می باشد. موقعیت جغرافیایی محدوده اراضی ایستگاه مذکور بین 53 درجه و 7 دقیقه تا 53 درجه و 12 دقیقه طول شرقی و 35 درجه و 45 دقیقه تا 35 درجه و 48 دقیقه عرض شمالی و در شمال غربی شهرستان سمنان و شهمیرزاد واقع شده است. فاصله آن تا شهرستان سمنان 50 کیلومتر و وسعت محدوده ایستگاه برابر با 2489 هکتار و موقعیت محل مورد بررسی برابر 53 درجه و 7 دقیقه و 58/6 ثانیه طول شرقی و 35 درجه و 45 دقیقه و 26/7 ثانیه و ارتفاع 2522 متر از سطح دریا قرار دارد. **پوشش گیاهی منطقه** : از کل مساحت حوزه مورد مطالعه 2085 هکتار آن اراضی مرتعی یعنی برابر83/8% و مابقی را اراضی غیر مرتعی یعنی معادل 16/2% مساحت کل حوزه (404 هکتار) به خود اختصاص داده‌اند. تیپولوژی مراتع منطقه در غالب 17 زیر تیپ گیاهی شناسایی شده است از این تعداد حدود 7 زیر تیپ مربوط به تیپ گیاهی بالشتکی، گندمیان با مساحت 565/4 هکتار و 7 زیر تیپ دیگر مربوط به تیپ گیاهی گندمیان بالشتکی با مساحت 1070 هکتار و سه تیپ گیاهی دیگر بنامهای گندمیان چند ساله با مساحت 197/2 هکتار و پهن برگهای چندساله ،گندمیان چند ساله با مساحت 183/7 هکتار و پهن برگهای چندساله با مساحت 78/7 هکتار را شامل می شود. **وضعیت آب و هوایی منطقه:** میانگین بارندگی سالیانه با استفاده از اطلاعات و آمار سالهای 1352-1351 الی 1374-1373 ایستگاههای سنوپتیک سمنان، فیروزکوه، خیر آباد، امیریه، گنداب، پشم ابیج، مهدیشهر، درجزین و عطاری و معادلات گرادیان بارندگی منطقه 1320000 متر مکعب می باشد. اقلیم منطقه بر اساس طبقه بندی دومارتن جزء اقلیم نیمه خشک تا مدیترانه‌ای معتدل است . فصل خشک منطقه از اواسط خرداد ماه تا اواخر شهریور ماه می باشد . لذا زمانی که عرصه‌های کشاورزی نیاز به آبیاری دارد اواسط خرداد ماه تا اواخر شهریور ماه تقریباً بمدت 3 ماه می باشد. **روش تحقیق:** این بررسی در قرق موجود در جاشلوبار انجام شد که ازسال 1379 محصور شده بود، و این بررسی از سال 1384 شروع و در سال 1388 خاتمه یافت. بررسی تحقیقات پوشش گیاهی، وضعیت و گرایش مرتع در داخل و خارج قرق در واحدهای نمونه انجام گرفت. هر واحد نمونه شامل دو ترانسکت موازی توأم با کوادرات می‌باشد که به فاصله 10 متر از هم و به طول 20 متر در زمین مستقر شده‌اند. استقرار ترانسکت‌ها روی زمین به شکل حرف F انگلیسی را به خود می‌گیرد. کوادرات‌ها به ابعاد 50*50 سانتیمتر و به فواصل 2 متر از هم و به تعداد 10 عدد روی ترانسکت طوری گذاشته می‌شوند که طول 60 سانتیمتری کوادرات درامتداد طول ترانسکت و چسبیده به آن قرارمی‌گیرد. خواندن اولین کوادرات از یک متری نقطه شروع هر ترانسکت آغاز می‌شود. داخل هر کوادرات درصد پوشش تاجی هر یک از گونه‌ها برآورد شده و تعداد پایه‌های گونه‌های چند ساله (تراکم) و تعداد نهال‌های جوان گونه‌های چند ساله (زادآوری) شمارش شده و یادداشت شد. علاوه بر درصد پوشش تاجی درصد سنگ وسنگریزه، درصد لاشبرگ و درصد خاک لخت نیز یادداشت گردید. در هر واحد نمونه از دو ترانسکت، جمعا" 20 کوادرات یادداشت برداری به عمل آمد. جهت تعیین تولید گیاهان از کوادرات 50 در 60 سانتیمتر در خارج ترانسکتهای ثابت استفاده شد و با روش قطع و توزین اندازه‌گیری شد. در برداشت علوفه تولید همان سال مد نظر قرار گرفت. متوسط وزن خشک گیاهان مبنای محاسبه تولید علوفه قرارگرفت. برای تعیین وضعیت مرتع از روش 4 فاکتوری بهره گرفته شد. بدین منظور درصد پوشش تاجی گونه‌ها، درصد ترکیب گونه‌ها، حفاظت خاک، شادابی گیاهان از داده‌های مربوط به یادداشت برداری‌ها استخراج شده و امتیاز مربوط به آنها داده شده و وضعیت مرتع تعیین گردید. جهت تعیین گرایش مرتع از تغییرات وضعیت مرتع بهره گرفته شد و گرایش مرتع تعیین گردید. علاوه بر تعیین وضعیت و گرایش مرتع از داده‌ها در جهت تعیین تغییرات پوشش تاجی و یا ترکیب گونه‌ها در سالهای مختلف در داخل وخارج قرق استفاده شده، شده و تفسیر گردید.

نتایج

نتایج تغییرات پوشش تاجی: متوسط پوشش تاجی داخل قرق، فرمهای رویشی بوته‌ای 6 درصد، گندمیان چند ساله 13/2 درصد، پهن برگهای چندساله 3/6 درصد پوشش تاجی را تشکیل می‌دهند. درصورتی که این مقادیر برای فرمهای رویشی در خارج قرق به ترتیب 7/5 ، 6/9 ، 4/3 درصد می‌باشد. بدین ترتیب پوشش تاجی فرمهای رویشی در داخل قرق نسبت به خارج آن به ترتیب 1/5- ، 6/3- ، 0/7- درصد افزایش ویا کاهش دارند. با توجه به تغییرات کاملاً مشهود در سال 1384 تولید کل گونه های گیاهی داخل قرق حدود 2/5-3 برابر نسبت به خارج قرق برآورد گردیده است و با توجه به تغییرات کاملاً مشهود در سال 1385 تولید کل گونه های گیاهی داخل قرق حدود 3 برابر 177/6 (kg/ha) داخل قرق، 581/3(kg/ha خارج قرق) نسبت به خارج قرق برآورد گردیده است. با توجه به تغییرات کاملاً مشهود در سال 1386 تولید کل گونه های گیاهی داخل قرق برابر 663/4kg/hr برآورد گردیده است. لازم به توضیح است با توجه به اینکه وضعیت بارندگی امسال نسبت به بارندگی پارسال بهتر بوده و تولید خارج از قرق از 581/3 در سال 85 به 639/7 کیلوگرم در هکتار رسیده است و لی تولید داخل قرق کاهش چشمگیری را نشان می دهد که این خودنشان دهنده رسیدن به کلیماکس و افول تولید می باشد و در اثر قرق و عدم برداشت تولید گونه های گیاهی کمتر شده است. **رابطه تغییرات تولید داخل قرق با بارندگی اردیبهشت و خرداد ماه:** تولید کل سال جاری در داخل قرق در سطح 1 درصد با بارندگی اردیبهشت و خرداد ماه رابطه معنی داری دارد. عدم وجود رابطه تولید خارج قرق با بارندگی اردیبهشت و خرداد ماه خود نشانه از تاثیر چرای مازاد بر مراتع نیمه استپی می باشد.

جدول 1- تغییرات تولید در داخل و خارج قرق جاشلوبار در سالهای 88-1383

نام علمی گونه های گیاهی	تولید داخل قرق kg/ha						تولید خارج قرق kg/ha					
	83	84	85	86	87	88	83	84	85	86	87	88
بوته ای ها												
Acanthollimon erinaceum												
Acanthophyllon sordidum												
Astragalus gossypinus												
Onobrychis consata												
Polygonum afghanicum				66	6/7							13/3
جمع بوته ای ها				66	6/7							13/3
گندمیان چند ساله												
Bromus tomentelus				149		33						36/7
Festuca rubra				71/7	106	41						26/7
Stipa hohenkeriana				249	240	186						124
جمع گندمیان چند ساله				469/7	346	260						190
پهن برگهای چند ساله												
Alyssum bracinatum				12	5	47						36/3
Astragalus callistachys				36/3	35	7/7						52/7
Buffonia sinaenisii				1		35/3						
Cousinia oxycarpanica					11							
Starchys inflata				27/3	11/7	3						21/7
جمع پهن برگهای چند ساله				78/6	62/7	93						110
جمع کل تولید				1777	663	526	970			581	540	516	433

جدول 2 - وضعیت پوشش گیاهی از سال 1384 تا سال 1388

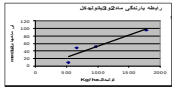
فاکتور اندازه گیری شده	سال									
	84		85		86		87		88	
	داخل قرق	خارج قرق	داخل قرق	خارج قرق	داخل قرق	خارج قرق	داخل قرق	خارج قرق	داخل قرق	خارج قرق
درصد پوشش زنده	23/60	16/50	26/00	19/00	27/50	19/60	21/10	19/60	19/80	20/47
درصد لاشبرگ	6/20	7/00	13/20	6/80	11/60	10/00	11/40	10/00	15/47	10/60
درصد سنگریزه	6/00	8/80	14/70	8/80	18/60	19/90	11/80	12/80	15/82	28/40
درصد خاک لخت	44/20	67/70	46/10	66/40	42/00	51/10	55/70	26/60	37/50	40/20

جدول 3- روابط بین تولید(kg/ha) داخل قرق با بارندگی‌های (mm) مختلف از سال 1383 تا سال 1388

فرمول ریاضی	r	عامل مورد بررسی
y= 0/0587x-0/4614	0/93	بارندگی بهار(دهقانیان) و (آذر) با تولید تاجی
y= 2333/7x- 87/988	0/95	بارندگی تولید(آذر به اسفند مرداد ماه) با درصد پوشش گونه خوشه‌ای
y= 770/1x- 55/972	0/95	بارندگی بهار با درصد پوشش گونه بوته‌ای
y= 129/99x- 18/008	0/88	بارندگی بهار با درصد پوشش گونه چاودار
y= 0/0606x- 14/110	0/72	بارندگی بهار با درصد پوشش تاجی

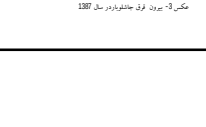
نمودار 1- رابطه بارندگی بهار (فروردین،اردیبهشت، خرداد) با درصد پوشش تاجی کل گونه ها در داخل قرق

نمودار 2- رابطه بارندگی اردیبهشت و خرداد ماه با تولیدکل در داخل قرق

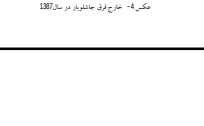


عکس 1- مقایسه داخل و خارج قرق جاشلوبار (دامنه غربی) در سال 1387

عکس 2- داخل و خارج قرق جاشلوبار سال1388



عکس 3- بیرون قرق جاشلوباردر سال 1387



عکس 4- خارج قرق جاشلوبار در سال1387

بحث

در شرایط قرق در منطقه جاشلوبار درصد پوشش تاجی تمام فرمهای مختلف گیاهی با مقدار بارندگی فصل رویشی(فروردین، اردیبهشت، خرداد) رابطه معنی داری دارند یعنی با افزایش و کاهش میزان بارندگی فصل رشد درصد پوشش آنها هم افزایش و کاهش می‌یابد. این یافته موافق با یافته تحقیقات Tukel (1984) و Book & Bock (1993) ، توکلی و قدوسی (1380) و Smith و همکاران (1975) و Romo و همکاران (1975) می باشد. در مورد تجدید حیات کل گونه‌ها در داخل قرق، نسبت به خارج قرق بیشتر است، که این خود نشان دهنده این است که فرصت دادن به گونه‌های گیاهی(جرای مدیریت قرق در این مراتع (نیمه استپی))باعث زیاد شدن درصد تجدید حیات آنها می‌شود. در نتیجه پوشش گیاهی در حد معقول ترمیم می‌گردد که این یافته با با یافته تحقیقات توکلی و قدوسی (1380) و قنبریان و همکاران(1380) موافق می باشد. بنظر می‌آید مدیریت قرق علاوه بر ترمیم درصد پوشش گیاهی این مراتع کیفیت علوفه آنها را بهتر نماید این نتایج با نتایج مطالعات West (1993) و Ring و همکاران (1985) و Nernoto و Panchaban (1991) و Freitas و همکاران (1993) و شیلتاگی(1349) و رهایی (1366) و یاوری و همکاران (1380) خطیری نامی (1381) و قنبریان (1380) و توکلی (1380) و هویره و همکاران (1380) وسندگل (1381) همخوانی دارد. در سال 1383 در داخل قرق، فرمهای رویشی گندمیان چندساله و پهن برگهای چندساله بیشترین مقدار پوشش تاجی را نسبت به خارج قرق داشته‌اند و با توجه به اینکه در همین سال گونه‌های گندمیان چندساله درصد بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند، به طوریکه تیپ گیاهی داخل قرق به سمت گندمیان چندساله سوق پیدا کرده ولی تیپ گیاهی درخارج قرق به سمت گندمیان چندساله و بالشتکی و حتی گونه هزارخار(*Cousinia sp.*)سوق پیدا کرده است. در کل در داخل قرق در سال 1384 درصد پوشش گونه‌های که شونده زیاد شده است. همانطوریکه در سال 83 توضیح داده شد گونه *Agropyrom cristatum* در داخل قرق، تراکم و درصد پوشش آن نسبت به خارج قرق زیاد شده است. در سال 1385 گونه‌های گندمیان چندساله درصد بیشتری را در داخل قرق و بوته‌ایها بیشترین درصد پوشش را در خارج قرق بخود اختصاص داده اند و تیپ گیاهی داخل قرق گندمیان چندساله (*Stipa hohenkeriana*) بعد بوته‌ایها و (*Acanthophyllum* *Polygonum afghanicum*) است ولی خارج قرق تیپ گیاهی (*Stipa hohenkeriana*) و هفت بند بوته‌ای (*Bromus tomentelus, sordidum*) می باشد در کل همانطوریکه در داخل قرق گونه‌های که شونده درصد پوشش آنها زیاد شده است و پیرو توضیحات سالهای گذشته گونه *Agropyron cristatum*، داخل قرق تراکم و درصد پوشش آن نسبت به خارج قرق زیاد و زیادتر شده است. در سال 1386 گونه‌های گندمیان چندساله پوشش بیشتری را در داخل قرق و بوته ایها بیشترین درصد پوشش را در خارج قرق بخود اختصاص داده اند و تیپ گیاهی داخل قرق گندمیان چندساله (*Stipa hohenkeriana* . *Bromus tomentelus*) است ولی خارج قرق تیپ گیاهی (*Acanthophyllum sordidum* . *Stipa hohenkeriana*) می باشد. در سال1387 تغییرات کاملاً مشهود تولید سال جاری کل گونه‌های گیاهی داخل قرق برابر 526kg/hr نداوگیری شده است و تولید خارج قرق 516/7kg/hr می باشد لازم به توضیح است، با توجه به اینکه وضعیت بارندگی امسال نسبت به بارندگی پارسال بدتر بوده و تولید خارج از قرق از 639/7 در سال 86 به 516/7 کیلوگرم در هکتار رسیده است و لی تولید داخل قرق کاهش چشمگیری را نسبت به سالهای قبل ازسال1385 نشان می دهد که این خود احتمالا نشان دهنده رسیدن به کلیماکس و افول تولید می باشد و در اثر قرق و عدم برداشت تولید گونه‌های گیاهی کمتر شده است، همچنین در سال 1388 گونه‌های گندمیان چندساله پوشش بیشتری را در داخل قرق بخود اختصاص دادهاند و تیپ گیاهی داخل قرق (*Stipa hohenkeriana* . *Acanthophyllum* است ولی خارج قرق تیپ گیاهی (*sordidum*) می باشد. در کل در اثر انجام مدیریت قرق درصد پوشش گندمیان چندساله هر چند تغییرات آنها کم است (حدود0/5درصد) افزایش و درصد پوشش پهن برگهای چند ساله که تقریبا دارای خوشخوراکی II می باشند کاهش (حدود5درصد) یافته‌است،بطورکلی گونه‌های مختلف واکنشهای متفاوتی در برابر نوسانات و زمانهای بارش از خود نشان می‌دهند ولی بهترین نتیجه‌ای که از انجام این طرح تحقیقاتی بدست آمده اینکه انجام مدیریت قرق در اینگونه مراتع نیاز می‌باشد، زیرا در شرایط کاملا طبیعی در قسمتی که قرق صورت گرفته بود رابطه معنی‌داری در سطح 1 درصد بین بارندگی دو ماه اردیبهشت و خرداد ماه با تولید سال جاری داشت، که این مهم نشان دهنده این است که پوشش گیاهی این مراتع در اثر انجام مدیریت قرق بهره وری آنها از بارندگی این دو ماه بیشتر می شود. پس معقولانه است در این مراتع زمان ورود دامها به نیمه ماه نزدیک شود. درکل احتمالا در اثر عدم چرا درمراتع بخصوص مراتع ییلاقی نام تیپ گیاهی از گونه‌های بوته ای وبالشتکی بسمت گونه‌های گیاهی کم شونده پیش رود، و احتمالا در اثر چرای نامتعادل درمراتع نام تیپ گیاهی از گونه‌های گیاهی بوته‌ای و بالشتکی (مهاجم) پیش رود.

گزیده منابع

- ارزانی، ح.، م. فتاحی و م. ر. اخصاصی. 1378. بررسی روند کمی و کیفی تغییرات پوشش گیاهی مراتع پشتکوه یزد در طی دهه گذشته (1377–1365) پژوهش و سازندگی، شماره 44، ص 31 – 35
- اکبرزاده، مرتضی 1384. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق رود شور، فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع وبیابان ایران (جلد12، شماره 2 سال 1384)
- آثیر زاده، م.و م. سالاری. ا. 1369. بررسی میزان تولید علوفه ارقام یونجه در شرایط دیم ارومیه ، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، شماره 63 ، تهران. 36 صفحه .
- قنبریان، غ.1380. بررسی اثر قرق بر ترکیب و تراکم پوشش گیاهی مراتع، چکیده مقالات دومین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها ومراتع
- رهایی، م . ر. 1368. بررسی و مقایسه تغییرات پوشش گیاهی ، ترکیب گیاهی ، تولید علوفه و سرعت نفوذ آب در وضعیت های قرق و چرا در منطقه فریدن اصفهان . پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری . دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران .
- هویره، ح. ب. ملکپور، ح. صالحی. 1380. بررسی تاثیرات قرق در وضعیت و گرایش مراتع نیمه استپی گرم خوزستان . مجموعه مقالات دومین همایش ملی مرتع و مرتعداری در ایران . 18 – 16 بهمن ماه 1380 . ص 140-134.
- Berg , W.A., Bradford, J.A.and Sims, P.L., 1997. long– term soil nitrogen and vegetion change on sandhill rangeland. J. Range Manage. 50(5): 462 -466.
– Bock,C.E.and J.H.Bock . 1993 . cover of perennial grasses in southeastern Arizona in relation to livestock grazing , Conservation Biology 1993 72, 371 – 377
– Brook , E.W ., N.E west and J.W.Walker.1998. Cover components on Long-term seasonal sheep grazing treatment in three – tip sagebrush steppe . journal of range management 1998 51:3 293 – 300
— Berg , W.A.,Bradford,J.A.and Sims,P.L.,1997.long – term soil nitrogen and vegetion change on sandhill rangeland .J.Range Manage .50(5): 462 -466.
– Coates , D.B.,1997.the recovery of Nixon sabi grass pastures following servere drought . Tropical Grasslands , vol . 31 , No. 1,pp. 67-72
– Drawe,D.L.,2002 . Vegetation changes on the welder wildlife Refuge , Texas . peaple and rangelands: building the future . Proceeding of the VI International rangelands congress , Townsville , Queensland , australia , 19 – 23 July , 2002 . Volume 1 and 2., pp. 256 -258.
- Hart , R .G., and M.M.ashby . 1988 . Grazing intensities , vegetation and heifer gain : 55 years on Short grass . journal of range management 1988 51:4 392 – 398
of range management 1975,28:6 453-458