

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد M. Sc در رشته مرتع داری

عنوان

بررسی تاثیر شدت‌های متفاوت چرا بر عمق ریشه‌دوانی گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک
(مطالعه موردی منطقه اینچه برون)

تحقیق و نگارش:

محمد جنکانلوئی

استاد راهنما:

دکتر عادل سپهری

استاد مشاور:

دکتر قربانعلی روشنی

مهندس سید علی حسینی

اسفند ۱۳۸۹

چکیده:

بوم‌شناسان بیشتر به مقوله اندام‌های هوایی گیاه و پاسخ آن‌ها به شرایط محیطی و مدیریتی پرداخته و کمتر اندام‌های زیرزمینی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. از این رو پژوهش حاضر به بررسی اثر چرای دام بر عمق ریشه گیاهان در پاسخ به فشارهای محیطی در شرایط چرا و عدم چرا در مراتع شوره‌زار اینچه‌برون پرداخته است. برای این منظور پس از تعیین یک نقطه مبدا به عنوان کانون بحران، با استقرار پلات‌های تصادفی در اطراف این کانون و به کارگیری روش شمارش دانگ، محدوده‌های چرای (شدید و ثابت) تعیین گردیدند. در داخل هر یک از محدوده‌های چرای (شدید، ثابت، قرق) یک پلات تصادفی ۱۰۰ متر مربعی مستقر نموده و پس از انتخاب تصادفی ۱۵ نمونه داخل این پلات، سطح تاج پوشش گیاهی، ارتفاع بوته از سطح خاک، وزن تر اندام‌های هوایی در صحرا اندازه‌گیری، سپس با استفاده از حفر پروفیل پارامتر-هایی مانند عمق ریشه گیاهان، وزن خشک و تر ریشه‌ها و طول افقی ریشه گیاهان در هر یک از محدوده‌های چرای (قرق، شدید، ثابت) تعیین گردیدند. پس از شستشوی ریشه‌ها و اندام‌های هوایی و قرار دادن نمونه‌ها در داخل آون به مدت ۴۸ ساعت و اطمینان از خشک شدن آن‌ها، وزن خشک هر کدام از ریشه‌ها و اندام‌های هوایی بطور جداگانه تعیین شدند. در هر یک از محدوده‌های چرای پارامترهای برآورده شده، در محدوده‌های چرای شدید و ثابت (چرای کمتر) و بدون چرا (قرق) مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که چرای مفرط و طولانی مدت دام در منطقه مورد مطالعه با کاهش عمق ریشه گیاهان در محدوده چرای شدید نسبت به محدوده بدون چرا منجر به تغییر خصوصیات ساختاری اکوسیستم مرتعی (تاج پوشش) گشته است. از سوی دیگر؛ نتایج مبین کاهش وزن ریشه‌ها در اثر چرای دام می‌باشد؛ به گونه‌ای که تغییر خصوصیات ساختاری اکوسیستم، با تاثیر بر دینامیک جامعه مزبور در نهایت تاثیر چرای مفرط دام از طریق کاهش ارتفاع سطح تاج پوشش گیاهی در منطقه خارج از قرق در مقایسه با قرق نمایان ساخته است. به این ترتیب نتایج حاصل بیانگر وجود ارتباط بین عمق ریشه گیاهان و چرای دام است.

واژه‌های کلیدی: عمق ریشه، وزن ریشه، چرای دام، مراتع شوره‌زار اینچه‌برون

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

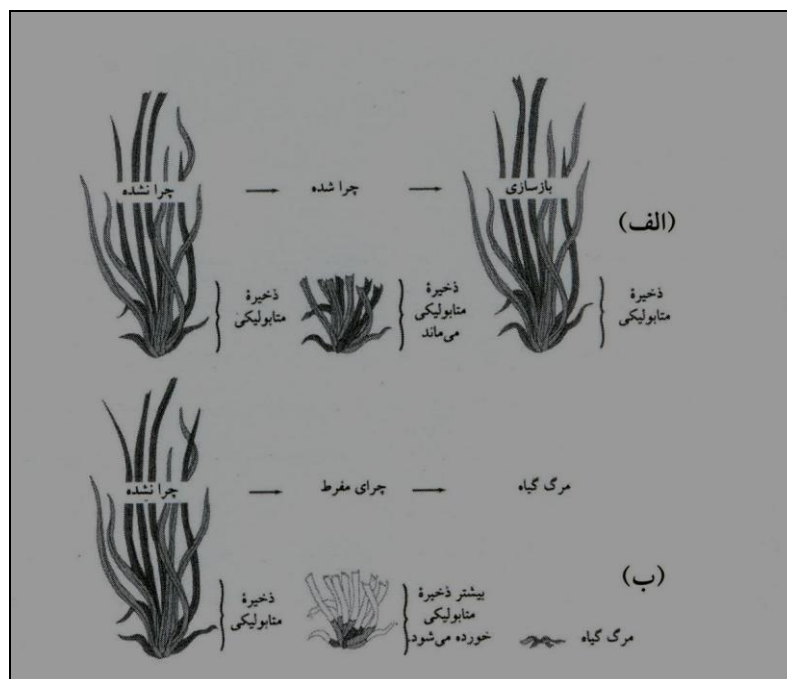
مدیریت اراضی مرتعی مستلزم شناخت اجزا مختلف تشکیل دهنده آن می‌باشد که یکی از مهم ترین آن ها پوشش گیاهی است (هولچک و همکاران، ۱۹۸۹). بوم شناسان بیشتر به مقوله اندام‌های هوایی گیاه و پاسخ آن‌ها به شرایط محیطی و مدیریتی پرداخته و کمتر اندام‌های زیرزمینی را مطالعه نموده‌اند (کوک و استابندیک، ۱۹۸۶). ریشه‌ها به عنوان اندام‌های زیرزمینی گیاه دارای وظایف مهمی هستند. این اندام‌های زیرزمینی به عنوان لنگرگاه گیاه بوده که شرایط استقرار گیاهان را فراهم می‌سازند. علاوه بر این در جذب عناصر غذایی و آب که لازمه شکل گیری فرایند فتوسنتز هستند بسیار اهمیت دارند (کوک و استابندیک، ۱۹۸۶). بخشی از تولیدات اولیه گیاهان در ریشه‌ها ذخیره شده لذا نقش منبعی از غذا برای گیاه را ایفا می‌کند (هولچک و همکاران، ۱۹۸۹). ریشه‌ها در تکامل خاک و چرخه‌های عناصر غذایی نیز نقش دارند (مک کلائیگ تری و همکاران، ۱۹۸۲). علاوه بر این رشد ریشه‌ها بر رشد اندام‌های هوایی نیز موثر بوده به طوری که حتی در تنظیم برخی هورمون‌های رشد نیز موثر هستند (کرمی و وان استادن، ۱۹۸۳). این ارتباط موجب شده است تا در طول رشد رویشی افزایش توده هوایی گیاهی در ارتباط با افزایش توده گیاهی ریشه‌ها باشد (جوتی ملان اسکی و همکاران، ۱۹۹۷). از دیر باز بیان شده است که رقابت بین گیاهان در ارتباط با ساختار و معماری اندام‌های زیرزمینی می‌باشد (انگل و همکاران، ۱۹۹۸؛ گریمی، ۱۹۷۹). حتی در برخی شرایط ممکن است رقابت زیرزمینی رشد اندام‌های هوایی را مختل کند (چاهیل، ۲۰۰۳؛ باربور و همکاران، ۱۹۸۷). همچنین به چرای علفخواران که مصرف کنندگان نخستین در اکوسیستم‌های مرتعی هستند بیشتر از منظر اثرات آنها بر رویش روی زمین نگریسته شده است. سهم بسزایی از مطالعات بوم-

شناسی در مرتع را بررسی پاسخ گیاهان به چرا، خشکی، آتش سوزی، عوامل محیطی و تیمارهای مدیریتی به خود اختصاص می‌دهد. کارهای انجام شده در این زمینه اکثراً مربوط به اندام‌های هوایی گیاهان بوده و اطلاعات بسیار اندکی در خصوص اثرات عوامل فوق بر اندام‌های زیرزمینی در دسترس می‌باشد. باید اطلاعات مان را در مورد پارامترهای فصلی از لحاظ رشد ریشه و تغییر و تبدیل آن بیشتر کنیم (اوکنور و بردن کمپ، ۱۹۹۷؛ ونتر و همکاران، ۱۹۹۷؛ سنیمان و همکاران، ۱۹۹۷؛ ولسفون و تایتون، ۱۹۹۹؛ اکایا و همکاران؛ ۲۰۰۱). این اطلاعات برای پیش‌بینی و پاسخ مراتع به الگوهای فصلی از لحاظ آب (سنیمان، ۲۰۰۰، ۲۰۰۴)، و مواد غذایی قابل استفاده (امرهیچ و هیتس‌جمید، ۲۰۰۲؛ اسپچنک و جکسون، ۲۰۰۲) لازم است. علاوه بر این تغییر ریشه دلالت مهمی برای مواد غذایی قابل استفاده در افق خاک است (سیمس و سینگ، ۱۹۷۸، درو، ۱۹۷۹؛ آلسوپ، ۱۹۹۹؛ اینگرام، ۲۰۰۲). یکی از دلایل نداشتن اطلاعات کافی در مورد ریشه گیاهان در مراتع، سختی نمونه‌برداری و عدم تشخیص ریشه‌های مرده از زنده است (تایتون، ۱۹۸۱؛ اسمیت، ۱۹۸۵؛ اسپچیکلتون و همکاران، ۱۹۸۸؛ اوکنور و بردن کمپ، ۱۹۹۷؛ اینگرام، ۲۰۰۲). مطالعات مربوط به اثر چرا یا برداشت بر ریشه گیاهی را می‌توان به دو دسته مطالعات در شرایط تحت چرای دام و برداشت دستی در شرایط گلخانه تقسیم بندی نمود، در هر یک جنبه‌های تغییر توده گیاهی و تاثیر بر توده، سطح، قطر ریشه‌ها، ساختار و معماری ریشه‌ها و در نهایت توانایی ریشه در جذب عناصر غذایی مد نظر قرار گرفته‌اند. الگوی کاهش اندام‌های زیرزمینی گیاهان به وضوح در مراتع شور و قلیایی اینچه‌برون نیز قابل رویت است و بنظر می‌رسد که این الگو بیش از عوامل دیگر در ارتباط با شدت‌های چرای در منطقه باشد. با توجه به حساس و شکننده بودن تعادل اکولوژیکی موجود بین عوامل محیطی و رابطه بین اندام‌های زیرزمینی گیاهان در منطقه، ارائه هر راهکار مدیریتی در جهت بهبود تولید مراتع منطقه، مستلزم شناخت این رابطه است. علاوه بر آن، از طریق مطالعه این روابط می‌توان به علائم هشدار دهنده‌ای حاکی از تغییر در اکوسیستم مناطق خشک دست یافت. از طریق آن علائم؛ میزان نزدیکی به شرایط غیر قابل برگشت نیز قابل تشخیص بوده و احتمالاً با اقدامات مدیریتی مناسب می‌توان از تبدیل اکوسیستم مناطق خشک بیابانی جلوگیری نمود (ریتکرک و همکاران، ۲۰۰۰؛ سل، ۲۰۰۷). بررسی‌های صورت گرفته در مناطق اینچه برون نشان می‌دهد که چرای مفرط دام به عنوان یک عامل ایجاد اغتشاش در این منطقه

محسوب می‌شود. از سوی دیگر نتایج تحقیقات سنیمان (۲۰۰۴) و اسچنک و جاکسون، (۲۰۰۲) نشان می‌دهد که، چرای دام بر ریشه گیاهان موثر است. از اینرو پژوهش حاضر به مطالعه بررسی چرای دام بر عمق ریشه گیاهان در مراتع شوره زار اینچه برون پرداخته است.

۱-۲- بیان مسئله

ریشه‌ها محلی برای نگهداری مواد غذایی ذخیره شده گیاهی می‌باشد این مواد گیاهی ذخیره شده در تجدید رشد گیاهی پس از بهره برداری برای فتوسنتز نقش مهمی دارند، و همچنین گیاه را از سرما، گرما و صدمه حشرات مصون می‌دارد. تحقیقات گلت و همکاران (۱۹۹۹) موید آن است که باید ۵۰ تا ۷۰ درصد رشد برگ و ساقه علف گندمیان به عنوان منبع سوخت و ساز کنار گذاشته شود و ۳۰ تا ۵۰ درصد باقیمانده به عنوان مازاد مورد مصرف دامهای اهلی و وحشی قرار گیرد. بقایای گیاهی، خاک را از فرسایش حفظ و نفوذ آب را در خاک تسهیل می‌کنند. علف گندمیانی که چرا شده‌اند برای نگهداری سطوح بالایی ذخیره سوخت و ساز دارای ریشه‌های سالم و طویل هستند. و در سیستم ریشه آنها مواد غذایی زیادی ذخیره خواهد شد. اما اگر مرتعی بطور مفرط چرا شود، ذخیره سوخت و ساز آن از بین می‌رود، و حجم ریشه آن کاهش می‌یابد و در نهایت باعث مرگ گیاه خواهد شد (شکل ۱-۱). بدین ترتیب منطقه آماده فرسایش و هجوم گیاهان غیر خوشخوراک خواهد شد.

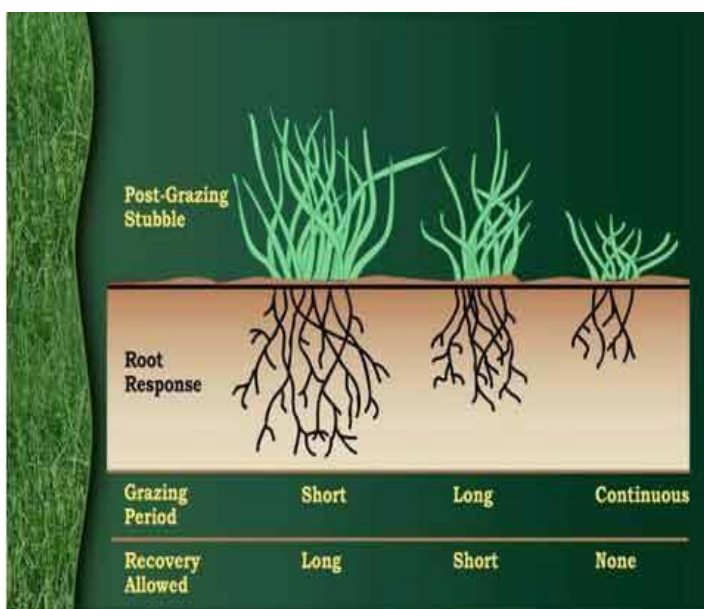


شکل ۱-۱- در صورت حفظ ۵۰ تا ۷۰ درصد وزن برگ و ساقه به عنوان ذخیره سوخت و ساز، می توان علف گندمیان را بدون صدمه زدن، بهره برداری کرد. بدون نگهداری این بخش ذخیره سوخت و ساز گیاهی تمام می شود و می میرد

(مصداتی، ۱۳۸۸)

چرا به هر اندازه‌ای باشد چون باعث کاهش اندام‌های سبزینه دار گیاهی و یا به عبارت دیگر باعث کاهش سوخت ساز مواد غذایی می شود. در وهله اول باعث قطع رشد ریشه گیاهان بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک می شود و امکان نفوذ ریشه به اعماق خاک و استفاده از رطوبت طبقات زیرین خاک میسر نشده و باعث از بین رفتن گیاه می شود (شکل ۱-۲). با کم شدن ساخت و ساز و ذخیره مواد قندی رشد ریشه کاهش یافته و باعث کم شدن مقاومت گیاه در مقابل خشکی و سر انجام کاهش محصول خواهد شد (مقدم، ۱۳۷۹). نمونه بارز چرا بر اندام‌های زیرزمینی در چرای زود رس است که توسعه استقرار گیاهیچه را مختل می سازد. بنابراین رشد و توسعه سیستم ریشه‌ای مناسب به عنوان یک مکانیسم مهم در

تحمل چرا و حفظ توانایی رقابت در جوامع گیاهی است (ساینت و همکاران، ۲۰۰۲). همانطوری که ذکر گردید چرا ممکن است تاثیر مهمی در ساختار و عملکرد اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه خشک داشته باشد. بدون تردید چرای دام علاوه بر تاثیری که می‌تواند بر توده گیاهی اندام‌های هوایی گیاه داشته باشد می‌تواند بر توده گیاهی زیرزمینی نیز موثر باشد که کاهش اندام‌های زیرزمینی توانایی گیاه در جذب آب و مواد غذایی کاهش می‌یابد.



شکل ۱-۲- تاثیرات چرای سبک، متوسط و سنگین بر رشد اندام‌های هوایی و ریشه (بر گرفته از سایت دانشگاه کلرودا، ۲۰۱۰)

۱-۲-۱- اندام‌های زیرزمینی و عوامل موثر بر آن

ریشه‌ها در گیاهان مرتعی وظایف مختلفی دارند که از جمله باعث جذب آب و مواد غذایی، استحکام گیاه در محیط زندگی، حفاظت خاک و افزایش نفوذپذیری و حاصل خیزی خاک می‌شوند. جذب آب و مواد غذایی از خاک توسط ریشه گیاهان صورت می‌گیرد، هر گیاهی به نسبت حجم اندام‌های هوایی که

دارد و قابل رویت است، دارای اندام‌های زیرزمینی (ریشه) می‌باشد که دیده نمی‌شود و اندازه‌گیری آن برعکس اندازه‌گیری قسمت‌های هوایی گیاه، سریع و ساده و دقیق نیست (مقدم، ۱۳۷۹). ریشه‌ها در بسیاری از خاکها و تحت هر شرایط آب و هوایی تحت استرس‌های محیطی از جمله درجه حرارت و یا رطوبت موجود در خاک قرار می‌گیرند و این پارامترها محدودیتی برای رشد ریشه هستند (سنیمان، ۲۰۰۴). از جمله عواملی که باعث کاهش رشد و یا از بین رفتن رشد ریشه می‌شود شرایط مرتع است، با تخریب مرتع رشد ریشه‌ها ضعیف می‌شوند. و این نه تنها فقط باعث افزایش حساسیت گیاهان به خشکسالی می‌شود بلکه ظرفیت عصاره مواد غذایی در خاک را کاهش خواهد داد. اما مراتع با شرایط خوب باعث ایجاد اقلیم خرد مطلوب و تضمین تولید پایدار در اکوسیستم‌های مرتعی است، و با تولید درصد بالایی از ریشه‌ها در عمق بیشتر تا حد زیادی باعث افزایش تولید در مراتع خواهد شد. ریشه‌هایی که عمیق تر هستند باعث بقای بهتر گیاه در شرایط استرس و کم آبی هستند و در مراتع با چرای شدید، سیستم ریشه‌های عمیق‌تری وجود ندارد تا آن مرتع را در دوران خشکسالی که گهگاهی باران می‌آید قادر به زنده ماندن و ادامه رشد بکند (سنیمان، ۲۰۰۵). یکی از عوامل موثر بر اندام‌های زیرزمینی گیاهان در مراتع خشک و نیمه خشک چرای دام‌ها است. تجمع تعداد زیاد دام در اطراف منابع آب، منجر به کاهش چشمگیر در میزان پوشش گیاهی (ناش و همکاران، ۲۰۰۴) و تخریب ریشه‌ها می‌شود. حیوانات چرا کننده به طرق مختلف پوشش گیاهی را متاثر می‌سازند (بالف و بالچک، ۱۹۸۵). بنابراین می‌توان گفت که علفخواران بیشترین تاثیر بر اندام‌های زیرزمینی و پوشش سطح خاک دارند و این تاثیر با افزایش فاصله از کانون فشار، کاهش می‌یابد مراتع حریم روستاها، آبشخوارها، محل‌های استراحت دام، سایه و غیره به عنوان کانون‌هایی هستند که شدت چرا در اطراف آنها زیاد بوده و با دور شدن از آنها فشار چرا کمتر می‌شود (لنگ، ۱۹۶۹).

منطقه اطراف یک نقطه بحرانی به عنوان یک واحد مدیریت تحت عنوان پایسفر^۱ (آبگه) نامیده می‌شود. در پایسفر تخریب پوشش گیاهی و خاک با فاصله از کانون کاهش می‌یابد. بدیهی است بیشترین فشار چرا و به تبع آن بیشترین تخریب مرتع در نقاط نزدیک به نقطه کانونی رخ می‌دهد؛ نقاط دورتر از کانون به دلیل برخورداری از چرای سبکتر، تخریب کمتری خواهند داشت (بدری پور، ۱۳۷۶). به چنین تغییراتی که در

پوشش گیاهی و با فاصله از کانون بحران رخ می‌دهد، گرادیان چرا^۱ گفته می‌شود (خسروی مشیزی، ۱۳۸۷). گرادیان چرا روش مناسبی برای ارزیابی پوشش گیاهی و خاک در اطراف کانون‌های بحران است. در این روش فرض بر آن است که آثار چرا با فاصله گرفتن از کانون کاهش می‌یابد آثار موقتی چرا پس از بارندگی به مقدار زیادی محو می‌شود. بنابراین گرادیان‌های چرای که پس از بارندگی باقی می‌مانند حاکی از آثار دائمی یا بلند مدت چرا هستند (باستین و همکاران، ۱۹۹۳؛ اسکارپ، ۱۹۸۷). بررسی‌های انجام شده بیانگر آن است که فاصله از آبشخوار با فاکتورهای محیطی و تغییرات گیاهان همبستگی بالایی دارد (فرناندز گیمز و آلن دیاز، ۲۰۰۱). بررسی تغییرات گیاهان در طول گرادیان چرا میزان فشار وارد بر اکوسیستم را تحت شرایط متفاوت آشکار می‌سازد، از طرف دیگر می‌دانیم تولید پایدار در مراتع تخریب شده تقریباً غیر ممکن است. مدیریت و برنامه‌ریزی در این مراتع به علت ریسک در مدیریت بسیار پیچیده تر از مراتع با شرایط خوب است.

۳-۱- ضرورت انجام کار

در مناطق خشک و نیمه خشک توزیع و استقرار سیستم‌های ریشه در این مناطق برای بقاء و تولید پایدار بسیار با اهمیت هستند بنابراین لازم است مطالعات و سعی تلاشمان را درباره درک کردن بهتر قسمتی از سیستم‌های ریشه برای اکوسیستم‌های مراتع فعال در آینده بیشتر کنیم (سنیمان؛ ۲۰۰۴). مطالعه پایداری الگوهای گیاهی تحت شرایط محیطی یکسان، درک فرایند بیابان زایی را تسهیل می‌کند. تغییرات ایجاد شده در الگوهای گیاهی، بیانگر کاهش حاصل خیزی بیولوژیکی است. این امر ممکن است ناشی از تغییرات آب و هوایی یا فعالیت‌های انسانی یا هر دو باشد هنگامی که خاک لخت ظاهر می‌شود بازگشت به الگوهای قبلی (اولیه) به آسانی امکان پذیر نیست، به علت اینکه طبیعت خاک لخت نسبتاً ثابت است و اقدامات محلی انسانی جهت احیاء پوشش گیاهی، به صورت خود به خود (خود کار) نمی‌تواند موجب برگشتن پوشش گیاهی گردد (وان دی کوپل و ریتکرک، ۲۰۰۴). راهکار مدیریتی در جهت بهبود

تولید مراتع و بهره‌برداری صحیح از آنها مستلزم درک و مطالعه بهتر سیستم‌های ریشه برای داشتن اکوسیستم فعال در مناطق خشک و نیمه خشک در آینده است.

۱-۴- فرضیه‌ها

- ۱- شدت چرایی تأثیری در عمق ریشه دوانی گیاهان ندارد.
- ۲- بین میزان عمق ریشه گیاهان در شدت‌های متفاوت چرایی اختلاف معنی‌داری وجود ندارد.

۱-۵- اهداف مطالعه

- ۱- تعیین رابطه بین میزان عمق ریشه گیاهان در شدت‌های متفاوت چرایی
- ۲- تأثیر قرق در تغییر الگوی پوشش گیاهی و رابطه آن با تغییر عمق ریشه گیاهی

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- ریشه‌ها

طبق آزمایش‌های انجام شده توسط فلوری (۱۹۶۹)، عمق نفوذ در ریشه گیاهان *Boutelou eriopda* و *Boutelou grasilis* تحت چرای سبک بیش از ۱۲۰ سانتی متر و در چرای شدید بیش از ۶۰ سانتی متر و در چرای خیلی شدید کمتر از ۳۰ سانتی متر بوده، چرا به هر صورتی باشد خواه سبک یا سنگین و در هر موقعی از سال بر روی متابولیسم گیاه تاثیر محسوسی دارد (به نقل از مقدم، ۱۳۷۹).

مکانیگتون و همکاران (۱۹۷۹) بلسکی و همکاران (۱۹۹۳) اعلام کردند که، چرای دام‌ها به عنوان یکی از عوامل بسیار مهم در ساختار اکوسیستم‌های محیطی است که بطور مستقیم بر روی تولیدات گیاهان تاثیر دارد، با این وجود تولیدات اولیه گیاهان (اندام‌های هوایی و زیرزمینی) باعث جریان منظم انرژی در اکوسیستم می‌شوند.

به منظور تاثیر قطع اندام‌های هوایی مانند برگ و شاخه‌ها در آزمایشات گلخانه‌ای نتایج تحقیقات جی- مسون، (۱۹۶۳) نشان داد که این اثر قطع بر روی رشد ریشه‌ها اثر گذاشته و باعث کاهش رشد ریشه در مقایسه با تیمار شاهد شده است.

گروکیدس و همکاران (۱۹۸۹) و دمیزن کورث و همکاران، (۱۹۹۸) گزارش کردند اثر قطع بر روی انواع واریته‌های مختلف گونه‌ها، متفاوت است، بعضی از گونه‌ها گاهی اوقات باعث تحریک، بعضی اوقات بدون پاسخ و بعضی اوقات مهار کننده رشد ریشه هستند.

نتایج مطالعات میلچانوس و لئاروس (۱۹۸۹) در مراتع نشان داد که چرا می‌تواند بر روی رشد ریشه‌ها بی تاثیر باشد، یا رشد آن را کاهش دهد (بیوندمی و همکاران، ۱۹۹۸) و یا اینکه توده ریشه را افزایش دهد (واندرماریل و تیتلی نوا، ۱۹۸۹).

چرا تاثیرات مهمی در ساختار و ترکیبات گیاهی اکوسیستم‌های مناطق خشک داشته (لودیگ و تونگوی، ۱۹۹۵؛ اسچلینگر و همکاران، ۱۹۹۰)، بیشترین تاثیر منفی آن در رابطه با اندام‌های هوایی و تولید مثل گیاهان می‌باشد (هاتچینگز و جان، ۲۰۰۳؛ میلچو ناس و لاین روس، ۱۹۹۳)، همچنین باعث از بین رفتن برگ گیاهان (اندام‌های سبزینه‌دار) می‌شود. این عمل جذب بین اندام‌های هوایی و اندام‌های زیر زمینی را تغییر داده و نتیجه آن کاهش رشد ریشه و از بین رفتن اندام‌های هوایی گیاهان است (بلسکی، ۱۹۸۶؛

ریچارد و کالدول، ۱۹۸۵؛ سنیدر و ویلیامز، ۲۰۰۳). چرا در هر صورت باعث تغییر در ترکیب گونه‌های گیاهی شده باعث جایگزین شدن گونه خشبی و چوبی به جای گونه‌های خوشخوراک می‌شود و ادامه این روند باعث تغییر در توده ریشه‌های عمودی و افقی در خاک می‌گردد (گرینوود و هاتچینسون، ۱۹۹۸؛ هاتچینگ و جان، ۲۰۰۳؛ جاکسون و همکاران، ۲۰۰۰؛ اسپنک و جاکسون، ۲۰۰۲).

بدون تردید چرای دام علاوه بر تأثیری که می‌تواند بر توده گیاهی اندام‌های هوایی داشته باشد، می‌تواند بر توده گیاهی زیرزمینی نیز موثر باشد، با کاهش اندام‌های زیرزمینی توانایی گیاه در جذب آب و مواد غذایی کاهش می‌یابد (ترتون همکاران، ۱۹۹۶؛ هیلد و همکاران، ۲۰۰۱؛ هولچک و همکاران، ۱۹۸۹). ادامه این روند حذف گونه‌های مرغوب از ترکیب گیاهی را به همراه خواهد داشت. تنوع سیستم ریشه‌ای از نظر ساختاری می‌تواند موجب استفاده بهتر از منابع و کاهش آشیان‌های اکولوژیکی خالی در اکوسیستم گردد (هیلد و همکاران، ۲۰۰۱).

گیل و بورک (۱۹۹۹)، اسپنک و جاکسون (۲۰۰۲) طی مطالعه‌ای در مورد اثر چرا بر روی گراسها بیان نمودند کاهش در تراکم و پوشش گراسهای چند ساله می‌تواند در رابطه با کاهش توده‌های ریشه و فعالیت لایه‌های بالایی سطح خاک زمانی که سیستم‌های ریشه‌ها کم عمق و گونه خشبی می‌شوند همراه باشد. در خصوص اثر چرا بر وزن زنده ریشه‌ها مطالعات بلیکا و همکاران (۱۹۹۶)، بیوندومی و همکاران (۱۹۹۸)، هولچک و همکاران (۱۹۸۹)، انگل و همکاران (۱۹۹۸)، جامسوپ (۱۹۶۳)، وانگ (۲۰۰۴) و وینتر (۲۰۰۵) نشان داد، که چرا ممکن است میزان توده گیاهی ریشه را کاهش داده و یا حتی بدون تأثیر باشد (مک نایگتون و همکاران، ۱۹۹۸؛ میلچانوس و لئاروس، ۱۹۸۹؛ پوچتا و همکاران، ۲۰۰۴؛ واندر ماریل، و تیتلی‌نوا، ۱۹۸۹).

تیمور مریدی و همکاران (۱۳۸۶) طی مطالعه‌ای با بررسی چرای دام بر توده گیاهی زیرزمینی در طول فصل رویش در علفزارهای کوهستانی زاگرس نشان داد که در مورد کل توده گیاهی اندام‌های زیرزمینی و همچنین توده گیاهی ریشه‌های نازک هر دو عامل رویشگاه و زمان مهم بوده‌اند. در هر دو مورد، توده گیاهی در دو زمان نمونه‌گیری در تیمار قرق بیش از تیمار تحت چرای دام بوده است. و هم چنین نتایج

این تحقیق نشان داد که توده گیاهی ریزومها تنها با زمان افزایش پیدا کردند. اما اختلاف معنی داری بین توده های گیاهی ریزوم در داخل و خارج فرق نبوده است.

وانگ (۲۰۰۴) طی مطالعه ای در مورد اثر چرا دام بر توده گیاهی زیرزمینی نیز دریافت توده گیاهی ریزوم با چرا افزایش یافته و در چراى شدید به حداکثر میزان خود رسیده بود.

پلاتر و تولر (۱۹۸۵) نتیجه گرفتند که فشار چراى منظم در توسعه دشت های وسیع و چمنزار در مقایسه با اکوسیستم های استپی درمنه نقش مهمتری بازی می کند، سیستم ریشه ها تحت شرایط عدم چرا یا چراى سبک عموماً متراکم، به شدت منشعب و دارای نفوذ گسترده و عمیق هستند، تحت چراى سنگین ریشه ها انشعاب کمتری داشته کوتاه تر بوده و پراکنش کمتری دارند و بیشتر در بخش های فوقانی پروفیل خاک مجتمع هستند.

شوکار و کریستن (۱۹۸۷) اعلام کردند که چراى سنگین و مداوم حجم و طول ریشه آندروپاگون (*Andropogon*) را کاهش داده اما تأثیرات آن بر کاهش سطح برگ بیشتر می باشد. این افزایش در نسبت سطح ریشه به سطح برگ و در نتیجه بهبود یافتن وضعیت آب گیاه احتمالاً تا حدی جبران کننده برداشت شدید باشد، برداشت شدید اثرات زیان آوری بر گیاهان علوفه ای دارد که از جمله آنها کاهش حجم و گسترش انشعاب و عمق نفوذ ریشه ها ست و در چراى سبک حجم و عمق ریشه ها گسترده تر و عمیق تر هستند.

بر طبق گزارشات گرینوود و هانچینسون (۱۹۹۸) دریافتند اگر گراسلندها چریده شوند نه تنها رشد ریشه ها تحت تاثیر قرار می گیرد بلکه از طریق از بین رفتن برگ گیاهان و لگدکوبی خاک باعث تغییر در ترکیب بندی گیاهان منطقه و کاهش وزن ریشه شده و این کاهش وزن را به از بین رفتن مکرر برگها پس از چراى شدید و کاهش مواد ذخیره در اندام های زیرزمینی گیاه نسبت می دهند.

سیمس و همکاران (۱۹۷۸) با بررسی میانگین زیست توده ریشه ها در علفزارهای مختلف ایالات متحده آمریکا گزارش کردند که، علفزار بیابانی، گندمیان بلندپا، گندمیان کوتا پا و چمنزار مخلوط شمالی به ترتیب برای مناطق چرا شده ۱۴۲، ۸۶۸، ۱۳۱۷ و ۲۱۳۹ و برای مناطق چرا نشده به ترتیب ۱۵۷، ۹۲۴، ۱۱۱۹، ۱۳۱۲ گرم در هر متر مربع بودند.

وهایی (۱۳۶۸) نشان داد که بالاتر بودن میزان نفوذ در مناطق قرق، ناشی از عدم لگدکوبی دام عدم فشردگی خاک، افزایش تراکم و پوشش تاجی گونه‌ها گیاهی، رشد و توسعه ریشه گیاهان و افزایش مواد آلی خاک و بهبود ساختمان خاک بوده است.

سنیمان (۲۰۰۴)، با انجام مطالعه بر روی تخریب مراتع نیمه خشک آفریقایی جنوبی در اثر توزیع ریشه بیان کرد، در تمام وضعیت‌های مختلف مرتع (خوب، متوسط، فقیر) ریشه‌های که در تمام وضعیت مختلف مرتع توزیع شده بودند از بالا به پایین در پروفیل خاک توزیع ریشه‌ها کمتر شده بود، و در مراتع تخریب شده ریشه‌ها در عمق کم قرار داشتند. و هم چنین اعلام کرد در عمق ۵۰-۰ میلی متری از سطح خاک در مراتع تخریب شده (با چرای شدید) حدود ۱/۱۱ درصد بیش از مراتع با شرایط خوب (با چرای کمتر) بود، ولی در عمق بیش از ۵۰ میلی متر توزیع ریشه در مراتع متوسط، و خوب بیشتر شدند و با بهبود شرایط مرتع ریشه گونه‌های کلیماکس قادر بودند تا از هر دو آب‌های سطحی و زیر سطحی استفاده کنند.

سنیمان (۲۰۰۰) در مطالعات خود اعلام کرد در مراتع در شرایط خوب با افزایش عمق توزیع ریشه‌ها بیشتر شده بود وی یک دلیل مهم برای فقدان یا توزیع کمتر ریشه در عمق در مراتع فقیر نسبت به سایر مراتع در حقیقت می‌توانست این باشد که در مراتع فقیر بیشتر گونه‌های کلیماکس از بین رفته‌اند و گونه‌های پیشقدم که در آنجا مستقر شده‌اند دارای زندگی کوتاه و سیستم ریشه کم عمق در این گونه خاک‌های تخریب شده و بدون آب دیده می‌شوند.

ولسفون و تایتون (۱۹۹۹) گزارش کردند منطقی است فرض کنیم یک رابطه نزدیک بین جوانه زدن گیاه و سیستم ریشه که در نتیجه آن توسعه می‌یابد وجود دارد و کاهش پوشش گیاهی در مراتع تخریب شده در اثر چرا منجر به کاهش و از بین رفتن ریشه در مراتع فقیر می‌شود.

ریشه‌های که دارای عمق زیاد هستند بطور قابل توجهی در واحد وزن ریشه نسبت به ریشه‌های سطحی بازدهی بیشتری دارند (بارنز و همکاران، ۱۹۹۱؛ سنیمان، ۱۹۹۸).

سنیمان (۲۰۰۴)؛ روس، (۱۹۷۷)؛ داوینگ و مارشال، (۱۹۸۳)، با بررسی توزیع ریشه گیاهان در عمق‌های مختلف خاک بیان کردند احتمالاً در واکنش به افزایش غلظت مواد مغذی در لایه‌های سطحی خاک حجم عمده ریشه‌ها در مراتع با وضعیت خوب در عمق ۱۰۰-۵۰ میلی متری واقع شده‌اند.

۲-۲- گرادیان چرا

نتایج مطالعات صورت گرفته در مورد تغییر در ترکیب گونه‌ها ناشی از تخریب مرتع، به عنوان یکی از پارامترهای موثر در کاهش کل پوشش گیاهی و جایگزین شدن توسط گیاهان خشبی و چوبی است و نتیجه این عمل خود به طور عمده باعث تغییر در بیوماس ریشه‌های عمودی و افقی گیاهان در پروفیل خاک است (گرینوود و هاتچینسون، ۱۹۹۸؛ هاتچینگز و جان، ۲۰۰۳؛ جاکسون و همکاران، ۲۰۰۰؛ اسپنک و جاکسون، ۲۰۰۲). از طرف دیگر؛ مطالعات اخیر نشان داده‌اند که تخمین تراکم و تعداد دام چرا کننده از یک عرصه مشخص، از طریق آثار باقی مانده دام در مرتع (از قبیل رد پا یا شمارش دانگ^۱) امکان پذیر است. روش شمارش دانگ، آسان و مقرون به صرفه بوده و جهت دستیابی سریع به تعداد دام چرا کننده از مرتع مفید است (دونوگ و ولف، ۲۰۰۷). و در عین اینکه نیاز به تکرار نمونه برداری ندارد از دقت بالایی برخوردار است. علاوه بر آن؛ این روش می‌تواند ما را در تفکیک تاثیر چرای دام از دیگر عوامل محیطی موثر بر جامعه گیاهی یاری کند.

لنگ (۱۹۶۹) با بررسی الگوی دانگ‌ها؛ بیان داشت که محل‌های استراحت دام، آبشخوارها، سایه و غیره به عنوان کانون‌های هستند که شدت چرا در اطراف آنها زیاد بوده و با دور شدن از آنها شدت چرا کمتر می‌شود؛ او اظهار داشت که یک پایوسفر محدوده‌ای در اطراف آبشخوار (کانون بحران) است که تحت فشار چرای دام می‌باشد. در پایوسفر تخریب پوشش گیاهی و خاک با فاصله از کانون کاهش می‌یابد.

والتین (۱۹۷۴) مناطق چند صد متری از آبشخوار را تحت تاثیر فشار چرا و تردد زیاد دام می‌باشد را محدوده‌های قربانی شده می‌نامد. تعدادی از پایوسفرها در مناطق مختلف شناسایی شده‌اند. اندرو و لنگ (۱۹۸۶) برای اولین بار یک پایوسفر را در فاصله‌ای از یک آبشخوار که تقریباً ۲۰۰ تا گوسفند از آن استفاده می‌کردند، در مناطق جنوبی استرالیا تعیین کردند.

لنگ (۱۹۶۹) به وسیله عکس‌های هوایی به منظور تعیین یک پایوسفر، به بررسی تغییرات دانگ و میکروتراس با فاصله از آبشخوار پرداخت. او گزارش داد که یک رابطه خطی و معنی‌داری بین تراکم میکروتراسها و فاصله از آبشخوار وجود دارد.

^۱ - Dung (فضولات دامی)

مشخصات پایوسفرها شامل: تردهای شعاعی دام (لنگ، ۱۹۶۹ و ۱۹۸۵؛ لنگ و ویلکوکس، ۱۹۷۸؛ اندرو و لنگ، ۱۹۸۶؛ تولز من و همکاران، ۱۹۸۷؛ فوزوکو و همکاران، ۱۹۹۵؛ گیسون، ۱۹۹۵؛ ترش و همکاران، ۱۹۹۵). فشرده شدن خاک در نزدیک آبشخوار (لی، ۱۹۷۷؛ والدريج، ۱۹۹۶)، کم شدن پوسته های سطح خاک (چارلی و کولینگ، ۱۹۶۸؛ اندرو و لنگ، ۱۹۸۶) می باشد.

اندرو (۱۹۸۶)؛ هنان و همکاران (۱۹۹۱) اعلام کردند که تشکیل پایوسفر با بیابانزایی ارتباط دارد. به تغییراتی که در پوشش گیاهی و با فاصله از کانون بحران رخ می دهد، گرادیان چرا گفته می شود (بدری پور، ۱۳۷۶؛ آجرلو، ۱۳۸۶). با استفاده از گرادیان چرا می توان مناطق تخریب یافته را در اطراف کانون بحران نیز مشخص کرد.

حشمتی (۱۹۷۷) به منظور مشخص کردن زونهای متمایز در اطراف آبشخوار در بوته زارهای جنوب استرالیا از شاخص های خاک و گیاه استفاده کرد. نفوذپذیری، استحکام، پایداری و چرخه عناصر شاخص-های مورد مطالعه برای خاک بودند، از اینرو با توجه به شاخص های خاک و گیاه زونهای متمایز مشخص گردیدند.

فرناندز گیمنز و آلن دیاز (۲۰۰۱) تاثیر شدت چرا بر پراکنش گیاهی و فاکتورهای محیطی را در طول گرادیان چرا مورد مطالعه قرار دادند، نتایج آنها نشان داد که فاصله از آبشخوار با فاکتورهای محیطی و تغییرات گیاهان همبستگی بالایی دارد.

فشار چرا رابطه بین خاک و گیاه را مختل نموده (وان بریمن، ۱۹۹۳) و به دلیل تردد زیاد دامها منجر به ایجاد غیر یکنواختی مکانی در رابطه خاک و گیاه در مناطق خشک می شود. نفوذپذیری آب در خاک پوشیده از گیاهان بیشتر از لکه های لخت است، به علت اینکه خاک این نواحی معمولا کمتر در معرض ضربه های قطرات باران قرار گرفته و در نتیجه کمتر فشرده می شوند، علاوه بر آن، در نتیجه وجود ریشه گیاهان در مناطق پوشیده از گیاه؛ رسانایی هیدرولیکی بالایی در آنجا حاکم است (والکر و همکاران، ۱۹۸۱).

۲-۳- جمع بندی مطالعات صورت گرفته

آشفتگی ناشی از چرا، نه تنها موجب مصرف برگها توسط دامها می شود، بلکه همراه با آن، آشفتگی - هایی از قبیل لگدکوبی، کوبیدگی خاک و معدنی شدن از طریق انباشت ادرار و مدفوع اتفاق می افتد (آلادوس و همکاران، ۲۰۰۴). ایجاد آشفتگی در اکوسیستم با تغییر خصوصیات ساختاری جوامع، دینامیک یا تعامل (کنش) بین گونه ای را تغییر می دهد و به تدریج سیستم را از حالت تعادل خارج می کند، به گونه - ای که سیستم بعد از رفع آشفتگی ممکن است به وضعیت قبلی خود باز نگردد (املن و همکاران، ۱۹۹۸). سیستم تا زمانی که در آن تعادل جدیدی به وجود نیامده باشد، ناپایدار خواهد ماند. اکوسیستمها در مرحله انتقال؛ بازده انرژی کمتری از اکوسیستمهای دارای تکامل طبیعی دارا هستند (املن و همکاران، ۱۹۹۸). بنابراین حفاظت اکوسیستمها باید بر مبنای ظرفیت (توانایی) اکوسیستم و عملکرد آن بعد از آشفتگیهای تکرار شونده (پدیده های که به صورت طبیعی و همیشه اتفاق می افتند) صورت پذیرد (مولر و همکاران، ۲۰۰۰؛ گاندرسون و همکاران، ۲۰۰۱).

به گونه ای که مشاهده گردید، سهم بسزایی از مطالعات بوم شناسی در مرتع را بررسی پاسخ گیاهان به چرا، خشکی آتش سوزی، عوامل محیطی و تیمارهای مدیریتی به خود اختصاص می دهد. کارهای انجام شده در این زمینه اکثراً مربوط به اندامهای هوایی گیاهان بوده و اطلاعات بسیار اندکی در خصوص اثرات عوامل فوق بر اندامهای زیرزمینی در داخل در دسترس می باشد. حال آنکه تاثیر چرای دام بر ریشه گیاهان یکی از موثرترین عوامل ایجاد در تخریب اکوسیستمهای مناطق خشک و نیمه خشک می باشد؛ با تخریب مرتع توسعه ریشه ها ضعیف شده، و این نه تنها فقط باعث افزایش حساسیت گیاهان به خشکسالی خواهد شد بلکه ظرفیت عصاره مواد غذایی در خاک را کاهش خواهد داد، اما مراتع در شرایط خوب باعث ایجاد اقلیم خرد و تضمین تولید پایدار در اکوسیستمهای مرتعی خواهد شد. مدیریت و برنامه ریزی در مراتع تخریب شده به علت ریسک در مدیریت بسیار پیچیده تر از مراتع با شرایط خوب است. حال این تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی علوم مرتع به شمار می رود و نظر به اینکه تاکنون مطالعه در این زمینه در ایران صورت پذیرفته است؛ این پژوهش در مراتع شوره زار اینچه برون که معرف مراتع قشلاقی و شور استان گلستان می باشد انجام شده است.