به نام خدا

KONKUR.IN

Forum.konkur.in

Club.konkur.in

Shop.konkur.in

Admin : Araz & Faraz RahbaR

Email : Konkur.in@gmail.com

www.konkur.in

اندازه‌گیری و ارزیابی مراتع

دکتر مینا ربیعی

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

فهرست

فصل اول. ارزیابی

۱. مقدمه ۱
۱-۱ ارزیابی محیط ۳
۱-۲ روش‌های شناسایی منابع ٤
۱-۳ ارزیابی مراتع ١٤
۱-٤ انتخاب سایت‌ها یا مناطق معرف ١٦
۱-٤-۱ طراحی محل نمونه‌برداری در منطقه معرف ١٧
۱-٤-۲ شرح مشخصات سایت ١٨
۱-۵ سوابق ارزیابی در مراتع ایران ١٩
۱-٦ اهداف ارزیابی مرتع ٢١
۱-۷ سازمان‌دهی ارزیابی ٢٢
۱-۸ ارزیابی تناسب اراضی برای مرتع ٢٦
۱-۹ نمونه‌ای از تحقیقات تناسب اراضی برای مرتع ٣٠
۱-۹-۱ کیفیت دسترسی دام به محل چرا ٣٠
۱-۹-۲ کیفیت فرسایش‌پذیری ٣٢
۱-۹-۳ کیفیت قابلیت دسترسی به رطوبت ٣٣
۱-۹-٤ کیفیت شوری و سدیمی خاک ٣٤
۱-۱۰ تعیین کلاس تناسب اراضی برای چرا ٣۵

فصل دوم. شایستگی مرتع و مناطق کلید

۲-۱ شایستگی مرتع ٣٩
۲-۲ خصوصیات فیزیکی منطقه ٤٠
۲-۳ پوشش گیاهی ٤٤
۲-٤ طبقه‌بندی شایستگی مراتع ٤٧
۲-۵ مناطق کلید - گونه‌های کلید ٤٩

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲-٦ مشخصات مناطق کلید ٤٩
۲-۷ مشخصات گونه‌های کلید ٥٠

فصل سوم. روش‌های نمونه‌برداری از پوشش گیاهی

۳. مقدمه ٥٣
۳-۱ ابزار و لوازم مورد نیاز برای مطالعه پوشش گیاهی ٥٤
۳-۲ روش‌های نمونه‌برداری ٥٥
۳-۳ شکل و اندازه کوادرات ٥۷
۳-٤ تعداد کوادرات ٦۱
۳-٥ تراکم ٦٥
۳-٦ مزایای برآورد تراکم ٦٦
۳-۷ محدودیت‌های برآورد تراکم ٦٦
۳-۷-۱ روش کوادرات ٦۸
۳-۷-۲ روش ترانسکت خطی ۷۲
۳-۷-۳ روش‌های فاصله‌ای ۷٤
۳-۸ فرکانس ۷۸
۳-۹ پوشش ۸۱
۳-۹-۱ روش تخمین در کوادرات ۸٤
۳-۹-۲ روش‌های برخورد ۸٤
۳-۹-۲-۱ برخورد نقطه‌ای ۸٤
۳-۹-۲-۲ برخورد خطی ۸۷
۳-۱۰ بیوماس ۸۸
۳-۱۰-۱ بیوماس گیاهان علفی ۸۸
۳-۱۰-۲ بیوماس گیاهان بوته‌ای ۹۱

فصل چهارم. کیفیت علوفه و خوشخوراکی

٤. مقدمه ۹٥
٤-۱ مفهوم کیفیت علوفه ۹٦
٤-۲ خوشخوراکی ۹۸
٤-۳ عوامل مؤثر بر خوشخوراکی یا مرغوبیت گیاه ۱۰۰
٤-۳-۱ عوامل گیاهی ۱۰۱
٤-۳-۱-۱ ویژگی‌های فیزیکی گیاه ۱۰۱
٤-۳-۱-۲ ویژگی‌های شیمیایی گیاه ۱۰۳
٤-۳-۱-۳ مرحله رشد گیاه ۱۰٦
٤-۳-۱-٤ فراوانی گونه‌های همراه ۱۰۷
٤-۳-۱-٥ قابلیت استفاده ۱۰۸
٤-۳-۲ عوامل حیوانی ۱۰۹

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴-۳-۲-۱ تجربه ۱۱۰
۴-۳-۲-۲ سن حیوان ۱۱۱
۴-۳-۲-۳ گونه حیوان ۱۱۲
۴-۳-۳ عوامل محیطی ۱۱۴
۴-۴ روش‌های اندازه‌گیری خوشخوراکی ۱۱۵
۴-۴-۱ روش فیستول‌گذاری ۱۱۵
۴-۴-۲ روش وزنی یا کافه تریا ۱۱۵
۴-۴-۳ روش زمانی ۱۱۶
۴-۵ نیاز غذایی دام‌ها ۱۱۶
۴-۶ ارزش غذایی گیاهان مرتعی ۱۱۸

فصل پنجم. ظرفیت چرای مرتع

۵. مقدمه ۱۲۱
۵-۱ ظرفیت چرا و نوع دام ۱۲۲
۵-۲ اهمیت فصل چرا ۱۲۴
۵-۳ اجتماع گونه‌های مرتعی مختلف در مرتع ۱۲۵
۵-۴ تأثیر چرای سال قبل ۱۲۵
۵-۵ تغییرات تولید علوفه در مرتع ۱۲۶
۵-۶ تغییرات نیاز علوفه دام ۱۲۷
۵-۷ تعیین ظرفیت چرای مرتع ۱۲۷
۵-۸ روش‌های تعیین ظرفیت چرا ۱۳۰
۵-۸-۱ روش تخمین و اندازه‌گیری مضاعف ۱۳۰
۵-۸-۲ روش ارزیابی پوشش تاجی ۱۳۱
۵-۸-۳ روش قطع و توزین علوفه ۱۳۵
۵-۸-۴ روش استفاده از درجات وضعیت مرتع و میزان بارندگی ۱۴۳

فصل ششم. بهره‌برداری از مرتع

۶. مقدمه ۱۴۵
۶-۱ روش‌های تعیین میزان بهره‌برداری از مرتع ۱۴۶
۶-۱-۱ روش وزنی ۱۴۶
۶-۱-۱-۱ استفاده از خطوط ترانسکت ۱۴۶
۶-۱-۱-۲ استفاده از قفس توری یا روش پلات‌های زوجی ۱۵۰
۶-۱-۱-۳ اندازه‌گیری ارتفاع گیاه ۱۵۱
۶-۱-۲ روش نظری ۱۵۳

فصل هفتم. وضعیت و گرایش مرتع

۷-۱ وضعیت مرتع ۱۵۵

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷-۲ درجات وضعیت مرتع ۱۵۷
۷-۳ تعیین وضعیت مرتع ۱۵۷
۷-۳-۱ تعیین وضعیت مرتع با توجه به ترکیب پوشش گیاهی ۱۵۷
۷-۳-۲ تعیین وضعیت مرتع با توجه به پوشش گیاهی و خاک ۱۶۱
۷-۳-۲-۱ وضعیت پوشش گیاهی ۱۶۳
۷-۳-۲-۲ وضعیت خاک ۱۶۴
۷-۳-۳ تعیین وضعیت مرتع به روش گودوین ۱۶۷
۷-۴ گرایش وضعیت مرتع ۱۷۲
۷-۴-۱ علائم گرایش پسرونده یا قهقرا ۱۷۴
۷-۴-۲ علائم گرایش پیشرونده یا اصلاح ۱۷۷
۷-۵ تعیین گرایش وضعیت مرتع ۱۷۸
۷-۵-۱ استفاده از کوادرات ثابت ۱۷۸
۷-۵-۲ استفاده از ترانسکت ثابت ۱۷۹
۷-۵-۳ روش امتیازدهی به خصوصیات مرتع ۱۸۰

فصل هشتم. نیاز غذایی و تولید

۸-۱ نیاز غذایی ۱۸۳
۸-۲ شاخص‌های مهم در تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی ۱۸۵
۸-۳ مواد مغذی در علوفه مراتع ۱۹۲
۸-۴ تغییرات ذخایر هیدرات کربن در گیاهان ۱۹۲
۸-۵ مقاومت به چرا ۱۹۴
۸-۶ نقش ذخایر هیدرات کربن در مدیریت گیاهان مرتعی ۱۹۷
۸-۷ تولید ۲۰۰
۸-۸ پوشش گیاهی و چرخه کربن در کره زمین ۲۰۲
۸-۹ مدل جریان انرژی ۲۰۴

فصل نهم. تهیه نقشه پوشش گیاهی

۹. مقدمه ۲۰۵
۹-۱ نقشه پوشش گیاهی ۲۰۷
۹-۱-۱ روش گوسن ۲۰۸
۹-۱-۲ روش کوچلر ۲۱۴
۹-۱-۳ روش ویسلاندر ۲۱۶
۹-۲ انتخاب مقیاس برای نقشه‌های پوشش گیاهی ۲۱۶
۹-۳ سیستم‌های تهیه نقشه پوشش گیاهی ۲۲۱

فهرست منابع ۲۲۶

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل اول

ارزیابی

۱. مقدمه

انسان برای ارزیابی هر چیزی سه گام را طی می‌نماید. گام اول به دریافت عامل تحریک یا احساس مربوط است. مثلاً دیدن یک گونه گیاهی ممکن است سبب تغییرات شیمیایی در بدن انسان شود که نحوه و میزان تغییر بستگی به تصویر گیاه روی شبکیه چشم خواهد داشت. گام دوم معنی دادن به عامل تحریک یا تشخیص این نکته که چه چیزی باعث این واکنش شد. انسان برای آنکه به تشخیص برسد، در واقع به یک دسته از سوالات در ذهن خود جواب می‌دهد. به‌عنوان نمونه، طبیعت این پدیده چیست که باعث تحریک یا احساس شده است؟ عوامل تشکیل دهنده پدیده چه هستند؟ این پدیده‌ها با پدیده‌های دیگر چه ارتباطی دارند؟ مثلاً به هنگام دیدن درخت، تشخیص تغییرات شیمیایی در بدن حاوی این نکته است که سطوحی خشن و قهوه‌ای وجود دارند که به سطوحی سبز درخشان ختم می‌شوند. هر کسی می‌تواند از چنین پدیده‌ای تشخیص یک درخت را بدهد. اما فقط کسانی که با ویژگی‌های درخت آشنایی قبلی دارند، می‌توانند تشخیص دهند که این درخت به‌طور مثال یک درخت توسکاست.

گام سوم تفسیر پدیده‌ای می‌باشد که باعث تحریک شده است. نتیجه این تفسیر بستگی به حالت، وضعیت و اطلاعات گذشته مفسر دارد. در این صورت، این سوال پیش می‌آید که اهمیت پدیده برای مفسر چیست. به‌عنوان نمونه، در ارزیابی محیط زیست تنها کافی نیست که نوع درخت تشخیص داده شود. بلکه مشاهده کننده باید از تشخیص خود به تفسیر بپردازد که رویشگاهی که این درخت در آن می‌روید چگونه

forum.konkur.in

www.konkur.in

است؟ در مورد مثال درخت توسکا، باید بتواند تفسیر کند که سطح سفره آب زیرزمینی در رویشگاه بالاست. در نتیجه تفسیر پدیده، مفسر ممکن است احساس نماید که نیاز بیشتری به اطلاعات دیگر دارد. جمع‌آوری این اطلاعات و عمل تفسیر روی آن‌هاست که نقش انسان را در ارزیابی نشان می‌دهد. به عبارت دیگر پراهمیت‌ترین بخش ارزیابی همین گام تفسیر کردن از تشخیص می‌باشد که از دیدن پدیده حاصل شده است.

به‌طور کلی، دو حس انسان یعنی دیدن و لمس کردن در ارزیابی کاربرد دارند. احساسات دیگر اغلب به‌کار نمی‌روند. به خاطر محدودیت‌های حسی، انسان در کار ارزیابی ناچار به بهره‌گیری از ابزار است. البته در این میان نباید بکلی حافظه قوی انسان را در طول عمر وی به جمع‌آوری اطلاعات پرداخته است نادیده گرفت.

برای شناخت نقش انسان در ارزیابی شاید بهتر باشد که دلایل استفاده ابزار در ارزیابی برشمرده شوند. انسان در ارزیابی نیازمند ابزار است برای:

- ردیابی احساسی که به دقت و درستی نمی‌تواند دریافت کند، مثل اندازه‌گیری دمای سطح خاک
- به‌دست‌آوردن آسان‌تر اطلاعات و گرفتن اطلاعات از نقاط غیرقابل دسترس، مثل به‌کارگیری دوربین‌های لیزر در نقشه‌برداری و استفاده از عکس هوایی
- به‌دست‌آوردن اطلاعات دائمی با عینیت، مثل رطوبت خاک و میزان فسفات در آب
- به‌دست‌آوردن اطلاعات قابل اندازه‌گیری، مانند اطلاعات کمی
- به‌دست‌آوردن ارتباط میان تداخل‌ها، مانند استفاده از آلیداد در اندازه‌گیری زاویه و فاصله منظره یا اندازه‌گیری آزیموت
- داشتن اطمینان از نتایج

چهار دلیل اول در گام اول یعنی در گام احساس و دو تای دیگر در گام دوم یعنی تشخیص به‌کار می‌روند. در گام سوم بشر تاکنون فقط از شعور خود در تفسیر استفاده کرده است و اغلب چنین عملی را به تنهایی و بدون یاری گرفتن از ابزار انجام می‌دهد. به نظر می‌رسد که چنین روندی در آینده نیز ادامه داشته باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱-۱ ارزیابی محیط

ارزیابی محیط به‌طور ساده به معنای دادن ارزش به یک واحد سرزمین است. امروزه، برخلاف گذشته که ارزیابی کیفی در مد نظر بود، برنامه‌ریزان استفاده از سرزمین بیشتر نیازمند ارزیابی کمی هستند که جوابگوی نیازهای اقتصادی باشد. پارامتر اقتصادی در ارزیابی نقش مهمی را ایفا می‌نماید. بنابراین باید سنجید که انواع مختلف استفاده از سرزمین کدام هستند و کدام یک اقتصادی‌تر می‌باشند. در عمل، ارزیابی محیط زیست برای انجام یک برآورد معقول از توان سرزمین در رابطه با فعالیت‌های انسان و ماشین ساخت وی صورت می‌پذیرد. برای آنکه بتوان نیازمندی‌های دنیای کنونی را برآورد ساخت، این چنین برآورد، سنجش و یا ارزیابی باید درست و کمی باشد. تخمین زدن کیفی تنها، مشکلی را حل نمی‌کند. بنابراین ارزیابی سرزمین یا ارزیابی منابع طبیعی و یا ارزیابی محیط زیست شامل ترجمه اطلاعات اولیه سرزمین به قالبی کمی از کیفیت سرزمین و یا محیط برای هدف در نظر گرفته شده است. چنین تعبیری باید با واژه تولید و یا عملکرد بیان گردد.

همان‌طوری که بیان گردید در کار ارزیابی محیط آخرین پارامتری که در عمل در نظر گرفته می‌شود اقتصاد است. اگر گفته می‌شود که از سرزمین و یا محیط باید برحسب توان اکولوژیکی آن بهره‌برداری شود و یا نوع کاربری از سرزمین را باید ویژگی‌های اکولوژیکی آن معلوم کند، چنین بیانی یک مفهوم اقتصادی را در بر دارد، زیرا از نظر فنی این امکان وجود دارد که سرزمین را با اصلاحاتی که در آن می‌توان انجام داد برای هر نوع کاربری مهیا نمود. به‌طور نمونه می‌توان حتی قله اورست را مهیای کشاورزی نمود، اما آیا این عمل اقتصادی است؟ بنابراین، هدف ارزیابی اکولوژیکی محیط پیدا کردن توان طبیعی یا اکولوژیکی محیط برای استفاده انسان در چارچوب کاربری‌های یاد شده است که از این قرار، وقتی سرزمین خود مهیای نوعی از کاربری انسان باشد، استفاده کردن از آن سرزمین برای کاربری یاد شده با کمترین هزینه انجام پذیر است. البته میزان هزینه یاد شده در رابطه با ارزش تولید مطلوب بدست آمده معین می‌گردد.

به‌طور خلاصه، ارزیابی توان اکولوژیکی محیط عبارت از تعیین یا پیش‌بینی قدرت بالقوه و یا نوع کاربرد طبیعی سرزمین است. این نوع ارزیابی سرزمین ابزاری

forum.konkur.in

www.konkur.in

برای برنامه‌ریزی استراتژیک (راهبردی) استفاده از سرزمین است. چنین ارزیابی ویژگی‌های زیر را دارد:

- زمین و آب را به صورت کلی، یعنی به منزله سرزمین در نظر می‌گیرد.
- عمل ارزیابی باید با کمترین هزینه انجام پذیرد که این امر خود مستلزم شناسایی منابع با حداقل نمونه‌برداری است.
- نیاز به شناسنامه دارد. شناسنامه محیط، نقشه است. در مورد نقشه مورد استفاده در ارزیابی باید اذعان نمود که مقیاس نقشه به کار رفته و تهیه شده بستگی به شدت استفاده از سرزمین دارد. از طرف دیگر هزینه تهیه نقشه به مقیاس نقشه بستگی دارد. همچنین نحوه تهیه نقشه به هزینه بستگی خواهد داشت.

۱-۲ روش‌های شناسایی منابع

شناسایی منابع، گام اول ارزیابی و برنامه‌ریزی سرزمین به‌شمار می‌رود. بدون شناسایی منابع، یعنی شناخت پارامترهای مربوط به سرزمین، ارزیابی و برنامه‌ریزی سرزمین امکان‌پذیر نخواهد بود. مروری بر تاریخچه روش‌های شناسایی منابع نشان می‌دهد که روش‌ها در طول زمان یک سیر تکاملی را طی کرده و متحول شده‌اند. در این باره می‌توان اذعان نمود که اصولاً دلیل تفاوت روش‌های شناسایی منابع از یکدیگر در نحوه تکامل آن‌ها نهفته است. به‌طور کلی روش‌های شناسایی منابع در چهار دسته زیر قابل گروه‌بندی هستند.

- آماربرداری و نمونه‌برداری
- تفسیر عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای
- تفسیر اتوماتیک عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای با استفاده از کامپیوتر
- سیستم اطلاعات جغرافیایی

هر دسته از روش‌های شناسایی، نقاط قوت و ضعف مربوط به خود را دارند.

الف- آماربرداری و نمونه‌برداری

آماربرداری عبارت از جمع‌آوری اطلاعات برای استفاده‌های آینده است. چنین روشی شامل تعیین کمیت یا شمارش موجودی‌های یک ناحیه است. آماربرداری در اصل به

forum.konkur.in

www.konkur.in

برشماری اطلاعات یک ناحیه در یک قالب یا واحد می‌پردازد، مثل وسعت کشتزارها، طول رودخانه‌ها و میزان تولید مرتع. یا در یک محدوده زمانی آمار کمی از هستی یک ناحیه به‌دست می دهد، مانند رویش سالانه، میزان مرگ و میر سالانه و نیز میزان بارندگی فصلی. چنانچه مشهود است اتخاذ چنین روشی برای شناسایی منابع، نتایج کلی از هستی منابع به‌دست می‌دهد. در کشورهایی که اطلاعات راجع به منابع اکولوژیکی‌شان کافی نیست و یا ممالکی که برای نخستین بار تصمیم به اندازه‌گیری و بررسی منابع اکولوژیکی خود برای ارزیابی می‌گیرند به روش آماربرداری رو می‌آورند.

به عبارت دیگر، برای شناسایی منابع اکولوژیکی یک ناحیه، منطقه و یا کشور اول باید با آماربرداری میزان موجودی را مشخص نمود و سپس با روش‌های دیگر شناسایی منابع، به تعیین و شناسایی پارامترها مثل گونه‌ها، جامعه‌های گیاهی و بافت خاک پرداخت. در واقع آماربرداری منابع نتایج کلی به‌دست می‌دهد و روشن می‌کند که در کجا چه عملی انجام‌پذیر است و برای داشتن دقت بیشتر چه تحقیقاتی باید صورت گیرد.

در کشور ما با آماربرداری‌های به‌عمل آمده در نیمه اول قرن حاضر موجودی منابع طبیعی ما مشخص گردید. سپس برای داشتن اطلاعات بیشتر اقدام به نمونه‌برداری در سطح ناحیه، منطقه و کشور شد.

نمونه‌برداری روشی است که بر اساس تجربیات گذشته حاصل از کار آماربرداری پایه‌گذاری می‌شود. به‌طور مثال، با آماربرداری روشن می‌گردد که وسعت مراتع یک ناحیه چقدر است. برای آنکه پی به گونه‌های گیاهی برده شود با انجام نمونه‌برداری از چند مرتع و بسط آن به سراسر ناحیه، نوع جامعه‌ها یا تیپ‌ها و یا گونه‌ها را مشخص نمود. در این رابطه تجربیات گذشته نقش مهمی را ایفا می‌نمایند.

به‌طور نمونه با نمونه برداری‌هایی که تاکنون در کشور ما به انجام رسیده است، روشن شده است که به احتمال قوی در خاکی که بر روی سنگ مادر آهکی تشکیل می‌شود، در اقلیم نیمه خشک اگر شکل زمین، دشت و یا شبه دشت باشد، اسیدیته آن خاک قلیایی است. این حقیقت پس از سال‌ها آماربرداری از منابع فیزیکی کشور و پس از انجام نمونه‌برداری‌ها در نواحی متعدد روشن شده است. شایان ذکر است که بدون

forum.konkur.in

www.konkur.in

داشتن تجربیات گذشته حاصل از کار آماربرداری، نمی‌توان یکباره و برای اول بار در شناسایی منابع با روش نمونه‌برداری شروع به‌کار کرد.

سوالی که در مورد نمونه‌برداری مطرح می‌شود آن است که تراکم نمونه‌برداری باید چقدر باشد تا به حد کافی تغییرپذیری پارامتر را در سرزمین مشخص سازد. به‌طور کلی جواب این سوال را قابل دسترس بودن ناحیه، بودجه موجود و توان فرمول‌های آماری به‌کار رفته (طرح آزمایش‌ها)، هدف از کار شناسایی و شدت مدیریت آینده مشخص می‌سازد.

ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست نیازمند اطلاعات دقیق کمی از کیفیت سرزمین است، بنابراین برای جمع‌آوری چنین اطلاعاتی نمی‌توان به نمونه‌برداری تنها بسنده کرد، چه اگر منطقه‌ای غیرقابل دسترس باشد و نتوان به نمونه‌برداری در آن پرداخت آیا باید از آن منطقه در کار ارزیابی و یا برنامه‌ریزی و یا اصولاً توسعه در آینده چشم پوشید؟ یا اگر بودجه کافی برای انجام کار میدانی مورد نیاز در نمونه‌برداری در اختیار نباشد چه باید کرد؟ یا آیا اطمینانی به نتایج حاصله از نمونه‌برداری برای نشان دادن تمامی منابع یک سرزمین وجود دارد؟ یا اصولاً نتایج حاصله از نمونه‌برداری می‌تواند جوابگوی نیازهای کمی ارزیابی توان اکولوژیکی محیط زیست باشد؟ به خاطر رفع مشکلات یاد شده بود که تفسیر عکس‌های هوایی در ارزیابی کاربرد پیدا نمود.

ب- تفسیر عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای

اگر یک ارزیابی دقیق از سرزمین مورد انتظار است، پس یک شناسایی دقیق و صحیح نیز از سرزمین باید به‌عمل آید. عکس‌های گرفته شده از سطح زمین که با هواپیما و یا ماهواره گرفته شده باشند، اگر با کار محدود میدانی توام شوند می‌توانند تصویر نسبتاً دقیق و درستی از سرزمین به‌دست دهند. به هر حال برای سودمندی بیشتر، چنین عکس‌هایی باید با در نظر گرفتن ویژگی‌هایی از قبیل نوع فیلم، فیلتر، مقیاس، بزرگ‌نمایی (توان تفکیک)، زمان، روز و فصل عکس‌برداری گرفته شده باشند. ارزیابی سرزمین نیازمند آمیخته‌ای از اطلاعات مربوط به منابع متفاوت است و به‌ندرت و فقط در موارد ویژه اطلاعات مربوط به یک منبع در ارزیابی کاربرد پیدا می‌نماید. تفسیر عکس‌های هوایی قادر است چنین آمیختگی از اطلاعات مربوط به منابع مختلف را به‌دست دهد که به کار ارزیابی کننده بیاید. روش استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی در

forum.konkur.in

www.konkur.in

شناسایی منابع نشأت از روش دورکاوی می‌گیرد. دورکاوی شامل استفاده از عکس‌های هوایی، عکس‌های ماهواره‌ای (امواج الکترومغناطیسی)، رادار، تصاویر حرارتی، سلار علامتی، اسکن کننده چند طیفی و سنجنده‌های میکرو موج است. هنوز بسیاری، استفاده از عکس‌های هوایی را به‌خاطر وجود انواع متعدد دوربین‌ها و فیلم‌ها برای این‌کار، نسبت به سایر فنون یاد شده دورکاوی مؤثرترین روش می‌دانند.

سودمندی‌های استفاده از عکس‌های هوایی عبارت‌اند از:

- اطمینان از نتایج
- قابلیت تشخیص جزئیات
- پوشش دادن کامل ناحیه مورد مطالعه
- دیدن سه بعدی اجسام
- راحتی تفسیر
- رفع محدودیت عدم دسترسی به ناحیه
- راحتی اندازه‌گیری
- راحتی کنترل اشتباهات
- داشتن امکان بررسی ناحیه در طول سال
- سرعت در به‌دست آوردن داده‌ها
- داشتن قابلیت برای بررسی‌های مقایسه‌ای
- اقتصادی بودن آن

محدودیت‌های استفاده از عکس‌های هوایی شامل موارد زیر هستند:

- استفاده از روش تفسیر عکس‌های هوایی هنوز به کار میدانی نیازمند است.
- نیاز به آموزش ویژه و تجربه تقریباً طولانی مفسر دارد.
- مقیاس در تمامی سطوح یک عکس به واسطه شیب و امتداد شیب یکسان نیست.
- عکس‌ها ممکن است یک تصویر غلط (مثلاً به‌واسطه وجود سایه) از اجسام به‌دست دهند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- عکس‌ها به سرعت تازگی خود را از نظر اطلاعات مربوط بـه اجسـام از دسـت می‌دهند.
- یک عکس تنها به‌ندرت تمامی نقاط جالب توجه را نشان می‌دهد.

چنین سودمندی‌ها و محدودیت‌ها در مورد استفاده از عکس‌هـای برداشـته شـده توسط ماهواره‌ها نیز صدق می‌نماید. برای استفاده از روش تفسیر عکس‌های هـوایی در شناسایی منابع، وجود اطلاعات گذشته از سرزمین ضروری است. بدون داشـتن چنـین اطلاعاتی از پارامتر، تفسیر عکس‌ها کاری بس مشکل و طاقت فرسا و در اغلـب مـوارد بی معنی خواهد بود. اطلاعات گذشته سرزمین که توسط روش‌هـای آمـاربرداری و یـا نمونه‌برداری جمع‌آوری شده باشند می‌توانند در این راه کارساز باشند. از ایـن حقیقـت می‌توان چنین نتیجه گرفت که در ناحیه، منطقه و کشوری که پـیش از آن آمـاربرداری و یا نمونه‌برداری به عمل نیامده باشد، نمی‌توان بـه یکبـاره بـا روش تفسـیر عکـس‌هـای هوایی اقدام به شناسایی منابع نمود. چنـین قاعـده‌ای در مـورد اسـتفاده از عکـس‌هـای ماهواره‌ای نیز صدق می‌کند.

در روش تفسیر عکس‌های هوایی برای شناسایی منـابع، سـه پدیـده عمـده روی عکس هوایی دخالت دارند، یا به عبارت دیگر کاربرد عکس‌هایی هـوایی در شناسـایی منابع بستگی به تشخیص و تفسیر این سه پدیـده دارد. بنـابراین بـرای شناسـایی منـابع سرزمین به کمک عکس‌های هوایی عـلاوه بـر داشـتن اطلاعـات گذشـته از سـرزمین، شناخت سه پدیده شکل، رنگ یا تُن و بافت عکس ضـروری اسـت. البتـه پدیـده‌هـای دیگری نیز روی عکس قابل تشخیص‌اند، ماننـد قالـب، انـدازه، سـایه و موقعیـت. امـا اهمیت آنان به اندازه سه پدیده شکل، تُن و یا بافت نیست.

شکل روی عکس هوایی درست همان چیزی است که هر عکسی نشان می‌دهـد، یعنی شکل اجسام طبیعی و یا انسان ساخت، مثل شـکل رودخانـه، جـاده‌هـا، کـوه‌هـا، کشتزارها، مراتع و جنگل‌ها روی عکس.

رنگ یا تُن هر رنگ روی عکس‌های هوایی رنگی، معرف رنگی است که اجسـام روی زمین با آن شناخته شده و دیده می‌شوند. در این مبحث، عکس‌های هوایی رنگـی مورد نظر نیستند، چون به‌خاطر هزینه بسیار بالای تهیـه عکـس‌هـای رنگـی، اصـولاً در

forum.konkur.in

www.konkur.in

ارزیابی منابع، عکس‌های هوایی رنگی کاربرد خیلی کمی آن هم برای مورد استثنایی دارند. آن رنگی که در شناسایی منابع از عکس‌های هوایی مورد انتظار است، رنگ روی عکس‌های هوایی سیاه و سفید است. برخلاف آنچه مشهور می‌باشد، عکس‌های سیاه و سفید فقط از دو رنگ سیاه و سفید تشکیل نشده‌اند، بلکه تمامی رنگ‌های آکروماتیک را که عبارت از سیاه، خاکستری خیلی تیره، خاکستری تیره، خاکستری روشن، خاکستری خیلی روشن و سفید هستند را در خود دارند. چنین پدیده‌ای در تفسیر عکس‌های هوایی برای شناسایی منابع متنوع بی‌اندازه کاربرد دارد. بنابراین می‌توان در مورد رنگ که برخی آن را تُن نیز نامیده‌اند چنین تعریف نمود:

هر گونه تغییر قابل تشخیص در سایه رنگ از سیاه تا سفید را تُن عکس گویند.

بافت عبارت از فراوانی تغییر تُن عکس است که به انسان احساس صاف یا زبر بودن را در مورد اجسام روی عکس می‌دهد. بافت روی عکس هوایی نمایشگر شرایط سطح زمین است، مثل بافت خاک و رطوبت نسبی خاک. بافت روی هر سِری عکس، رنگ ویژه خود را دارد و نمی‌توان تفسیر به‌عمل آمده برای یک سِری را در تمام شرایط بسط داد. بلکه هر سِری عکس از هر نقطه را باید جداگانه تفسیر نمود. بافت عکس انواع متعددی دارد.

هر بافت نمایشگر یکی از شرایط خاص منابع روی عکس است. انواع بافت روی عکس عبارت‌اند از:

- بافت نرم یا یکنواخت: نمایشگر خاک‌های آبرفتی، سنگ‌های رسوبی و خاک با بافت یکنواخت است.
- بافت نقطه‌ای: نمایشگر تغییرات سریع خاک و سنگ‌ها می‌باشد، مثل سنگ آهک در اقلیم مرطوب
- بافت نواری: نمایشگر تغییرات خطی در بافت خاک و سنگ است، مانند سنگ‌ها و خاک‌های قدیمی، تپه‌های ماسه‌ای و سنگ‌های شدیداً چین خورده
- بافت بهم ریخته یا زبر: نمایشگر رسوبات قلیایی در یک منطقه است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

بنابراین، شناسایی منابع یک منطقه به کمک تفسیر عکس‌های هوایی از تلفیق اطلاعات گذشته منطقه با شرایط شکل، تِن و بافت روی عکس به‌عمل می‌آید. با ذکر یک مثال نحوه شناسایی منابع را روی عکس‌های هوایی روشن‌تر می‌شود:

اگر با تجربیات گذشته مشخص گردد که منطقه‌ای از کشور ما ویژگی‌های زیر را دارد: الف) از نظر سنگ‌شناسی دارای سنگ مادر آهکی است (حتی این پدیده را نیز می‌توان از روی عکس هوایی مشخص نمود، ب) از نظر اقلیم‌شناسی در اقلیم معتدل و مرطوب قرار گرفته است، پ) در نواحی که بسته به شکل سه بُعدی دیده شده روی عکس مشخص شود که شیب ناحیه تند است، ت) جهت دامنه، جهت جغرافیایی شمالی است، ث) ارتفاع از سطح دریا در ناحیه مورد بحث ارتفاع متوسط دارد و ج) بافت روی عکس نقطه‌ای است و رنگ آن خاکستری روشن است، می‌توان تفسیر نمود که خاک ناحیه مورد نظر عمق کم تا عمق متوسط دارد. خاک، زهکشی خوب داشته و قابل نفوذ می‌باشد و بافت خاک رسی لومی است. پوشش گیاهی روی این خاک کوله خاس به همراه ملف است و جانور رده نخستین آن مرال می‌باشد.

به‌طور کلی، تفسیر عکس‌های هوایی سیاه و سفید در شناسایی منابع زیر چه به‌طور مستقیم (تشخیص منابع روی عکس) و چه به‌طور غیرمستقیم (تشخیص منابع از استنتاج اطلاعات روی عکس) کاربرد دارد:

- منابع آب سطحی (دریاچه، برکه، رودخانه، نهر، تالاب) (مستقیم)
- قنات (مستقیم)
- چشمه (غیرمستقیم)
- سفره آب زیرزمینی (غیرمستقیم)
- هیدروگرافی (مستقیم)
- واحد شکل زمین (مستقیم)
- بلندی‌های خرد و کلان (مستقیم)
- امتداد شیب (مستقیم)
- طبقه شیب (غیرمستقیم)
- جهت جغرافیایی (مستقیم)
- طبقات ارتفاع از سطح دریا (غیرمستقیم)

forum.konkur.in

www.konkur.in

- گسل‌ها و امتداد آن (مستقیم و غیرمستقیم)
- نوع سنگ‌های متشکله (مستقیم و غیرمستقیم)
- بافت خاک (مستقیم و غیرمستقیم)
- ساختمان خاک (غیرمستقیم)
- عمق خاک (غیرمستقیم)
- رنگ خاک (مستقیم و غیرمستقیم)
- اسیدیته خاک (غیرمستقیم)
- درجه حاصلخیزی خاک (غیرمستقیم)
- شوری خاک (غیرمستقیم)
- تیپ خاک (غیرمستقیم)
- جامعه‌ها یا تیپ‌های گیاهی (مستقیم)
- تراکم پوشش گیاهی (مستقیم)
- اطلاعات در مورد پراکندگی جانوران (غیرمستقیم). لیکن با کمک عکس‌های هوایی که با فیلم مادو قرمز عکسبرداری شده باشند حتی به‌طور مستقیم نیز به شناسایی جانوران می‌توان دست یافت.
- تغییرات استفاده از سرزمین (مستقیم)
- نوع استفاده از سرزمین (مستقیم)
- نوع مدیریت به‌کار گرفته شده در اداره سرزمین (غیرمستقیم)
- نوع خدمات و تسهیلات موجود انسان ساخت (مستقیم)

بنابراین مشاهده می‌شود که با کمک عکس‌های هوایی می‌توان به‌طور مستقیم و یا غیرمستقیم به شناسایی منابع پرداخت. البته در این کار یک مقدار ذهنیت دخالت دارد که در این صورت تفسیر به‌عمل آمده به تجربه و کاردانی مفسر بستگی پیدا می‌کند. برای رفع این نقیصه از دو روش استفاده می‌کنند:

- آمیختن تفسیر عکس‌های هوایی یا عملیات میدانی در زمین
- استفاده از الگوهای اکولوژیکی که از تجربیات حاصله از تفسیرهای قبلی به‌دست آمده باشد، مثل تشخیص جامعه یا تیپ گیاهی به‌کمک مدل‌های

forum.konkur.in

www.konkur.in

موجود، برای نمونه جامعه راشستان بافت نقطه‌ای و رنگ خاکستری روشن روی عکس هوایی دارد.

پ- تفسیر اتوماتیک عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای با استفاده از کامپیوتر

دورکاوی زمین چه از هواپیما و چه از ماهواره‌های منابع زمینی (مانند لاندسات، کاسموس، اندیور، اسکای لاب و اسپات) با استفاده از کاربرد کامپیوتر امروزه چنان وضعیتی پیدا کرده است که باعث بروز انقلابی در ارزیابی سرزمین شده است. در این روش نتیجه تفسیرهای گذشته عکس‌های هوایی که غالباً هنوز توسط انسان به‌عمل می‌آید، کدگذاری شده و به خورد سیستم نقشه‌سازی کامپیوتر داده می‌شود. سپس هواپیما یا ماهواره‌های مجهز به این گونه کامپیوترها به‌طور مستقیم می‌توانند اطلاعات را ثبت و تفسیر کنند.

طرز عمل کار بدین ترتیب است که گونه‌ای از دستگاه‌های مفسر، اطلاعات را از نوارهای مغناطیسی کامپیوترها (اطلاعاتی که توسط سنجنده‌ها مثل اسکانرهای چند طیفی سوار شده در هواپیما یا ماهواره‌ها گرفته شده و ثبت می‌شود) گرفته و تفسیر می‌کنند. اسکانر چند طیفی نور را به صورت یک سِری باندهای طول موج (از موج مرئی تا موج مادون قرمز) که از زمین ساطع می‌شود دریافت و ثبت می‌کند. به‌خاطر آنکه سطوح مختلف سرزمین (مثلاً فرآورده‌های کشاورزی متفاوت، هوا یا آب با کیفیت‌های متفاوت، جنگل‌ها، مراتع) طول موج‌های متفاوتی را منعکس می‌کنند، دریافت این گونه تفاوت‌ها و تفسیر بعدی آن امکان می‌دهد که منابع روی زمین شناسایی شوند.

همان گونه که یک تصویر تلویزیونی می‌تواند به اجزاء کوچکتر شکسته شده و توسط امواج رادیویی فرستاده شود و سپس به‌طور الکترونیکی ترکیب گردیده و به صورتی تصویر روی صفحه تلویزیون نمایان شود، همین عمل را نیز می‌توان با تصاویر ماهواره‌ای انجام داد و به صورت عکس ماهواره‌ای درآورد. در این حالت، آنتن‌های زمینی امواج رادیویی ماهواره‌ها را دریافت و آنان را روی نوارهای مغناطیسی ضبط می‌نماید. این گونه اطلاعات برای نقشه‌سازی مستقیماً به کامپیوترها داده می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

به‌خاطر آنکه ماهواره‌ها زمین را چندین بار در سال دور می‌زنند، تغییرات موقتی روی زمین را نیز می‌توان با این روش دنبال کرد، مثل رشد محصولات کشاورزی، تغییرات آب و هوا، حمله بیماری‌ها، آفات و یا آلودگی‌ها به گیاهان و فرسایش‌های ساحلی. در عین حال عکس‌های هوایی چه سیاه و سفید، رنگی، مادون قرمز و چند طیفی هنوز برای شناسایی در مقیاس بزرگتر برای بررسی گونه‌ها که بزرگنمایی ماهواره‌ها امکان ردیابی دقیق آن‌ها را نمی‌دهد، به‌کار می‌روند. زیرا بزرگترین پوشش زمینی ماهواره‌ها هنوز ۶۰×۶۰ کیلومتر (اسپات) است.

ت- سیستم اطلاعات جغرافیایی

زمانی که تفسیر اتوماتیک عکس‌های هوایی یا ماهواره‌ای برای یک منطقه یا کشور به عمل آمده باشد، یعنی نقشه‌های منابع به صورت نقشه‌های کامپیوتری و جدول‌های مربوط در بانک اطلاعات ذخیره شده و موجود باشند، می‌توان این گونه اطلاعات وسیع را بر حسب موقعیت جغرافیایی تنظیم و گروه‌بندی نمود و کلیه اطلاعات مربوط به منابع را در مناطق متفاوت در اختیار داشت. اگر این چنین اطلاعاتی با این ابعاد در دست باشد، حتی می‌توان عمل ارزیابی بر روی نقشه‌های منابع انجام داده و به‌طور مستقیم توان هر منطقه را بر حسب موقعیت جغرافیایی در بانک اطلاعات کامپیوتر به صورت نقشه و جدول ذخیره نمود. نمونه چنین روشی امروزه به صورت نرم‌افزارهای کامپیوتری GIS وجود دارد که اول بار در کانادا برای ارزیابی کاربری‌های کشاورزی، جنگل‌داری، تفرج، حفاظت حیات وحش و نوع استفاده از سرزمین تهیه شده است. سیستم اطلاعات جغرافیایی استرالیا ARIS نام دارد که اطلاعات خام را برحسب گروه‌های مناطق مختلف در مورد منابع و توان آن منابع برای استفاده از سرزمین در بانک اطلاعات خود به صورت جدول و نقشه کامپیوتری ذخیره دارد.

به‌طور کلی نرم‌افزارهای GIS بر چهار نوع هستند.

- نرم‌افزارهایی که با آن می‌توان سنجش از دور با عکس‌های هوایی یا تصاویر ماهواره‌ای انجام داد و نقشه‌های منابع را برای موقعیت‌های جغرافیایی مختلف تولید نمود، مانند EASI-PACE کانادا

forum.konkur.in

www.konkur.in

- نرم‌افزارهایی که نقشه‌های تولید شده دستی و یا کامپیوتری را می‌توان با اسکنر و یا رقومی کردن به خورد نرم‌افزار داده و از قابلیت‌های نرم‌افزار در رویهم گذاری نقشه‌ها و پردازش تصاویر استفاده نمود، مثل نرم‌افزار آمایش (ایران)
- نرم‌افزارهایی که مانند گروه ۲ عمل می‌کنند ولی قابلیت تصمیم‌گیری در مورد ارزیابی و آمایش نیز دارند. مثل IDRIS، ILWIS، ALES، LUPIS و ARC-info
- نرم‌افزارهایی که تمامی قابلیت‌های سه گروه را دارند، مانند ARIS استرالیا و GIS کانادا.

۱-۳ ارزیابی مراتع

اطلاعات مربوط به مراتع باید در دوره رشد و فعالیت گیاهان (معمولاً مرحله گل‌دهی کامل گیاهان غالب) جمع‌آوری شود. از طرف دیگر گردآوری اطلاعات در مراتع اغلب مستلزم کاربرد تکنیک‌های تخصصی کاملاً ویژه‌ای است که غالباً پرهزینه نیز می‌باشند.

لغت ارزیابی درباره ارزش منابع مورد نظر بحث می‌کند. مرتع عبارت از زمینی است که حداقل برای مدتی از سال دارای پوششی از گیاهان طبیعی خودرو باشد. مراتع مصنوعی اعم از دیم یا آبی به علت داشتن معمولاً یک گونه گیاهی با پوشش یکنواخت در بحث ارزیابی مرتع وارد نمی‌شوند، در حالی‌که ممکن است در امور مربوط به قوانین و مقررات جزو تعریف مرتع باشند. ارزیابی مرتع اگر به معنای ممیزی مراتع که در امور تشکیلاتی سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور مطرح است تفسیر شود، در این صورت مترادف با درجه‌بندی وضعیت و ظرفیت تولیدی مرتع خواهد بود. بر اساس این مفهوم ارزیابی صرفاً درباره کیفیت و کمیت علوفه تولیدی بحث می‌کند. یک ارزیابی کامل مرتع از نظر ممیزی شامل تعیین سامان (نسق عرفی) دامداران، تعیین سطح مرتع، تعیین صلاحیت استفاده کنندگان از مرتع، تعیین درجه مرتع از نظر وضعیت و برآورد ظرفیت برحسب تعداد واحد دامی در هر هکتار می‌باشد.

با نگاهی به مسائل آبخیزداری در حوضه سدها، فرسایش خاک و ظهور سیل‌های مخرب و مسائل زیست محیطی و حیات وحش، دامنه ارزیابی مرتع وسعت می‌یابد. وقتی که سایر ارزش‌ها مانند جنگل مطرح می‌گردند، باید ارتباط آن‌ها با مرتع و زمین آن بررسی و ارزیابی شوند. جنگل ممکن است از نظر تولید چوب مطرح باشد که در

forum.konkur.in

www.konkur.in

این صورت ارزیابی جنگل مدنظر قرار می‌گیرد. چنانچه دام بر روی گیاهان زیر اشکوب جنگل به چرا بپردازد، ارزیابی جنگل به ارزیابی علوفه زیر اشکوب درختان نیز می‌پردازد.

لازم به تأکید است که در ارزیابی مرتع، هم خصوصیات گیاهان مرتعی و هم زمینی (خاکی) که این گیاهان بر روی آن رشد می‌کنند، مورد بررسی قرار می‌گیرد. برآورد علوفه تولیدی جدا از زمینی که گیاهان بر روی آن رشد و نمو می‌کنند، کاملاً بی معنی است. یک مرتع فقط شامل مقداری علوفه نیست بلکه اکوسیستم با مجموعه‌ای از گیاهان و محیط زیست آن‌هاست که باید به‌عنوان یک منبع طبیعی قابل تجدید مورد نظر باشد.

از آنجایی‌که مرتع جزو منابع قابل تجدید است لذا برداشت علوفه تولیدی آن بر مبنای دو اصل حفاظت از منبع موجود و برداشت علوفه با حداکثر راندمان اقتصادی خواهد بود. برداشت حداکثر مقدار علوفه الزاماً به حداکثر راندامان اقتصادی منجر نخواهد شد. زیرا که علوفه باید به‌وسیله دام مورد تغذیه قرار گیرد و به گوشت و سایر فرآورده‌های دامی تبدیل گردد. بنابراین از یک سو باید در افزایش تولید علوفه مراتع کوشید و از سوی دیگر نوع دامی را انتخاب نمود که راندمان تولیدی بالایی داشته باشد تا به حداکثر تولید گوشت دست یافت.

هرچند بحث درباره افزایش راندمان تولید از طریق اصلاح نژاد دام از اهمیت کاملاً ویژه‌ای برخوردار است، لیکن در ارزیابی مرتع بیشتر جنبه‌های نیل به حداکثر پتانسیل تولیدی مراتع مورد بررسی قرار می‌گیرد. اصلاح نژاد دام نیز باید به موازات اصلاح و احیای مراتع مورد توجه برنامه‌ریزان قرار گیرد.

در مراتع نمی‌توان نتیجه روشی از بهره‌برداری یا اعمال نوعی از مدیریت را با درجه اطمینان معینی پیش‌بینی کرد، زیرا بارندگی متغیر و وقایع آب و هوایی مانند خشکسالی تأثیرات عمیق و قابل ملاحظه‌ای بر روی پوشش گیاهی دارند. به‌علاوه کنش متقابل پوشش گیاهی و چرای دام اغلب دارای پیچیدگی‌های خاص و انحصاری است. بنابراین مدیریت مراتع باید بر اساس چنین تغییراتی تعدیل یابد. در ارزیابی مرتع وضعیت خاک، پوشش گیاهی و بازدهی تولید در طولانی مدت ثبت گردیده و تغییرات

forum.konkur.in

www.konkur.in

ناشی از اثر بهره‌برداری و مدیریت از تغییرات مربوط به شرایط آب و هوایی تفکیک و متمایز می‌گردد.

تغییرات پوشش گیاهی در ابعاد زمان و مکان در ارزیابی مرتع اهمیت ویژه‌ای دارد. با اندازه‌گیری مکرر از پوشش گیاهی در خلال زمان، گرایش مرتع مشخص می‌گردد. از طریق اندازه‌گیری نقاط معرف و مقایسه آن با نقاطی که بهره‌برداری شده‌اند، اثرات و نقش مدیریت بر روی پوشش گیاهی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

ارزیابی مرتع اطلاعاتی را درباره تغییرات وضعیت مراتع به‌دست می‌دهد. بدون داشتن چنین اطلاعاتی تجویز روش‌های مناسب بهره‌برداری و میزان استفاده مجاز از علوفه تولیدی مراتع امکان‌پذیر نخواهد بود. این موضوع به‌خصوص در ارتباط با مسأله عدم تعادل بین تعداد دام و ظرفیت مراتع و عدم رعایت فصل چرا که هم اکنون بر بیشتر مراتع کشور جاری است به مسأله ارزیابی مراتع اهمیت ویژه‌ای می‌بخشد و اگر با ارقام و آمار نتوانیم ابعاد قابل توجه این مسأله را به جامعه بشناسانیم، بدون شک در آینده با مسائل و مشکلاتی جهت تأمین گوشت قرمز و سایر فرآوردهای دامی روبرو خواهیم شد. مرتع‌داری صحیح ایجاب می‌کند که منابع موجود در مراتع دقیقاً ارزیابی شوند تا بتوان از ارقام و اطلاعات به‌دست آمده در برنامه‌ریزی‌های میان مدت و بلندمدت استفاده کرد و در نهایت برای بهبود صنعت دام‌داری کشور گام‌های مثبتی برداشت.

۱-٤ انتخاب سایت‌ها یا مناطق معرف

در ارزیابی مرتع، انتخاب سایت یکی از مراحل مهم کار می‌باشد. ارزش داده‌های جمع‌آوری شده به میزان زیادی به دقت و انتخاب مناسب سایت‌ها بستگی دارد. هدف برنامه ارزیابی این است که سایت‌های انتخاب شده معرف نوسانات و تغییرات وضعیت مراتع باشد. این برنامه فقط مربوط به نقاط با مدیریت خوب نخواهد بود، بلکه باید سایت‌ها در درجات مختلف وضعیت مراتع از بسیار خوب تا خیلی فقیر پراکنده باشند. یکی از اهداف برنامه این است که نیمرخی از هر تیپ گیاهی در شرایط و وضعیت‌های متفاوت ارائه دهد. برای انتخاب سایت معرف در هر تیپ بهتر است یک سایت در

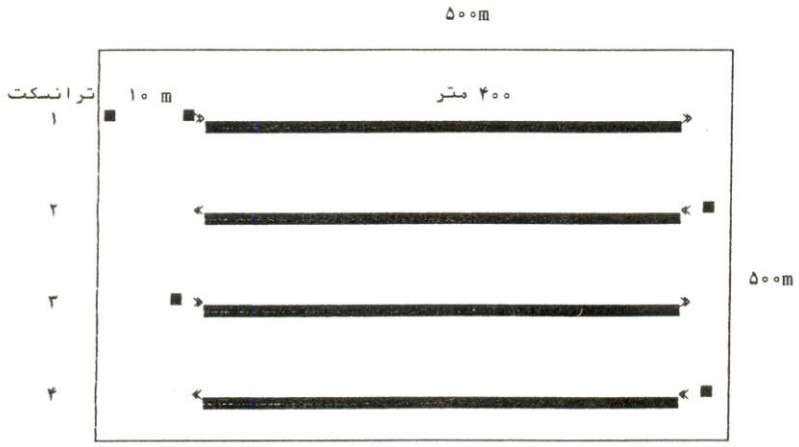
forum.konkur.in

www.konkur.in

شرایطی که تیپ دارای وضعیت خوب است، یک سایت در وضعیت متوسط و یک سایت در وضعیت فقیر تیپ انتخاب گردد.

۱-٤-۱ طراحی محل نمونه‌برداری در منطقه معرف

منطقه معرف، در بخش یکنواخت تیپ گیاهی مورد نظر، به نحوی که نماینده وضعیت عمومی آن تیپ باشد، تعیین شده و در آن چهار ترانسکت موازی به طول ٤۰۰ متر و به فواصل ۱۰۰ متر از یکدیگر استقرار می‌یابد (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱. بخشی از منطقه معرف؛ ■ پیکه نشان دهنده ابتدای هر ترانسکت، « جهتی که اندازه‌گیری‌ها در طول ترانسکت صورت می‌گیرد.

ابتدای هر ترانسکت ثابت می‌باشد و با کوبیدن یک پیکه چوبی یا فلزی که به طول یک متر می‌باشد و نصف آن در زمین فرو می‌رود مشخص می‌گردد. کروکی منطقه معرف پیکه‌ها نسبت به عوارض طبیعی اطراف آن‌ها به نحوی ثبت می‌گردد که پژوهشگر در مراجعات بعدی به راحتی بتواند آن‌ها را پیدا نماید. جهت ترانسکت‌ها از پیش تعیین شده است، لذا پژوهشگر با دانستن ابتدای هر ترانسکت و زاویه آن می‌تواند انتهای ترانسکت را مشخص کرده و در آن جهت، نمونه‌برداری و پارامترهای مورد نظر را اندازه‌گیری کند. ترانسکت‌های مجاور، در جهت عکس یکدیگر اندازه‌گیری

forum.konkur.in

www.konkur.in

می‌شوند، یعنی همان طور که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است، ابتدای ترانسکت ۲ در مجاورت انتهای ترانسکت ۱، ابتدای ترانسکت ۳ در مجاورت انتهای ترانسکت ۲ و ابتدای ترانسکت ٤ در مجاورت انتهای ترانسکت ۳ می‌باشد. به عبارت دیگر اگر به‌عنوان مثال جهت ترانسکت‌ها از شرق به غرب است، ترانسکت‌های ۱ و ۳ از جهت شرق به غرب و ترانسکت‌های ۲ و ٤ از جهت غرب به شرق اندازه‌گیری می‌شوند. لذا زاویه دو ترانسکت مجاور در ابتدای هر ترانسکت نیز عکس یکدیگر می‌باشد. زاویه ترانسکت ۲ با ۳ مشابه، زاویه و ترانسکت‌های ۲ با ٤ عکس ترانسکت‌های ۱ و ۳ می‌باشد.

در طول هر ترانسکت تعدادی پلات (مثلاً ۱۵-۱۰ پلات ۲-۱ مترمربعی) قرار می‌گیرد. بهتر است تعداد و اندازه پلات در هر منطقه بر اساس روش‌های علمی موجود مشخص گردد. لازم است ترانسکت‌ها موازی مسیرهای عبور دام نبوده، بلکه عمود بر آن‌ها در نظر گرفته شود.

۱-٤-۲ شرح مشخصات سایت

هنگامیکه یک سایت انتخاب می‌گردد، لازم است شرحی حاوی اطلاعات اولیه برای آن نوشته شود. در این شرح نوع خاک، شماره نقشه توپوگرافی، محل جغرافیایی سایت، نام تیپ گیاهی، نحوه بهره‌برداری و تاریخچه بهره‌برداری، نام بهره‌بردار و شماره پروانه، فاصله از آبشخور، فاصله تا جاده، نوع دام، کروکی محل سایت و زاویه ترانسکت‌ها مشخص می‌گردد.

مشخصات سایت باید به صورتی بیان گردد که یک پژوهشگر غیربومی با در دست داشتن این اطلاعات قادر به پیدا کردن آن باشد. از آنجا که گاهی پیدا کردن پیکه‌ها در بوته‌زارها با توجه به ارتفاع بلند بوته‌ها و یا علف‌زارهایی که ارتفاع گیاهان زیاد است، مشکل می‌باشد و یا اینکه پیکه‌ها ممکن است توسط دامداران جابجا شوند، پیشنهاد می‌گردد پدیده‌های طبیعی نزدیک سایت نظیر وجود درخت یا عوارض طبیعی مشخص قید گردد که پژوهشگر بدون پیکه‌ها نیز قادر به تشخیص سایت باشد. علاوه بر آنکه سایت روی نقشه مشخص خواهد شد، در مشخصات اولیه مناسب‌ترین مسیر از شهر تا سایت نیز قید می‌گردد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱-۵ سوابق ارزیابی در مراتع ایران

با بررسی تاریخچه استفاده از مراتع ایران ملاحظه می‌شود که در گذشته به‌ویـژه قبـل از ملی کردن جنگل‌ها و مراتع، سطح وسیعی از اراضی کشور را مراتع تشکیل می‌دادند. از جهتی به علت کمی جمعیت و پایین بودن مصرف سرانه گوشت و از طـرف دیگـر بـه علت عدم تبدیل مراتع به اراضی کشاورزی، مشکلی به نام مرتع و مرتـع‌داری بـا ابعـاد قابل توجه کنونی‌اش در ایران وجـود نداشـته و بـه مـوازات آن نیـز اطلاعـاتی دربـاره ارزیابی و بررسی علوفه تولیدی مراتع کشور جمع‌آوری نشده است. در گذشته پتانسـیل تولیدی مراتع در حدی بود که تکافوی دام‌های موجود را می‌نمود، لذا در نظـر دام‌داران محصول تبدیل شده علوفه مراتع یعنی دام بیشتر مورد توجه بود به‌طوری کـه ثـروت و شخصیت دام‌داران بر حسب تعداد دام آن‌ها ارزیابی می‌شد و این مسأله خود بـه خـود باعث می‌شد که دام بر مرتع برتری یابد و ارزیابی‌ها نیز بر روی دام متمرکز گردد.

در گذشته ارزیابی مرتع تحت فرمول و قاعده خاصی انجام نگرفته و ارزیـابی‌هـا بیشتر بر اساس مشاهدات و خاطرات دام‌داران بوده است. برای مثـال از ریـش سـفیدان مراتع ترکمن صحرا نقل شده که علوفه مراتع منطقه آن‌چنان عالی بود که ارتفـاع آن بـه زیر شکم اسب می‌رسید. چنین مشاهدات و نقل قول‌هایی بیشتر جنبـه نظـری و ذهنـی داشته و غالباً تحت تأثیر خطای بیننده نیز قرار گرفته است. حتی اگـر چنـین اطلاعـاتی فاقد عیب و نقص باشند، نمی‌توانند وضعیت مراتع را بطـرز صـحیحی تصـویر نماینـد. به‌علاوه آنچه که گذشتگان به آیندگان گفته‌اند، تحت تأثیر قضاوت شخصی افراد بـدون شناختی کامل از گذشته ارزیابی می‌شوند و چه بسا که در این گونه قضـاوت‌هـا نظـر و سلیقه نیز دخالت داده شود. استثنائاً ممکن است نقل قول مربـوط بـه سـالی باشـد کـه بارندگی بیش از حد معمول بوده و در نتیجه همین سال استثنایی ملاک قضـاوت سـایر سال‌ها نیز قرار گیرد. علی‌رغم موارد استثنایی فوق نتیجـه‌گیـری مـی‌شـود کـه پوشـش گیاهی مراتع ایران در گذشته وضعیت بسیار بهتری نسبت به حال داشته است.

اگرچه اطلاعاتی ارزنده‌ای درباره عشایر کوچروی ایران و مسائل مبـتلا بـه آنـان داده شده است ولی آنچه که از بررسی کتب و سفرنامه‌ها درباره مراتع ایـران بـه‌دسـت می‌آید در این منابع بیشتر به مسائل اجتماعی و سیاسی پرداخته شده و نمی‌توان تـاریخ استفاده از مراتع این سرزمین را به شیوه‌ای تصویر نمود که مبنـایی بـرای بررسـی‌هـای

forum.konkur.in

www.konkur.in

علمی آینده گردد. بجاست یادآوری شود که در سال ۱۳٦۲ کتابی تحت عنوان ایلات و عشایر منتشر گردید که حاوی مطالب علمی مفصل و مفیدی درباره سیستم کوچروی عشایر می‌باشد.

ارزیابی علمی مرتع در ایران از سال ۱۳۳۹ با تشکیل طرح مشترک بررسی‌های مراتع با همکاری سازمان خواربار کشاورزی جهانی (فائو) (F.A.O) آغاز گردید. این طرح مطالعات تفصیلی را بر روی قرق‌های تحقیقاتی با مقیاس کوچک در سطح استان تهران و قزوین متمرکز نمود و در سایر مناطق ایران مطالعات بیشتر جنبه بازدید و مشاهده داشت. حاصل این بررسی‌ها در دو گزارش فنی تحت عناوین توسعه و اصلاح مراتع ایران از طریق مطالعات بتانیکی و اکولوژیکی و بررسی‌های مراتع و گیاهان مرتعی و علوفه‌ای منتشر گردید که هم‌اکنون نیز از منابع معتبر به‌حساب می‌آیند.

در سال ۱۳٤٦، سازمان جنگلها و مراتع کشور به صورت وزارت منابع طبیعی درآمد و این وزارتخانه مجری برنامه ملی کردن جنگل‌ها و مراتع کشور گردید. در عین حال مجموعه‌ای از قوانین و آیین‌نامه‌های اجرایی برای توسعه، احیا و بهره‌برداری از منابع طبیعی تجدید شونده کشور تدوین و به تصویب رسید و برای اولین‌بار استفاده از مراتع به‌وسیله دامداران بر اساس ضوابط جدید صدور پروانه چرای دام به مرحله اجرا درآمد و طبق آیین‌نامه‌های اجرایی، گروه‌هایی از کارشناسان فنی برای صدور پروانه چرا تشکیل گردید. این گروه‌ها پس از بازدید مراتع، از طریق روش نظری وضعیت مرتع را به پنج طبقه تقسیم و بر اساس ظرفیت تولید هر طبقه برای دامداران ذیحق پروانه چرا صادر نمودند. صدور پروانه چرای دام از طرح‌های کوتاه مدت دفتر فنی مرتع وزارت منابع طبیعی بود که بعداً برای برنامه‌های بلند مدت مسأله تهیه طرح‌های مرتع‌داری در نقاط مختلف ایران مطرح شد. پس از برگزاری یک سلسله سمینارها، دستورالعمل تهیه طرح‌های مرتع‌داری تدوین گردید که حاوی روش‌های جدید ارزیابی و اندازه‌گیری مراتع بود و با انتشار کتابی تحت عنوان مرتع‌داری نوین و تولید علوفه در ایران این روش‌ها به‌طور مفصل‌تری تشریح گردید.

به‌طور خلاصه ارزیابی مرتع به معنای شناسایی و ارزیابی تولید بالفعل و بالقوه مراتع به منظور بهره‌برداری صحیح از این منبع با ارزش طبیعی است. ارزیابی مرتع پس از بررسی منابع اساسی زمین یعنی خاک، آب، اقلیم، پوشش گیاهی و حیات وحش

forum.konkur.in

www.konkur.in

آغاز می‌گردد و با بررسی مسائل اقتصادی و اجتماعی برای مسائل مرتع و مرتع‌داری کشور راه‌حل‌هایی را ارائه می‌دهد.

۱-٦ اهداف ارزیابی مرتع

ارزیابی مرتع به دلایل متعددی انجام می‌پذیرد. ارزیابی ممکن است اجمالی و تفصیلی، در مقیاس کوچک (مراتع حریم یک روستا) و یا در سطحی کاملاً وسیع (کل مراتع یک کشور) باشد. ارزیابی در هر مقیاس و با هر درجه‌ای از جامع یا تفصیلی بودن که باشد، دارای اهدافی به‌شرح زیر است:

- ارزیابی عوامل فیزیکی و محیطی مانند نزولات آسمانی، دما، پستی و بلندی، نوع خاک و هیدرولوژی منطقه مورد نظر
- طبقه‌بندی اکولوژیکی و ژئومرفولوژیکی شامل تفکیک واحدهای اراضی و تهیه نقشه تیپ‌های گیاهی
- طبقه‌بندی وضعیت، تعیین گرایش و درجه ارتجاعی بودن مرتع که وضعیت کنونی تیپ‌های مختلف را نسبت به موقعیت کلیماکس تعیین و گرایش به سمت اوج یا قهقرا را مورد بررسی قرار می‌دهد.
- ارزیابی بازدهی تولید بالفعل و بالقوه که بر اساس آن مقدار علوفه تولیدی و ظرفیت چرایی مرتع در واحد سطح (هکتار) برآورد و پتانسیل تولیدی آینده منطقه پس از اعمال برنامه‌های صحیح مدیریت پیش‌بینی می‌شود.
- تعیین ارزش غذایی و چرایی گیاهان مرتعی که برمبنای آن میزان پروتئین قابل هضم انواع گیاهان مرتعی برآورد می‌شود.
- ارزیابی میزان بهره‌برداری که طی آن زمان، میزان و شدت بهره‌برداری در نقاط مختلف مرتع تعیین می‌گردد. بر اساس نتایج ارزیابی بهره‌برداری، برنامه‌های اصلاح و احیای مراتع در نقاط بحرانی مرتع توصیه می‌شود.
- ارزیابی اقتصادی و اجتماعی که شامل بررسی مسائل مالکیت مرتع و تعیین صلاحیت دامداران ذیحق، سیستم بازاریابی دام، هزینه‌های دامداری و عملیات اصلاحی و برآورد درآمد دامداران پس از اجرای برنامه‌های اصلاحی می‌باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱-۷ سازمان‌دهی ارزیابی

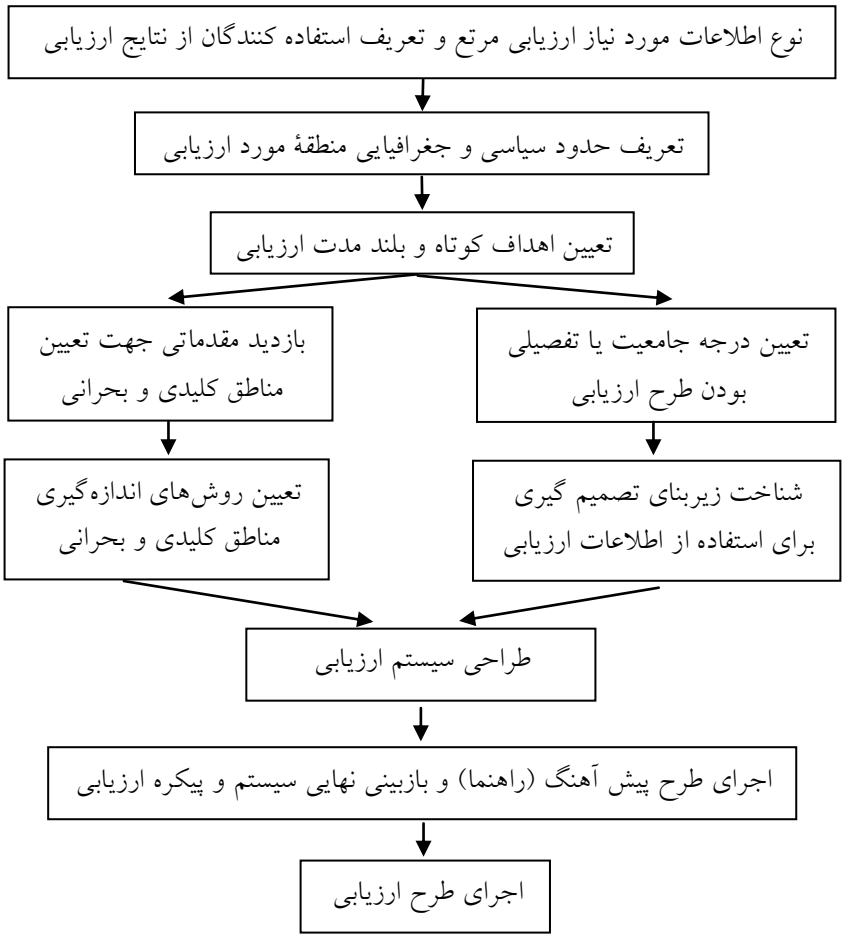
برنامه‌ریزی اجرای ارزیابی مرتع با یک سازمان‌دهی عمومی آغاز می‌گردد که در آن به نیازها و محدودیت‌های استفاده کنندگان اطلاعات و اهداف ارزیابی توجه خواهد شد. روش‌های ارزیابی مرتع به نوبه خود اهمیت ویژه‌ای دارند ولی قصور در بررسی و کاربرد ارزیابی در قالب یک سیستم مدیریت صحیح ممکن است به ارائه روشی از هر لحاظ صحیح، کامل و جامع منتهی گردد، اما در عمل فاقد کاربرد باشد. این مسأله به‌طور کاملاً بارز در طرح‌های مرتع‌داری ایران که در گذشته تهیه شده‌اند، صادق است و اغلب به علت نداشتن اهدافی منطبق با شرایط مرتع‌داری سنتی کشور و صرفاً با داشتن اهداف بلندمدت بدون در نظر گرفتن منابع کوتاه‌مدت دام‌داران، غالباً در اجرا با شکست روبرو شده‌اند.

سازمان‌دهی ارزیابی مرتع در ایران با توجه به این که مرتع‌داری هنوز با همان بافت سنتی به حیاتش ادامه می‌دهد، به بررسی‌های مفصل‌تری نیاز دارد، معذالک پیکره ارزیابی زیر که از مرتع‌داری در کشور استرالیا اقتباس گردیده، می‌تواند تا اندازه‌ای جوابگوی سازمان‌دهی ارزیابی مراتع ایران باشد (شکل ۱-۲).

استفاده کنندگان اطلاعات ارزیابی: مراجع استفاده کننده از نتایج ارزیابی مرتع شامل دو گروه‌اند. نخست سازمان‌های دولتی که برای برنامه‌ریزی‌های بلندمدت، اعمال قوانین و مقررات استفاده از مراتع، تهیه و اجرای پروژه‌های اصلاح و توسعه مراتع از اطلاعات ارزیابی استفاده می‌کنند. دومین گروه استفاده کنندگان از نتایج ارزیابی دام‌دارانی هستند که برای مدیریت صحیح مراتع خود به این اطلاعات نیاز دارند. هنگام برنامه‌ریزی طرح ارزیابی مرتع باید با مراجع دولتی و دام‌داران مشورت کرد تا مطمئن گردید که سیستم ارزیابی تهیه شده با اهداف مدیریت مراتع در بلندمدت (مدنظر مراجع دولتی) و کوتاه‌مدت (مد نظر دام‌داران) منطبق است و اطلاعات مورد نیاز را فراهم می‌سازد. بنابراین لازم است که در سیستم ارزیابی اهداف مدیریت مخصوصاً از نظر دام‌داران دقیقاً تعیین و تعریف شوند تا بتوان بر نتایج ارزیابی کاربردی را قائل شد.

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۱-۲. زیربنای طرح ارزیابی

محدوده ارزیابی: کوچکترین واحد طرح‌های ارزیابی یورت می‌باشد که عبارت است از محدوده چرا، آغل و آخور و چادر یک دامدار. منابع شرب دام مانند چشمه و چاه مال‌داری ممکن است در خارج از یورت بوده ولی حق استفاده آن متعلق به دامدار باشد. مجموعه دو یا چند یورت به نام واحد چراگاه خوانده می‌شود. یک واحد چراگاه ممکن است به‌وسیله یک یا چند دامدار اداره شود. تعیین حد مساحت واحد چراگاه بحث‌انگیز است ولی پیشنهاد می‌شود که مساحت آن حداقل ۵ هزار هکتار باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

محدوده ارزیابی ممکن است بر حوضه یک آبخیز و یا بر زیرحوضه‌های آن منطبق باشد. ولی اگر حوضه مانند مراتع مسطح دشتی دارای گستردگی وسیع باشد و یا با محدوده عرفی دام‌داران تطبیق ننماید، در این صورت لزومی ندارد که حتماً حوضه آبخیز به‌عنوان واحد چراگاه انتخاب گردد. تهیه طرح‌های ارزیابی جامعه تا سطح واحد چراگاه به عهده دستگاه‌های اجرایی است ولی اگر قرار باشد درجه تفصیلی بودن آن تا سطح یورت باشد، لازم است که دام‌دار در پرداخت قسمتی از هزینه‌های تهیه طرح سهیم گردد. در حال حاضر تهیه طرح تا سطح یورت تحت عنوان طرح‌های مرتع‌داری کوچک توسط سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور به‌طور رایگان تهیه می‌شود.

واحد مراتع: واحد مراتع در برگیرنده چندین واحد چراگاه می‌باشد که به ایل خاصی از عشایر تعلق دارد. تدوین نظام بهره‌برداری مراتع عشایری کشور از بحث‌های جدیدی است که مطرح گردیده ولی تاکنون محدوده واحد مراتع بدرستی تعریف نشده است، مع‌ذالک پیشنهاد می‌شود که مساحت واحد مراتع حدود یک‌صدهزار هکتار و یا بیشتر باشد. واحد مراتع شامل مراتع ییلاقی و قشلاقی هر ایل می‌گردد.

البته از نظر برنامه‌ریزی طرح‌های ارزیابی، واحدهای دیگری تحت عناوین پارک‌ها و مناطق حفاظت شده و مراتع حریم روستاها و اراضی موات نیز وجود دارد.

درجه جامع یا تفصیلی بودن طرح‌های ارزیابی: معمولاً ارزش زمین مورد بررسی و اهداف طرح، درجه جامع یا تفصیلی بودن طرح را تعیین می‌کنند. در شرایط فعلی که درآمد مراتع در واحد سطح در مقایسه با اراضی آبی کشاورزی پایین است، به سیستم‌هایی از ارزیابی نیاز است که هزینه آن کم باشد. مثلاً باید با محدود کردن نمونه‌گیری‌ها به مناطق کلید و بحرانی، هزینه‌ها را کاهش داد. به‌طور کلی مقیاس نقشه‌های مسطح یا هوایی به شرح جدول ۱-۱ پیشنهاد می‌گردد.

هزینه و کارایی طرح ارزیابی: مسأله زمان و بودجه اهمیت زیادی در تهیه طرح‌های ارزیابی دارند. هنگام برنامه‌ریزی‌ها، این مسأله به‌عنوان مرحله جداگانه‌ای به‌طور

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۱-۱. نوع طرح، مقیاس نقشه و مساحت طرح‌های ارزیابی

نوع طرح	واحد برنامه‌ریزی	مقیاس	مساحت (به‌هکتار)
جامع	مراتع (عشایری)	۱:۲۵۰۰۰۰	≥ ۱۰۰۰۰۰
نیمه تفصیلی	چراگاه	۱:۵۰۰۰۰	≥ ۵۰۰۰
تفصیلی	یورت	۱:۲۵۰۰۰	< ۵۰۰۰
تفصیلی	حریم (روستا)	۱:۲۵۰۰۰	≤ ۲۰۰۰
تفصیلی	پارک‌ها و مناطق حفاظت شده	۱:۲۵۰۰۰	متغیر

ناگهانی مطرح نمی‌شود، بلکه در کلیه سلسله مراتب برنامه‌ریزی طرح نافذ است. اگر بودجه ثابتی برای یک طرح ارزیابی موجود باشد، لازم است که کلیه مراحل ارزیابی در حدود اعتبار موجود برنامه‌ریزی شوند ولی اگر اعتبارات انعطاف‌پذیر باشند، لازم است که هزینه عملیات ارزیابی برآورد گردد تا اگر اعتبار موجود کافی نباشد، بودجه جدیدی مورد تصویب قرار گیرد. در هر حال ضروری است که هزینه‌های کلیه مراحل ارزیابی به‌عنوان بخشی از برنامه‌ریزی، برآورد شوند. زمان لازم برای ارزیابی نیز باید مد نظر قرار گیرد. گاهی اوقات ممکن است به جای صرف وقت بیشتر برای برآورد دقیق‌تر، مصلحت در آن باشد که در زمانی کوتاه‌تر به نتایجی با دقت کمتر دست یافت.

به منظور دستیابی به هزینه‌های عملیاتی طرح ارزیابی، به اقلام زیر نیاز است:

- تعدا پرسنل مورد نیاز در سطوح مختلف از قبیل متخصص، تکنسین و کارگر و دستمزد آن‌ها برحسب روز یا ماه. هزینه‌های پرسنلی را می‌توان برحسب زمان مورد نیاز برای کارهای اولیه دفتری (مانند تفسیر عکس‌های هوایی و کارهای دفتری تجزیه و تحلیل ارقام) و اطلاعات جمع‌آوری شده در صحرا، طبقه‌بندی نمود.
- تعداد وسیله نقلیه مورد نیاز
- هزینه‌های سوخت و نگهداری وسیله‌های نقلیه
- هزینه اجاره یا خرید ساختمان مرکز عملیات میدانی
- وسایل و تجهیزات دفتری
- وسایل و تجهیزات احداث کمپ‌های میدانی
- وسایل فنی برای امور میدانی

forum.konkur.in

www.konkur.in

- خرید یا تهیه عکس‌های هوایی و یا نقشه‌ها
- خرید یا کرایه ماشین حساب و کامپیوتر
- آماده کردن گزارش نهایی

بهتر است هزینه‌های مراحل مختلف ارزیابی بر اساس هکتار برآورد شوند که بتوان تهیه طرح را طی قراردادی بر حسب مبلغ در هکتار به مهندسین مشاور واگذار کرد.

۱-۸ ارزیابی تناسب اراضی برای مرتع

راهنمای فائو برای ارزیابی اراضی به منظور چرا در مراتع، در سال ۱۹۸۷ منتشر گردید. چرای دام در مراتع تحت دو کاربری مختلف امکان‌پذیر است. در حالت اول دامداران در مراتع کشت شده و مصنوعی اقدام به چرای دام می‌کنند، تحت عنوان چرای متمرکز[1]، و دیگری چرا در مراتع طبیعی که تحت عنوان چرای غیرمتمرکز[2] و گسترده شناخته می‌شود. اغلب مطالعات ارزیابی اراضی در عرصه طبیعت، شکل دوم استفاده از مراتع را مد نظر قرار داده‌اند. در این کاربری، هدف چرای دام‌های متحرکی است که برای تأمین علوفه و آب و نیازهای غذایی خود در عرصه طبیعت حرکت می‌کنند. طبق تعریف گیلز (۱۹۸٤) اراضی مرتعی شامل پهنه‌ای از اراضی است که در حال حاضر به‌وسیله دام‌های اهلی و غیراهلی مورد چرا قرار گرفته در این حالت مهم‌ترین منبع تعلیف دام‌ها علوفه طبیعی می‌باشد.

در اغلب کشورها نواحی خشک‌تر، کوهستانی و سیل‌گیر و نواحی دور افتاده به این منظور مورد استفاده قرار گیرند و عمده اراضی مناسب‌تر برای استفاده‌های دیگر مخصوصاً کشاورزی آبی و دیم مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. بنابراین انتخاب مناسب اراضی برای استفاده مرتع و شناخت عوامل محدود کننده آن‌ها جهت برنامه‌ریزی استفاده از زمین و مدیریت اراضی همواره برای تصمیم گیرندگان اراضی و برنامه‌ریزان ضروری است.

چرای دام و رشد محصول در اغلب موارد در مقیاس ناحیه‌ای و یا در سطح مزرعه به هم وابسته‌اند. دام‌ها برخی نیازهای اساسی نظیر کود و حتی منابع مالی جهت

1. Intensive grazing
2. Extensive grazing

forum.konkur.in

www.konkur.in

خرید نهاده‌های کشاورزی زارعین را تأمین می‌کنند. در مقابل بخشی از سال دام‌ها از بقایای گیاهان زراعی تغذیه می‌کنند.

در برخی مناطق به علت محدودیت برای اختصاص مراتع طبیعی، همواره بین استفاده‌های کشاورزی و دام‌داری رقابت تنگاتنگی وجود دارد. ارزیابی برای تیپ‌های مختلف بهره‌وری، در فرآیند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی از سرزمین ضرورت پیدا می‌کند. ارزیابی اراضی به‌طور طبیعی نیازمند مقایسه نهاده‌ها و ستاده‌ها می‌باشد.

هزینه‌ها عمدتاً محدود به فعالیت‌های رمه‌دار و خانواده آن برای امرار معاش و در برخی موارد جهت تأمین آب و علوفه در بخشی از سال می‌گردد. ستاده‌ها نیز بسته به شرایط محلی ممکن است شامل کسب نیرو از دام (گاو، اسب)، تهیه پشم، گوشت، پوست و سایر فرآوردهای دامی باشد. گاهی در برخی نواحی نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه می‌باشد. این سرمایه‌گذاری عمدتاً شامل احداث منابع آب و یا احداث حصارهای محدود کننده در مرز مراتع و یا احداث آغل‌ها و نظایر آن می‌باشد.

گاهی قطع درختچه‌ها و توسعه گیاهان خوشخوراک به‌ویژه بقولات به‌عنوان پوشش گیاهی طبیعی جزو هزینه‌های سرمایه‌گذاری محسوب می‌گردد. اگرچه استفاده از مواد معدنی اصلاح کننده ممکن است جزء هزینه‌های سالانه محسوب شوند، ولی اگر استفاده آن‌ها (نظیر سنگ‌های فسفاته) یک بار صورت گیرد، جزء هزینه‌های عمرانی محسوب می‌شوند.

مهم‌ترین خصوصیات کیفی مورد بررسی در تناسب اراضی برای چرای دام در مراتع، به پتانسیل اراضی جهت تولید علوفه برمی‌گردد. این خصوصیات کیفی را به دو سطح اولیه و ثانویه تقسیم می‌کنند. اغلب خصوصیات کیفی اراضی مورد نظر برای این استفاده با خصوصیات کیفی استفاده شده برای کشت دیم مشابهت دارند. اراضی تحت چرای دام برای رشد علوفه‌های طبیعی اغلب دارای محدودیت‌های خاک و یا اقلیمی هستند و از آنجا که این محدودیت‌ها توسط انسان اصلاح نمی‌شوند، این محدودیت‌ها باعث کاهش تولید علوفه در مراتع می‌گردند.

جهت ارزیابی اراضی برای چرای دام در مراتع در مرحله اول مطالعات خاک‌شناسی و منابع اراضی ضرورت دارد. تفکیک واحدها عموماً به‌وسیله تفسیر عکس‌های هوایی و یا ماهواره‌ای و تفکیک زمین نما به واحدهای همگن صورت

forum.konkur.in

www.konkur.in

می‌گیرد. مطالعات منابع اراضی در مراتع نسبت به اراضی کشاورزی در مورد خصوصیات اقلیمی و خاکی مشابهت زیادی دارد، ولی یکی از تفاوت‌های مهم آن اهمیت پوشش گیاهی در این گونه مطالعات است، چرا که حیات دام در این استفاده به گیاه وابسته است.

با توجه به اهمیت پوشش گیاهی در ارزیابی مراتع، مطالعات تفصیلی و دقیق از وضعیت پوشش گیاهی لازم است. این مطالعات شامل کسب اطلاع از تراکم، ارتفاع و درصد پوشش تاجی گونه‌های مختلف در سطح مرتع می‌باشد. تعیین ترکیب پوشش گیاهی در یک مرتع شامل شکل زندگی گیاه (یکساله یا چندساله)، روش فتوسنتزی (C_3 یا C_4)، پتانسیل تثبیت ازت (لگوم یا غیرلگوم)، کیفیت علوفه در فصل خشک و توان جوانه‌زنی آن‌ها است. در مطالعات خیلی تفصیلی پیشنهاد می‌شود در ارتباط با کیفیت علوفه مخصوصاً از نظر میزان پروتئین و عناصر غذایی فسفر، پتاسیم، سدیم و منیزیم آزمایشات لازم صورت پذیرد.

برخی از مهم‌ترین خصوصیات کیفی اراضی مناسب برای ارزیابی مراتع در جدول ۱-۲ خلاصه شده‌اند. خصوصیات کیفی (از شماره ۱ تا ۱۰) و خصوصیات کیفی ۱۵ و ۱۶ مشابه خصوصیات کیفی هستند که برای کشت دیم مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در این جدول تا خصوصیت کیفی شماره ۱۷ مربوط به تولید علوفه می‌باشد، که عمدتاً شامل خصوصیات کیفی است که بر رشد گیاه و تولید علوفه مؤثر هستند. خصوصیات کیفی ۱۸ تا ۲۵ خصوصیات مرتبط با دام می‌باشند. خصوصیات کیفی اخیر عواملی هستند که در استفاده دام از علوفه مؤثر هستند که مهم‌ترین آن‌ها قابلیت دسترسی دام به علوفه، آب شرب و خطرات بیولوژیکی است که دام‌ها را تهدید می‌کند.

تمامی خصوصیات کیفی مذکور در ارزیابی مورد استفاده قرار نمی‌گیرند و بسته به شرایط منطقه، اهمیت کیفیت روی نوع استفاده، دقت مطالعات و در دسترس بودن اطلاعات، نوع پوشش گیاهی و نوع دام، برخی از آن‌ها مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال معمولاً خطرات بیولوژیکی، یا خطرات آتش‌سوزی و یا خطرات سیل‌گیری رایج نیست و بسته به حضور خطر، این خصوصیات کیفی درجه‌بندی می‌شوند. ولی برخی از خصوصیات کیفی نظیر قابلیت دسترسی به‌شرب، جزء لاینفک ارزیابی محسوب می‌شوند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۱-۲. خصوصیات کیفی اراضی مؤثر بر چرای دام در مراتع در سطح تولید علوفه

رشد	۱۴- آسانی کنترل گونه‌های نامناسب گیاهی
۱- رژیم رطوبتی	۱۵- قابلیت کارورزی روی خاک
۲- رژیم حرارتی	۱۶- پتاسیل مکانیزاسیون
۳- تابش خورشیدی	**حفاظت**
۴- وضعیت عناصر	۱۷- خطر فرسایش تحت شرایط چرا
۵- دسترسی ریشه به اکسیژن	**خصوصیات کیفی مرتبط با تولید دام**
۶- شرایط ریشه دهی	۱۸- ظرفیت چرا
۷- تشکیل سله در سطح	۱۹- دسترسی به آب شرب
۸- خطر سیل‌گیری	۲۰- خطرات بیولوژیکی
۹- سمیت خاک	۲۱- سختی‌های اقلیمی
۱۰- بیش بود املاح	۲۲- قابلیت دسترسی دام به علوفه
۱۱- پتانسیل ژنتیکی گیاهان	۲۳- آسانی ایجاد حصار
۱۲- حساسیت به آتش‌سوزی	۲۴- موقعیت مکانی
مدیریت	۲۵- وضعیت علوفه‌های خشک و انباری
۱۳- تعداد دام‌ها در مرتع	

خصوصیات کیفی انتخاب شده در مرحله بعد به‌وسیله یک یا چند خصوصیت مناسب مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. نمونه‌ای از خصوصیات مناسب برای ارزیابی چند کیفیت در جدول ۱-۳ نمایش داده شده است.

جدول ۱-۳. نمونه‌ای از خصوصیات اراضی مناسب برای ارزیابی خصوصیات اراضی در تیپ بهره‌وری مرتع

کیفیت اراضی	خصوصیات اراضی استفاده شده برای ارزیابی کیفیت
۱- قابلیت دسترسی به رطوبت خاک	- بارندگی، بافت افق تحتانی، زاویه شیب، عمق خاک
۲- حاصلخیزی خاک	- بافت افق سطحی، شوری افق سطحی
۳- ارزش تغذیه‌ای علوفه	- نوع گونه‌های علفی
۴- وضعیت مرتع	- نسبت علوفه واقعی به مقدار پتانسیل علوفه در منطقه
۵- قابلیت دسترسی دام به چراگاه	- درجه شیب زمین، پستی و بلندی، ارتفاع گیاه، زهکشی خاک
۶- خطرات اقلیمی	- دما در ماه‌های گرم، ساختار پوشش گیاهی
۷- مقاومت به فرسایش	- درجه شیب، عمق خاک، پوشش گیاهی، سله در سطح خاک

forum.konkur.in

www.konkur.in

مراحل ارزیابی تناسب اراضی برای مراتع شبیه سایر مطالعات ارزیابی اراضی است، با این تفاوت که در این مطالعات تیپ‌های بهره‌وری ویژه دام‌داری، با سایر کاربری‌ها نظیر کشت و کار و حفاظت حیات وحش مقایسه می‌شوند. در این مطالعات ضمن معرفی اهداف و استراتژی‌ها، اطلاعات اولیه از منطقه جمع‌آوری شده و با معرفی واحدهای اراضی و نیازهای تیپ‌های بهره‌وری مورد مطالعه، ضمن درجه‌بندی خصوصیات کیفی اراضی و تهیه جدول‌های تبدیل، طبقه‌بندی تناسب اراضی انجام می‌گیرد.

۱-۹ نمونه‌ای از تحقیقات تناسب اراضی برای مرتع

متأسفانه تا بحال توجه کافی به این طبقه‌بندی در راستای اهداف مرتع‌داری نشده است. هر چند مطالعاتی در زمینه مقایسه تیپ‌های بهره‌وری زراعی با مراتع کشت شده صورت گرفته، مطالعات محدودی در زمینه چرای دام در مراتع طبیعی انجام شده است.

در سال ۱۹۸٤ بر اساس چارچوب تناسب اراضی روشی برای ارزیابی مراتع کنیا برای چرای شتر، گاو، گوسفند و بز طراحی شد. در این روش چهار کیفیت مهم شامل دسترسی دام به محل چرا[1]، فرسایش‌پذیری[2]، قابلیت دسترسی به رطوبت[3] و شوری و سدیمی[4] خاک ارزیابی می‌شوند. این روش یک سیستم پارامتریک بوده که بر اساس درجات خصوصیات کیفی، درجه نهایی تناسب تعیین می‌شود.

۱-۹-۱ کیفیت دسترسی دام به محل چرا

قابلیت دسترسی دام به محل چرا یکی از مهم‌ترین خصوصیات کیفی اراضی است که تناسب اراضی را برای چرای دام تحت الشعاع قرار می‌دهد. چرا که اگر حتی تمامی خصوصیات اراضی مناسب بوده و پوشش گیاهی متراکم و مناسبی تولید گردد ولی برای دام غیرقابل دسترس باشد، از نظر چرا فاقد ارزش خواهد بود.

کیفیت قابلیت دسترسی دام به چراگاه در این روش به‌وسیله سه خصوصیات درصد شیب، درصد سنگریزه و تخته سنگ در سطح خاک و خطر سیل‌گیری ارزیابی می‌شود. به عبارتی اراضی که شیب زیاد، سنگریزه بالا و خطر سیل‌گیری داشته باشند،

1. Accessibility
2. Erodibility
3. Soil moisture availability
4. Salinity and alkalinity

forum.konkur.in

www.konkur.in

برای دسترسی دام به علوفه ایجاد محدودیت می‌کنند.

نکته قابل توجه در جدول‌های ۱-٤ و ۱-۵ آن است که دام‌هایی نظیر شتر و گاو برای محدودیت‌های شیب و سنگریزه سطحی حساسیت بیشتری نشان می‌دهند. ولی بز و گوسفند با توجه به ویژگی‌های آناتومی حساسیت کمتری دارند. با توجه به نوع دام و شرایط خاک و اراضی، درجه خصوصیات مزبور به‌وسیله جدول‌های ۱-٤، ۱-۵ و ۱-٦ تعیین می‌شوند. در این سیستم درجات بالاتر شرایط بدتری را تداعی می‌کند.

جدول ۱-٤. درجات شیب به منظور ارزیابی کیفیت دسترسی دام به مرتع

درجه محدودیت	کلاس شیب		
	Cm*	**Ct***	**Sg***
۱	A,B,C**	A,B,C,D	A,B,C,D
۲	D	E	E
۳			>E
٤	E	>E	
۵	>E		

*: Cm (شتر)، Ct (گاو)، Sg (بز و گوسفند)

**: A (۲-۰٪)، B (۵-۲٪)، C (۸-۵٪)، D (۱٦-۸٪)، E (۳۰-۱٦٪)، E< (بیش از ۳۰ درصد)

جدول ۱-۵. درجات محدویت سنگریزه و تخته سنگ سطحی برای ارزیابی کیفیت دسترسی

درجه محدودیت	پوشش سنگریزه و تخته سنگ روی خاک (٪)		
	Cm	**Ct**	**Sg**
۱	۰-۵۰	۰-۵۰	۰-۸۰
۲	-	-	۸۰<
۳	۵۰-۸۰	۵۰-۸۰	-
٤	*۸۰<	-	-
۵	**۸۰<	۸۰<	-

جدول ۱-٦. درجه محدودیت برای سیل‌گیری جهت ارزیابی کیفیت دسترسی

درجه محدویت	سیل گیری
۱	فاقد محدودیت (F۰)
۲	واجد محدودیت (F۱، F۲، F۳)

forum.konkur.in

www.konkur.in

درجه ضعیف‌ترین خصوصیت به‌عنوان درجه کیفیت قابلیت دسترسی محسوب می‌شود.

۱-۹-۲ کیفیت فرسایش‌پذیری

خطر تخریب اراضی و پتانسیل فرسایش‌پذیری خاک یکی از مهم‌ترین فاکتورهایی است که تصمیم‌گیری در ارتباط با نوع استفاده از اراضی را کنترل می‌کند. همچنین خصوصیات تولید دهی خاک نظیر عمق خاک و پارامترهای حاصلخیزی آن را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. فرسایش‌پذیری خاک در این مدل، به‌وسیله سه خصوصیت شیب، بافت سطحی خاک و درصد پوشش تاجی گیاه ارزیابی می‌گردد. بسته به شرایط واحد اراضی، درجه ویژگی شیب اراضی به‌وسیله جدول ۱-۷، درجه بافت سطحی به کمک جدول ۱-۸ و درجه درصد پوشش تاجی به‌وسیله جدول ۱-۹ تعیین می‌شود. سپس به کمک مجموع این سه خصوصیت در جدول ۱-۱۰ درجه نهایی این کیفیت تعیین می‌گردد. قبل از ارزیابی سایر خصوصیات کیفی، درجه کیفیات دسترسی دام به مرتع و فرسایش‌پذیری در جدول ۱-۱۱ در هم تلفیق شده و یک درجه نهایی برای این دو به‌دست می‌آید.

جدول ۱-۷. درجات محدودیت درصد شیب برای ارزیابی کیفیت فرسایش‌پذیری خاک

درجه محدودیت	کلاس شیب	درصد شیب
۱	A	۰-۲
۲	B	۲-۵
۳	C	۵-۸
٤	D	۸-۱٦
۵	E< ،E	۳۰< ،۱٦-۳۰

جدول ۱-۸. درجات محدودیت بافت افق سطحی برای ارزیابی کیفیت فرسایش‌پذیری

درجه محدودیت	بافت خاک
۱	Sandy, Loamy sand
۲	Sandy loam, Sandy clay loam
۳	Loam, Clay loam یا ریزتر

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۱-۹. درجات محدودیت پوشش تاجی برای ارزیابی کیفیت فرسایش‌پذیری

درجه محدودیت	پوشش تاجی گیاهان (درصد)
۱	۵۰ <
۲	۲۰-۵۰
۳	۰-۲۰

جدول ۱-۱۰. راهنمای تعیین درجه کیفیت فرسایش‌پذیری بر اساس مجموع درجات سه گانه

کلاس	درجه فرسایش‌پذیری	مجموع درجات سه گانه
بسیار مقاوم به فرسایش	۱	۳-۷
نسبتاً مقاوم به فرسایش	۲	۸-۱۱
حساس به فرسایش	۳	۱۱-۱۳

جدول ۱-۱۱. جدول تعیین درجه ترکیبی کیفیت دسترسی و کیفیت فرسایش‌پذیری

کلاس تناسب	درجه نهایی	درجه قابلیت دسترسی	درجه فرسایش‌پذیری
خیلی مناسب	۱	۱، ۲	۱
نسبتاً مناسب	۲	۱، ۲	۲
		۳	۱,۲
کمی مناسب	۳	۱، ۲، ۳	۳
		٤	۱,۲
نامناسب	٤	٥	۱,۲,۳
		٤	۳

۱-۹-۳ کیفیت قابلیت دسترسی به رطوبت

از آنجا که در دوره رشد بایستی شرایط رطوبتی مناسبی برای رشد گیاه فراهم باشد، لذا این ویژگی می‌تواند به‌عنوان معیاری مناسب جهت ارزیابی کیفیت قابلیت دسترسی رطوبت برای رشد گیاه مورد استفاده قرار گیرد.

در این مدل، برای ارزیابی کیفیت قابل دسترسی رطوبت خاک برای رشد گیاه از طول دوره رشد (جدول ۱-۱۲) استفاده شده است. دوره رشد به شرط در دسترس بودن رطوبت کافی به روش فائو تعیین می‌شود. روش محاسبه این دوره بر اساس اطلاعات و داده‌های تبخیر و تعرق و بارندگی می‌باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۱-۱۲. درجه محدودیت طور دوره رشد برای ارزیابی کیفیت دسترسی به رطوبت

درجه محدودیت	طول دوره رشد
۱	بیش از ۱۵۰ روز
۲	۱۵۰-۱۰۰ روز
۳	۱۰۰-٦۰ روز
٤	٦۰-٤۰ روز
۵	کمتر از ٤۰ روز

۱-۹-٤ کیفیت شوری و سدیمی خاک

شوری و سدیمی یکی از خصوصیات کیفی است که بر میزان رشد گیاهان علوفه‌ای و در مجموع بر میزان تولید دهی و ظرفیت تولید مراتع تأثیر گذار خواهد بود. شوری و سدیمی زیاد رشد گونه‌های مرتعی خوشخوراک را محدود نموده و منجر به توسعه گونه‌های شورپسندی می‌گردد که کیفیت علوفه‌ای آن‌ها مطلوب نیست.

وضعیت شوری و سدیمی خاک در این روش بر اساس مقادیر EC و ESP در اعماق مختلف پروفیل به‌وسیله جدول ۱-۱۳ مشخص می‌گردد. به‌این منظور متوسط وزنی EC و ESP برای پروفیل در دو عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری و ۱۰۰-۵۰ سانتی‌متری تعیین می‌شود. بسته به مقدار آن‌ها در دو عمق مذکور درجات متفاوتی برای EC و ESP تعیین می‌شود. سپس درجات حاصله با هم جمع شده و به کمک جدول راهنما (جدول ۱-۱٤) درجه کیفیت شوری و سدیمی تعیین می‌شود.

جدول ۱-۱۳. درجات محدودیت EC و ESP برای ارزیابی کیفیت شوری و سدیمی

درجه محدودیت	EC (dS/m)		ESP (%)	
	۰-۵۰ cm	۵۰-۱۰۰ cm	۰-۵۰ cm	۵۰-۱۰۰ cm
۳	۸<	۱۵<	۱۰<	۱۵<
۲	٤-۸	۸-۱۵	٦-۱۰	۱۰-۱۵
۱	٤>	۸>	٦>	۱۰>

جدول ۱-۱٤. راهنمای درجه نهایی کیفیت شوری و سدیمی برحسب مجموع درجات EC و ESP

درجه نهایی کیفیت	مجموع درجات EC و ESP
۱	۲,۳
۲	٤,۵
۳	٦

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱-۱۰ تعیین کلاس تناسب اراضی برای چرا

پس از تعیین درجات محدودیت برای خصوصیات کیفی مورد بررسی، به کمک جدول ۱-۱۵ با تلفیق درجات، درجه تناسب نهایی و کلاس تناسب اراضی برای چرا تعیین می‌گردد. در سال ۱۹۸٤ پژوهشی به روش توصیف شده در بخش مرکزی کنیا انجام گرفت که در شش واحد اراضی، کلاس‌های تناسب اراضی را به منظور چرای دام‌های مختلف تعیین کردند. نتایج این پژوهش در جدول ۱-۱٦ ارائه شده است.

جدول ۱-۱۵. تعیین کلاس تناسب اراضی و درجه نهایی اراضی برای چرای دام بر اساس درجات کیفیات مختلف

کلاس تناسب اراضی	درجه ترکیبی قابلیت دسترسی و فرسایش‌پذیری	درجه قابلیت دسترسی به رطوبت	درجه شوری و سدیمی خاک
تناسب زیاد (S۱)	۱	۱,۲	۱
	۲	۱	۱
نسبتاً مناسب (S۲)	۱	۱,۲,۳	۲
	۱	٤	۱
	۲	۲	۱,۲
	۱,۲	۳	۱
	۳	۱,۲	۱
تناسب کم (S۳)	۱,۲	۳	۲
	۱	٥	۱,۲
	۱	٤	۲
	۲	٤,٥	۱,۲
	۳	۱,۲	۲
	۳	۳,٤,٥	۱,۲
	٤	۱	۱
نامناسب (N)	۱	٥	۳
	۲	٤	۳
	٤	تمامی ترکیب‌ها به جز ٤,۲,۱	

مثال موردی: فرض کنید در منطقه‌ای با طول دوره رشد ۱۲۰ روزه، به منظور ارزیابی اراضی برای چرای بز و گوسفند مطالعه‌ای صورت گرفته و نتایج آن به شرح ذیل باشد:

واحد اراضی با شیب ۲۰ درصد، سطح خاک پوشیده از سنگریزه (۲۵ درصد)، فاقد محدودیت سیل‌گیری، پوشش گیاهی ۳۵ درصد، بافت افق سطحی لومی، شنی و

forum.konkur.in

www.konkur.in

متوسط وزنی EC در عمق ۵۰ سانتی‌متر فوقانی و تحتانی به ترتیب ٦ و ٨ دسی زیمنس بر متر، و متوسط وزن ESP در دو عمق مزبور به ترتیب ٤ و ۳/۵ درصد باشد، کلاس تناسب برای چرای دام و بز به صورت جدول ۱-۱۷ تعیین شده است.

جدول ۱-۱٦. نتایج تناسب اراضی برای چرای دام‌های مختلف در بخش مرکزی کنیا

واحد نقشه	نوع دام	کلاس تناسب اراضی				ملاحظات
		S۱	S۲	S۳	N	
MV۱	Cm*					سرمای زیاد
	Ct**					
	Sg***					
HUP	Cm					
	Ct					
	Sg					
UV ۱/۲	Cm					سرمای زیاد
	Ct					
	Sg					
PsU ۱/۲	Cm					
	Ct					
	Sg					
LsV۱P	Cm					
	Ct					
	Sg					
LsV۲	Cm					
	Ct					
	Sg					

*: شتر، **:گاو، ***: بز و گوسفند

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۱-۱۷. تعیین کلاس تناسب چرا برای بز و گوسفند در یک واحد اراضی فرضی

کیفیت	خصوصیت	مقدار فاکتور	درجه فاکتور	درجه کیفیت	درجه ترکیبی	کلاس تناسب اراضی
قابلیت دسترسی به مرتع	کلاس و درصد شیب	E، ۲۰ درصد	۲	۲	۲	کلاس: S۲ نسبتاً مناسب
	درصد سنگریزه	۲۵ درصد	۱			
	خطر سیل‌گیری	F۰	۱			
فرسایش‌پذیری	درصد شیب	۲۰ درصد	۲	۲		
	بافت سطحی	لومی شنی	۵			
	پوشش گیاهی	۳۵ درصد	۳			
دسترسی به رطوبت	طول دوره رشد	۱۲۰ روزه	۲	۲	۲	
شوری و سدیمی	EC در عمق ۰-۵۰ سانتی‌متر	۶ دسی زیمنس بر متر	۲	۱	۱	
	EC در عمق ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر	۸ دسی زیمنس بر متر				
	ESP در عمق ۰-۵۰ سانتی‌متر	٤ درصد	۱			
	ESP در عمق ۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر	۳/۵ درصد				

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل دوم

شایستگی مرتع و مناطق کلید

۲-۱ شایستگی مرتع

منظور از شایستگی مرتع[1] عبارت است از حالتی که بتوان از مرتع به‌عنوان چرای دام استفاده نمود و این امر استفاده مرتع را در سال‌های آتی محدود نکرده، بتوان برای سالیان دراز از مرتع استفاده کرد بدون اینکه به منابع پوشش گیاهی و خاک آن و یا مناطق مجاور صدمه‌ای وارد شود. نباید این امر با استفاده از مراتع اشتباه شود زیرا در عمل ملاحظه می‌گردد که مراتعی مورد استفاده هستند و این استفاده از مرتع در طی سال‌های مداوم عاری از ایجاد صدمه و خسارت به مرتع (پوشش گیاهی خاک) نیست. بنابراین کلیه مراتعی که مورد چرای دام هستند ممکن است شایستگی چرا نداشته باشند. شایستگی مرتع به‌وسیله دو دسته عوامل اصلی مشخص می‌شود.

دسته اول این عوامل عبارت‌اند از خصوصیات فیزیکی منطقه که شامل موارد ذیل هستند:

شیب، طول دامنه، موانع طبیعی موجود در منطقه، مقدار و چگونگی پخش منابع آبی، خصوصیات خاک، پایداری خاک و حساسیت خاک به فرسایش

دسته دوم عواملی که مربوط به پوشش گیاهی مرتع می‌باشد و شامل موارد زیر است:

درصد پوشش، نحوه پراکندگی پوشش سطح خاک، مقدار پوشش سطح خاک و تولید علوفه.

---

1. Range suitability

forum.konkur.in

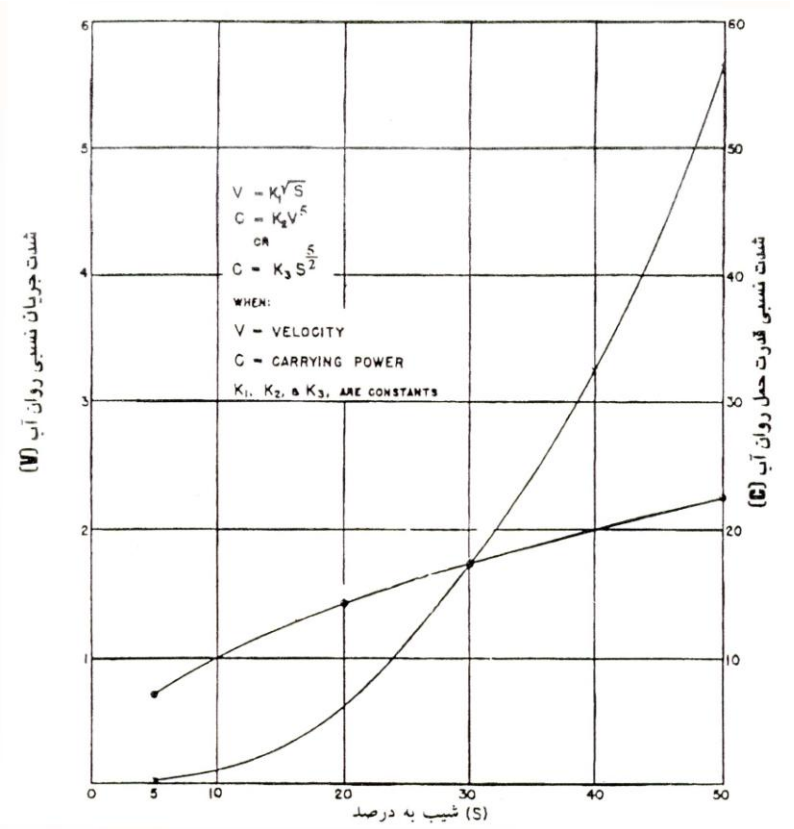
www.konkur.in

۲-۲ خصوصیات فیزیکی منطقه

الف- شیب و طول دامنه

شیب و طول دامنه یکی از عواملی است که استفاده از مرتع را محدود می‌کند، تأثیر شیب به دو صورت است:

اول- با افزایش شیب، زمان توقف آب بر روی زمین در نتیجه میزان آب نفوذ یافته، کاهش یافته و میزان روان‌آب افزایش می‌یابد و به همان صورت با افزایش طول دامنه روان‌آب بیشتر می‌شود. در نتیجه قدرت حمل و فرسایش افزایش می‌یابد. از طرف دیگر امکان استقرار خاک‌های تکامل یافته در شیب کاهش می‌یابد. لذا تکامل و عمق خاک با شیب دامنه رابطه معکوس دارد. شکل ۲-۱ رابطه افزایش شدت جریان و قدرت حمل روان آب را با افزایش شیب نشان می‌دهد.



شکل ۲-۱. نمایش افزایش شدت جریان و افزایش قدرت حمل روان‌آب با افزایش شیب

forum.konkur.in

www.konkur.in

در رابطه با عکس‌العمل دام‌ها با شیب دامنه اگر نوع دام گاو باشد، به علت خصوصیات مربوط، این دام ترجیح می‌دهد از دامنه‌های کم شیب و نقاط مسطح نزدیک به منابع آب استفاده کند. به این علت در اکثر موارد این گونه اراضی به علت عمق خاک بیشتری که دارند از مناطق دیگر حاصلخیزتر می‌باشند ولی در اثر استفاده شدید پوشش خود را از دست داده، تولید در این گونه اراضی کاهش یافته است. گوسفند برعکس گاو مناطق شیب‌دار و کوهستانی را به مناطق دشتی ترجیح می‌دهد. باید توجه داشت که در امر چرای دام در مناطق شیب‌دار موضوع پایداری خاک بیشتر از توپوگرافی می‌تواند باعث محدودیت چرا باشد. بدین معنی که در دامنه‌هایی که خاک مقاومت خوبی در مقابل راه‌پیمایی دام و همچنین در مقابل فرسایش داشته باشد، می‌توان از شیب‌های نسبتاً زیاد نیز استفاده کرد ولی برعکس در مواردی که خاک ناپایدار باشد، موضوع شیب اهمیت بیشتر در امر تعیین شایستگی مرتع خواهد داشت. با افزایش طول دامنه جریان سطحی آب افزایش پیدا می‌کند، لذا افزایش شیب در صورت وجود جریان سطحی باید مورد توجه قرار گیرد.

ب- موانع طبیعی

وجود موانع طبیعی تا حدی پراکنش دام را در منطقه محدود می‌کند. از جمله موانع طبیعی می‌توان وجود دیواره‌های سنگی، وجود باتلاق، وجود مناطق با پوشش درختی، وجود مناطق با پوشش بوته‌ای متراکم و موارد دیگر را نام برد. برخی از موانع ذکر شده را می‌توان با اعمال روش‌های اصلاح مراتع از میان برداشت. از جمله از بین بردن پوشش درختچه‌ای و بوته‌ای که مناطق جدیدی نیز به سطح مراتع اضافه خواهد شد.

پ- مقدار و نحوه پراکنش منابع آب

پراکنش منابع آبی در منطقه یکی از عوامل مؤثر در مدیریت مرتع می‌باشد. در مناطقی که منابع آبی محدود بوده و در تمامی سطح منطقه به فواصل معینی وجود نداشته باشد، علاوه براینکه مراتع واقع در محدوده این منابع آبی بیش از حد مورد بهره‌برداری قرار خواهند گرفت محصول دامی تولید شده نیز رضایت بخش نخواهد بود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

بدیهی است هر نوع دام مسافت معینی را برای شرب آب می‌تواند طی کند. در مورد گاو در مراتع دامنه حداکثر مسافت ۰/۸ کیلومتر و در اراضی مسطح حداکثر ۴-۳/۵ کیلومتر و در مورد گوسفند در اراضی کوهستانی ۱/۵ کیلومتر و در اراضی مسطح حداکثر ۸-۶ کیلومتر خواهد بود.

ت- خصوصیات مخصوص خاک

از خصوصیات مخصوص خاک که مورد شایستگی مرتع تأثیر می‌کند بافت و عمق خاک است.

- عمق خاک

خاک‌های کم عمق به علت استعداد کمی که در پرورش پوشش گیاهی دارند یکی از مشکلات موجود در امر بهره‌برداری از این گونه مناطق به شمار می‌روند و چه بسا چرای سبک نیز باعث به هم خوردن حالت موجود باشد و باعث بروز فرسایش در این گونه زمین‌ها بشود.

- بافت خاک

در مورد بافت خاک، در مناطقی که خاک سنگین و اجزاء آن درشت باشد به علت ناپایدار بودن این گونه خاک‌ها چرای دام باعث حرکت اجزاء شده و ممکن است ریشه گیاهان در معرض اشعه آفتاب قرار گرفته و خشک شوند. مسأله دیگر اینکه استقرار نهال‌ها در این خاک‌ها در صورت چرای دام مشکل می‌باشد.

در خاک‌های با بافت ریز در اثر لگدکوبی دام خاک فشرده شده، قابلیت نفوذپذیری آن کاهش یافته و برعکس جریان آب سطحی افزایش یافته و باعث ایجاد فرسایش خواهد شد.

ث- پایداری خاک

پایداری خاک یا استعداد آن‌ها به فرسایش به توسط عوامل چندی مشخص شود. مهم‌ترین عوامل آن عبارت‌اند از: آب و هوا، حساسیت خاک به فرسایش، توپوگرافی و

forum.konkur.in

www.konkur.in

سرانجام پوشش سطح خاک. تأثیر عامل آب و هوایی مربوط به تعـدد، شـدت و طـول زمان رگبارها می‌باشد. در مورد خاک این امر مربوط به خصوصیات فیزیکی ذاتی است که پایداری یا ناپایداری آن را مشخص می‌کند.

در مورد عامل توپوگرافی درصد شیب و طول دامنه در این امر دخالت می‌نماید.

پوشش سطح خاک شامل پوشش گیاهی زنده، لاشبرگ و سرانجام قطعات سـنگ موجود در سطح زمین می‌باشد. مجموع ایـن عوامـل چگـونگی فرسـایش را در منطقـه مشخص می‌کند. باید توجه داشت که فقط در مورد عامل مربوط به پوشش سطح خاک، انسان می‌تواند دخالت نماید. به‌طور کلی توجه به موارد ذکر شـده در برنامـه‌هـای تهیـه طرح مرتع‌داری ضروری بوده و توجه به حساسیت خـاک بـه فرسـایش، توپـوگرافی و پوشش سطح خاک در امر آنالیز مرتع حائز اهمیت می‌باشد و باید در مـورد وضـعیت و شایستگی مرتع در نظر گرفته شود.

ج- حساسیت خاک نسبت به فرسایش

منظور از حساسیت خاک به فرسایش عبارت است از خصوصیات ذاتی خاک بـدون در نظر گرفتن عامل آب و هوایی، عامل توپوگرافی و سرانجام عامل پوشش سطح خاک.

برای مشخص کردن حساسیت خاک به فرسایش، انواع خاک‌ها را در پـنج گـروه طبقه‌بندی می‌کنند. درجات ۱ تا ۳ مخصوص خاک‌هایی اسـت کـه حساسـیت آن‌هـا در مقابل فرسایش کم و یا متوسـط مـی‌باشـد. درجـات ٤ و ۵ مخصـوص خـاک‌هـایی بـا حساسیت نسبتاً زیاد و یا زیاد می‌باشد. در مـورد سـه گـروه اول دامنـه امکانـات تهیـه طرح‌های مدیریت منطقه وسیع‌تر است در صورتی‌که در مورد دو دسـته آخـر امکانـات محدودتر می‌باشد.

اراضی هزار دره‌ها جزو خاک‌های با حساسیت زیاد می‌باشند. در این گونه مناطق به‌طور کلی باید از ورود دام جلوگیری شود، چون لایه سله‌ای که روی خاک بسته شده محافظ خوبی برای خاک در مقابل فرسایش می‌باشد. استقرار پوشش گیـاهی بـه علـت قابلیت نفوذ کم خاک به آب به سختی انجام می‌شود و اصولاً اولین گیاهـان پیشـگام در این مناطق در داخل آبراهه‌ها امکان استقرار پیدا می‌کنند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲-۳ پوشش گیاهی

الف- پوشش گیاهی

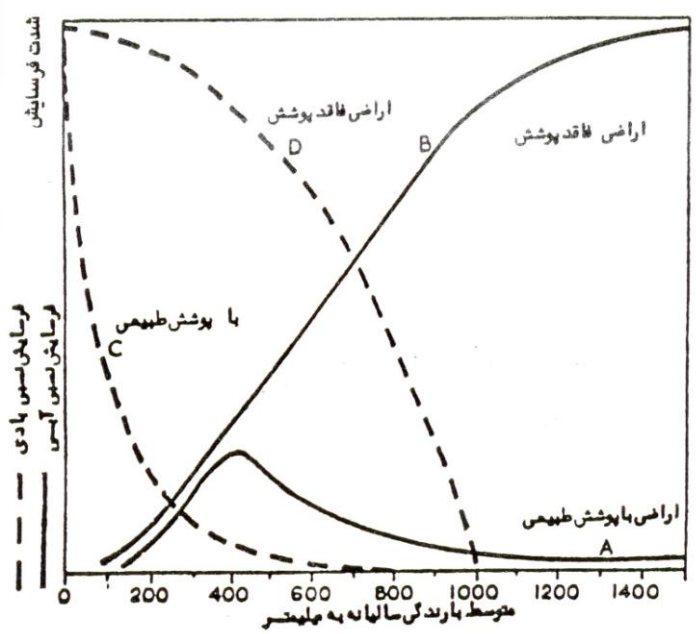
پوشش گیاهی در مناطق مختلف به علت تغییرات شرایط زیستی متفاوت است. در مناطق خشک به علت محدود بودن عامل آب میزان پوشش گیاهی کمتر بوده و برعکس در مناطق با بارندگی بیشتر محیط استعداد پرورش گیاهان بیشتری را دارد. به‌طور کلی در مناطق کوهستانی پایداری و حفاظت خاک به‌وسیله پوشش گیاهی عملی می‌شود و آزمایش‌هایی که در این مورد انجام شده نشان داده است که در مناطق کوهستانی حداقل پوشش گیاهی (پوشش زنده و لاشبرگ) لازم برای حفظ خاک و کاهش آبرفتگی در مقابل بارندگی‌ها ۷۰-۶۰ درصد می‌باشد. بنابراین اگر دامنه‌های مناطق کوهستانی حداقل پوشش لازم برای حفظ خاک را نداشته باشند، جریان سطحی آب در دامنه‌ها ایجاد شده و فرسایش تشدید خواهد شد.

پوشش گیاهی طبیعی مطمئن‌ترین، با دوام‌ترین، اقتصادی‌ترین و عملی‌ترین و سرانجام بهترین عامل حفاظت خاک و آب در مراتع می‌باشد. هر اندازه شرایط محیط برای رشد و نمو گیاهان محدودتر می‌شود، حساسیت مسأله در اینکه آیا می‌توان از منطقه به‌عنوان مرتع استفاده کرد و یا اینکه پوشش موجود می‌بایستی جهت حفاظت خاک و آب دست نخورده باقی بماند، مطرح می‌شود. شکل ۲-۲ این حساسیت را به‌خوبی نشان می‌دهد.

در مناطق دشتی وجود باد، مسأله فرسایش خاکی و حمل و رسوب ماسه‌ها به تشکیل تپه‌ها و در بعضی مناطق از جمله تهلاب (در بلوچستان) سلسله کوه‌های ماسه‌های روان منجر می‌شود. در این شرایط که پوشش گیاهی به علت محدود بودن میزان بارندگی در مقابل تبخیر و تعرق بسیار بالای منطقه در تقلا برای بقاء و مرگ دست و پنجه نرم می‌کند، برداشت حتی مقداری از این پوشش گیاهی در چنین شرایط در مناطق دوردست که محل برداشت خاک و ماسه‌های روان است آیا از دید زیست محیطی کاری است درست؟ مسلماً جواب منفی است. امکان جایگزینی همان بوته‌هایی که برای هیچ و پوچ و در مقابل استفاده‌های واقعاً کم ارزش برداشت می‌شوند در اکثر مواقع وجود ندارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۲-۲. رابطه فرسایش آبی و بادی با میزان بارندگی

در حال حاضر در مقابل چشمان ما مرکز ایران که مساحتی بیش از ۴۰ درصد سطح کل کشور را شامل می‌شود، یا بیابان و کویر شده است و یا درحال بیان شدن است. البته تمام گناه کویر مرکزی ایران را نباید به گردن انسان‌های قرن‌های گذشته و امروزی انداخت. چراکه این منطقه از لحاظ جغرافیایی در محدوده گرم و خشک جهان قرار گرفته است که مسلماً حساس به فرسایش بادی است. اما ما انسان‌ها در حال حاضر شب و روز در توسعه سطح این منطقه کویری و بیابانی اقدام می‌نمائیم و تعهد و رسالت خود را در مقابل نسل‌های آینده در نظر نمی‌گیریم.

در شرایط آب و هوایی مناطق مرکزی و جنوبی ایران جایی که میزان بارندگی کمتر از یک صد میلی‌متر در سال باشد نبایستی به‌عنوان مرتع و چراگاه دام مورد استفاده قرار گیرد. این میزان بارندگی به‌سختی قادر به پرورش مقدار محدودی پوشش گیاهی است که آن هم به‌سختی خواهد توانست در مقابل فرسایش‌ها به‌خصوص فرسایش بادی تحمل نماید.

forum.konkur.in

www.konkur.in

هرچند که این امر در وهله اول بسیار ثقیل می‌نماید، ولی اگر خوب فکر کنیم و تمامی جوانب امر را بررسی کنیم خواهیم دید که متأسفانه چاره‌ای جز این نداریم و هرچه دیرتر در این مورد اقدام کنیم متحمل هزینه‌های بیشتر خواهیم شد و محیط زیست لطمات بیشتری را پذیرا شده است که شاید جبران پاره‌ای از آن‌ها در چهارچوب امکانات محیطی، فنی و مالی میسر نباشد.

درکنار محدودیت‌هایی که در این زمینه به مردم این مناطق وارد می‌شود می‌بایستی در چهارچوب طرح‌های ملی اقدامات اساسی در جهت جایگزینی سایر تولیدات چه کشاورزی و چه کارهای دستی و سنتی و چه معدنی و ... مد نظر باشد.

ب- پراکندگی پوشش سطح خاک

چگونگی پوشش سطح خاک در امر حفاظت خاک به همان اندازه مهم می‌باشد که مقدار این پوشش، در مواردی که پوشش خاک یکنواخت باشد پایداری خاک بهتر از مواردی خواهد بود که پوشش سطحی یکنواخت نباشد. این امر به‌خصوص در مناطق کوهستانی که میزان بارندگی منطقه بالا است حائز اهمیت می‌باشد.

به‌هرحال در طبقه‌بندی پایداری خاک توجه به میزان پوشش سطحی و پراکنش آن ضروری خواهد بود.

پ- مقدار پوشش سطح خاک

مقدار پوشش (منظور فقط پوشش گیاهی نبوده بلکه وجود تکه‌سنگ‌ها و باقیمانده گیاهی نیز می‌باشد) پدیده مهمی در امر شایستگی مرتع می‌باشد. در مواردی که درصد پوشش کمتر از حداقل لازم برای پایداری خاک باشد، باید توجه کافی در امر چرای دام از این گونه اراضی مبذول شود و معلوم گردد که آیا چرای دام باعث افزایش حساسیت به فرسایش می‌شود یا نه. در این گونه موارد باید روشن گردد که آیا پوشش گیاهی در اثر اجرای یک برنامه چرایی معین احیاء خواهد شد یا نه. در صورت اول این گونه مناطق همان‌طوری که ذکر شد جزو مناطق قابل استفاده و در غیر آن جزو گروه غیرقابل استفاده خواهند بود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ت- تولید علوفه

مناطقی که استعداد تولید کمتری دارند و مقدار تولید کمتر از ۵۰ کیلوگرم علوفه خشک در هکتار باشد جزو مراتع غیرقابل استفاده قرار خواهند گرفت. بدیهی است مناطقی که استعداد تولید علوفه بیشتری دارند ولی در اثر استفاده‌های بی‌رویه در حالت قهقرا قرار گرفته و مقدار تولید علوفه آن‌ها کمتر از ۵۰ کیلوگرم در هکتار باشد جزو مراتع غیرقابل استفاده قرار نخواهند گرفت.

۲-۴ طبقه‌بندی شایستگی مراتع

- مراتع قابل چرا
- مراتع غیرقابل استفاده

الف- مراتع قابل چرا

مراتع قابل چرا مراتعی هستند که مورد استفاده می‌باشند و یا می‌توانند مورد استفاده دام قرار گیرند. این گونه مناطق تولید علوفه نموده و یا استعداد تولید علوفه داشته و می‌توانند اصولاً به‌عنوان چرای دام مورد استفاده قرار گیرند بدون اینکه در بهره‌برداری‌های آتی و یا موارد مربوط به آبخیز و سایر ارزش‌های دیگر منطقه لطمه‌ای وارد شود. مراتع قابل استفاده با توجه به روش‌های مرتع‌داری موجود و همچنین تسهیلات اصلاحی موجود به ترتیب زیر طبقه‌بندی می‌گردد: مراتع اصلی[1]، مراتع درجه دو یا ثانوی[2]، مراتع قرق شده[3] و مراتع موقتی[4].

- مراتع اصلی

شامل آن قسمت از مراتع قابل استفاده است که معمولاً بیشتر جلب توجه دام را می‌نماید. برای ورود دام در این گونه مراتع هیچگونه مانعی وجود ندارد و چرای اصولی باعث ایجاد خسارت در مرتع و خاک و یا موارد دیگر منطقه یا مناطق مجاور نخواهد شد.

1. Primary Range
2. Secondary Range
3. Closed Range
4. Transitory Range

forum.konkur.in

www.konkur.in

تولید علوفه در آن خوب بوده، منابع آب در منطقه وجود دارد. ممکن است مراتع در شرایط قهقرا ملاحظه شوند که در اثر استفاده بی‌رویه از مرتع در زمان‌های گذشته بوده و بدیهی است تولید علوفه آن‌ها در صورت اخیر کمتر خواهد بود.

- مراتع درجه دو یا ثانوی

این گروه شامل مراتعی است که از لحاظ پایداری خاک، شیب، محصول علوفه مناسب برای استفاده دام می‌باشد ولی به علت نواقص موجود در برنامه‌های اداره و یا اصلاح منطقه استفاده دام از این گونه مراتع خیلی کم بوده و یا اصلاً مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. در اغلب موارد از این مراتع پس از خاتمه استفاده صحیح از مراتع اصلی به‌عنوان چرای دام استفاده می‌شود. در این گونه مراتع ظرفیت چرا محاسبه نمی‌گردد و در صورت رفع نواقص موجودی که باعث محدودیت و ممانعت از استفاده از این گونه مراتع می‌شود، می‌توانند به صورت مراتع اصلی تبدیل گردند.

- مراتع قرق شده

مراتعی که اصولاً می‌تواند مورد استفاده دام قرار گیرد، ولی به منظورهایی چند از جمله استفاده‌های تفرجگاهی، حفاظت آبخیز و حفاظت حیوانات شکاری از ورود دام در این گونه مراتع جلوگیری می‌شود.

- مراتع موقتی

زمین‌هایی است که به‌طور کلی پوشیده از درخت می‌باشند ولی پوشش درختی آن‌ها در اثر اجرای عملیاتی از قبیل بهره‌برداری و قطع درختان و یا آتش‌سوزی از بین رفته و مناطقی مناسب برای چرای دام بوجود آمده است. در این گونه اراضی گرایش پوشش گیاهی در جهت ایجاد پوشش درختی بوده و به‌تدریج و با گذشت زمان و رشد درختان ارزش مرتعی این گونه اراضی کاهش پیدا خواهد کرد. در این گونه اراضی ظرفیت چرایی برای هر دوره محاسبه شده و این ظرفیت چرایی به‌طور مجزا از آنچه که در مورد ظرفیت چرای منطقه بدست آمده است در نظر گرفته خواهد شد. بدیهی

forum.konkur.in

www.konkur.in

است در این گونه اراضی ظرفیت چرا با در نظر گرفتن رشد نهال‌های درختی، پایـدرای خاک و حیوانات شکاری موجود در منطقه محاسبه خواهد شد.

ب- مراتع غیرقابل استفاده

شامل مراتعی است که ارزشی برای دام نداشته و یا به عللی از قبیل ناپایدار بودن خاک، شیب تند، عاری بودن زمین از پوشش گیاهی، وجود پوشش درختی متراکم و سـرانجام فقدان تولید علوفه نباید مورد استفاده دام قرار گیرد. این گونه اراضـی علیـرغم اجـرای برنامه‌های اداره منطقه و عملیات اصلاحی به صورت غیـر قابـل اسـتفاده بـاقی خواهـد ماند.

۲-۵ مناطق کلید[1] _ گونه‌های کلید[2]

به علت عدم امکان بررسی و آمـاربرداری تمـامی سـطح مرتـع، منـاطقی کـه از لحـاظ دسترسی به دام در حد متوسط قرار گرفته و از لحاظ خاک و پوشش گیـاهی بـه‌عنـوان معرف تمامی مرتع و یا بخشی از مرتع می‌توانند در نظر گرفته شوند، بـه‌عنـوان منـاطق کلید نامیده می‌شوند. همچنین به‌دلیل تنـوع ترکیـب پوشـش گیـاهی از لحـاظ سـهولت آماربردای گونه‌هـایی کـه اهمیـت بیشـتری از لحـاظ درصـد ترکیـب و ضـریب ارزش رجحانی در پوشش گیاهی دارند و می‌توانند بـه‌عنـوان معـرف میـزان مصـرف پوشـش گیاهی در نظر گرفته شوند، به‌نام گونه‌های کلید موسومند.

۲-۶ مشخصات مناطق کلید

- قسمت قابل ملاحظه علوفه در واحد چرا را تولید می‌کنند.
- به‌سهولت به علت توپوگرافی، وجود منابع آب و سایر عوامل مـؤثر در پـراکنش دام مورد چرا می‌گیرد (اراضی با سطح محدود که محل تجمع دام می‌باشـند، از قبیـل منـاطق واقـع در اطـراف منـابع آب جـزو منـاطق کلیـد محسـوب نمی‌شوند).
- معمولاً تشکیل یک بخش مرتع و یا قسمتی از آن را می‌دهد.

1. Key area
2. Key species

forum.konkur.in

www.konkur.in

- معمولاً مناطق کلید جزو یک درجه از درجات وضعیت می‌باشند. البته در مواردی نیز امکان دارد که مناطق کلید دارای دو نوع درجه از درجات مزبور باشد.
- معمولاً برای هر بخش یک منطقه کلید در نظر گرفته می‌شود، مگر در مواردی که مساحت بخش مرتع خیلی بزرگ بوده و یا در مواردی که بیش از یک نوع دام در زمان معین از مرتع استفاده می‌کنند و یا در مواردی که از یک مرتع در فصول مختلف استفاده می‌شود.

۲-۷ مشخصات گونه‌های کلید

- ارزش رجحانی گونه‌های کلید با توجه به زمان چرا، نوع دامی که چرا می‌نماید باید از بالاتر از سایر گونه‌های مرتعی موجود در ترکیب پوشش گیاهی مناطق کلید باشد. گونه‌هایی که ارزش رجحانی بالاتر دارند ولی مقدار محصول علوفه ناچیزی در مقایسه با محصول کل دارند نباید جزو گونه‌های کلید محسوب شوند.
- مقدار تولید گونه‌های کلید باید بیش از ۱۵ درصد علوفه تولید شده در منطقه باشد.
- گونه‌های کلید با توجه به هدف از اجرای برنامه‌های مرتع‌داری جزو گیاهان کم‌شونده خواهند بود. در مواردی که منظور سوق مرتع به مرحله عالی باشد گونه‌های کم‌شونده با استعداد بالاتر به‌عنوان گونه‌های کلید انتخاب خواهند شد.
- گونه‌های کلید اصولاً باید جزو گیاهان چندساله باشند مگر در موارد زیر:

الف- مراتعی که هدف استفاده دائمی از گیاه یکساله باشد.

ب- مراتعی که پوشش یکساله خوبی داشته و گیاهان چند ساله موجود ارزش کمتری در امر چرای دام داشته و یا مورد استفاده دام قرار نمی‌گیرند.

پ- در یک منطقه کلید میزان مصرف فقط در مورد گونه‌های کلید مشخص می‌شود و نه در مورد تمامی گونه‌های موجود.

ت- میزان مصرف این گونه گیاهان کلید میزان مصرف تمام گیاهان اجتماع موجود در منطقه کلید در نظر گرفته می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ث- در صورتی‌که انتخاب گونه‌های کلید از روی دقت صورت گرفته باشد و این گونه‌ها بیش از حد مورد چرا قرار نگرفته باشند، منطقه کلید به‌طور صحیح مورد استفاده قرار گرفته است.

ج- در صورتی‌که دام استفاده کننده از منطقه فقط یک نوع به‌خصوص باشد، انتخاب یک گونه به‌عنوان گونه کلید برای تعیین میزان مصرف در منطقه کلید کافی خواهد بود.

چ- در مورد گونه‌های بومی استفاده صحیح، منوط به بررسی‌های انجام شده در محل خواهد بود. تجربه نشان داده است که در مورد اکثر گیاهان بومی در صورتی‌که میزان بهره‌برداری در طول فصل بهره‌برداری بیشتر از ۵۰-۴۰ درصد وزن تولید سالانه نباشد این گونه گیاهان قادر به حفظ قدرت رویشی و سلامتی خود خواهند بود. درصد بهره‌برداری مجاز بسته به گونه تغییر خواهد کرد. بدیهی است در مراتعی که شیب زیادی داشته و یا خاک ناپایداری داشته باشد میزان بهره‌برداری کاهش داده می‌شود.

ح- میزان مصرف در یک بخش از مرتع با درصد وزنی مصرف شده از گونه‌های کلید موجود در منطقه و یا مناطق کلید موجود در آن بخش نشان داده خواهد شد و این درصد مصرفی با توجه به کل رشد سالانه خواهد بود.

خ- ضوابط لازم برای تعیین حد بهره‌برداری صحیح از جمله انتخاب مناطق و گونه‌های کلید برای انواع مختلف دام متفاوت می‌باشد. در مواردی که یک نوع مشخص دام از مرتع استفاده می‌نماید و استفاده دیگر حائز اهمیت نمی‌باشد کلیه ضوابط در مورد دام غالب در نظر گرفته خواهد شد.

همان‌طوری که اشاره شد حد بهره‌برداری مجاز در گیاهان مختلف و در شرایط محیطی متفاوت و درجات وضعیت مرتع، متغیر خواهد بود و ضروری است برای هر منطقه این حد بررسی و مشخص شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل سوم

روش‌های نمونه‌برداری از پوشش گیاهی

۳. مقدمه

قبل از شروع هر نوع نمونه‌برداری، لازم است که اهداف اندازه‌گیری به دقت تعیین گردند و سپس بر روی مراحل نمونه‌برداری بر اساس اهداف، برنامه‌ریزی شود. مهم‌ترین بخش مطالعات پوشش گیاهی، تعیین دقیق اهداف است که بر روی جنبه‌های بعدی جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل تأثیر به‌سزایی دارد. تفکیک منطقه مطالعه، اولین قدم در توصیف و تجزیه و تحلیل پوشش گیاهی است.

برآورد معیارهایی مانند پوشش تاجی، تراکم و یا تولید برای مقاصد مدیریت حائز اهمیت هستند. برای مثال ظرفیت چرایی یک مرتع بایستی تعیین شود و یا تراکم نوعی بوته انبوه در سطحی نگهداری شود که دام‌های اهلی یا وحشی بتوانند سایر گیاهان علفی موجود را چرا کنند.

لازم به ذکر است که هنگام جمع‌آوری اطلاعات مربوط به پوشش گیاهی، همواره یک ستون به ثبت اسامی گونه‌های گیاهی اختصاص می‌یابد. گیاهان دارای نام علمی دو بخشی هستند. برای مثال نام علمی گیاه یونجه، *Medicago sativa* است که *Medicago*، نام جنس و *sativa* نام گونه است. همواره حرف اول جنس، بزرگ و حرف اول گونه با حرف کوچک نشان داده می‌شود. چنانچه هنگام ثبت گیاهی در طبیعت، نام علمی آن مشخص نباشد، آن گیاه با کلیه اندام‌های موجود، جمع‌آوری و در داخل تخته پرس نگهداری و سپس در هرباریوم شناسایی می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳-۱ ابزار و لوازم مورد نیاز برای مطالعه پوشش گیاهی

- متر نواری ۵۰ متری برای نمونه‌برداری ترانسکت خطی، نواری، روش بدون قاب و قاب ویتاکر
- پیکه یا میخ‌های چوبی یا آهنی برای علامت‌گذاری مختصات قاب‌های بزرگ
- قاب‌های فلزی (مربع و مستطیل) با ابعاد ۰/۲۵×۰/۶، ۰/۲۵×۰/۲۵، ۰/۵×۰/۵، ۱×۱ و ۲×۲
- تک میله و قاب ده نقطه‌ای
- ترازوی دقیق صحرایی
- قیچی باغبانی
- پاکت کاغذی
- ماشین‌حساب جیبی
- مکان‌یاب (GPS)
- ارتفاع سنج
- قطب‌نما
- ذره‌بین صحرایی
- دوربین عکاسی دیجیتال یا معمولی و فیلم
- تخته پرس و روزنامه باطله
- دفتر کاهی بزرگ برای چسباندن اندام‌های گیاهی جهت شناسایی
- تیشه و چکش
- لوازم‌التحریر مناسب برای ثبت داده‌ها در طبیعت
- فرم‌های برداشت میدانی
- نقشه منطقه مطالعه
- تجهیزات کمپ در طبیعت شامل چادر کمپ، چراغ و لوازم طبخ صحرایی، ظروف مناسب غذا و آب
- کفش مناسب، لباس گرم و کلاه
- جعبه کمک‌های اولیه

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳-۲ روش‌های نمونه‌برداری

نمونه‌برداری از پوشش گیاهی روشی است که به کمک آن می‌توان با مطالعه دقیق بخش کوچکی از یک اجتماع گیاهی درباره کل آن استنتاج نمود. انتخاب روش نمونه‌برداری به هدف مطالعه، خصوصیات اجتماع گیاهی، سطح دقت مورد نظر، زمان و هزینه لازم جهت جمع‌آوری داده‌ها بستگی دارد. معمولاً نمونه‌برداری از اجتماعات گیاهی به چهار روش انجام می‌گیرد که عبارت‌اند از: کاملاً تصادفی[1]، تصادفی طبقه‌بندی شده[2]، کاملاً منظم[3] و منظم ـ تصادفی[4] (شکل ۳-۱).

در نمونه‌برداری تصادفی به هر یک از افراد یا اعضای اجتماع شانس مساوی برای انتخاب داده می‌شود. به عبارت دیگر انتخاب یک جزء، مستقل از انتخاب هر جزء دیگر است. در روش کاملاً تصادفی برای برداشت یک نمونه با استفاده از جدول اعداد تصادفی، یک جفت اعداد تصادفی انتخاب می‌شود. اعداد تصادفی بر روی دو ضلع منطقه بر حسب متر یا تعداد قدم تعیین می‌شوند. سپس خط عمودی از آن‌ها ترسیم می‌گردد. نقطه تقاطع این دو خط، محل استقرار پلات را نشان می‌دهد. به همین ترتیب به تعداد کافی نقاط تصادفی انتخاب می‌گردند. در نمونه‌برداری کاملاً تصادفی برآورد واریانس و میانگین اجتماع به لحاظ آماری برای محاسبه اشتباه نمونه‌برداری قابل اعتماد است اما دارای محدودیت‌هایی نیز می‌باشد. در این روش محل پلات‌ها ممکن است به‌طور تصادفی در نقاط متراکم یا تُنکی از پوشش گیاهی قرار گیرند و در نتیجه کلیه تغییرات پوشش گیاهی در نمونه‌برداری لحاظ نگردد. همچنین محل پلات‌ها ممکن است در نقاط دور از دسترس قرار گیرند که در نتیجه برداشت اطلاعات از آن‌ها به صرف زمان و هزینه بیشتری نیاز دارد. به علاوه در نمونه‌برداری کاملاً تصادفی معمولاً گونه‌های نادر کمتر از حد لازم برآورد می‌گردند.

در نمونه‌برداری تصادفی طبقه‌بندی شده، منطقه مورد مطالعه به چندین واحد همگن تقسیم می‌شود و سپس پلات‌ها به‌طور تصادفی در هر واحد به همان روش قبلی استقرار می‌یابند. در این روش، نمونه‌برداری به‌طور یکنواخت در منطقه انجام می‌شود و به‌دلیل تصادفی بودن محل پلات‌ها اطلاعات بدست آمده از نظر آماری معتبر است.

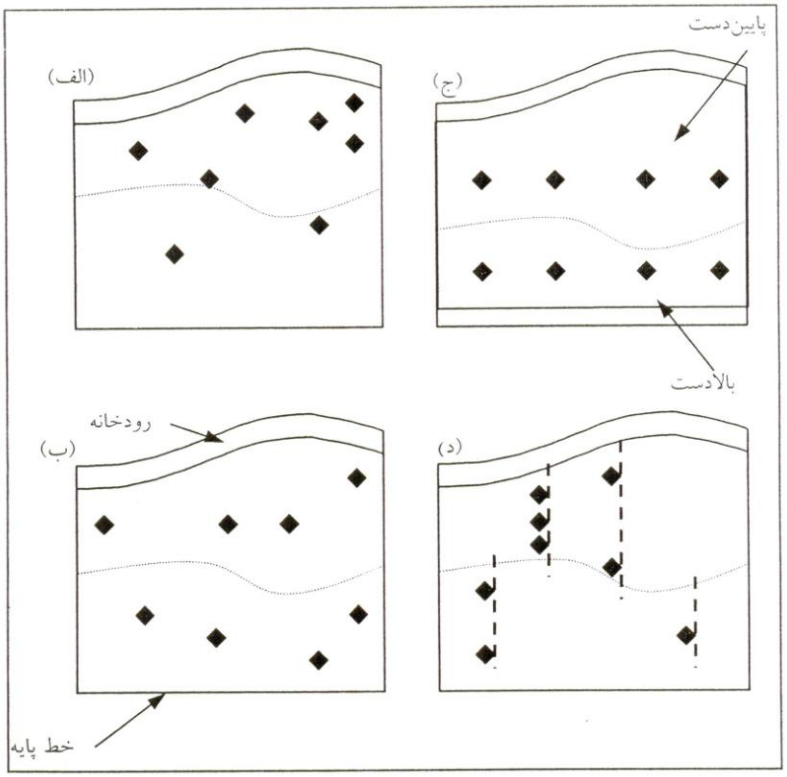
---

1. Completely randomized sampling
2. Stratified randomized sampling
3. Completely systematic sampling
4. Systematic-randomized sampling

forum.konkur.in

www.konkur.in

در نمونه‌برداری کاملاً منظم، محل نمونه‌ها طبق الگوی از پیش تعیین شده‌ای انتخاب می‌شوند. فاصله نمونه‌برداری‌ها حائز اهمیت است و به نوع پوشش گیاهی بستگی دارد. در اجتماعات گیاهی با تنوع گونه‌ای زیاد، فاصله نمونه‌برداری‌ها کمتر انتخاب می‌شود، در حالی‌که در اجتماعات گیاهی با تنوع گونه‌ای کم می‌توان فاصله نمونه‌برداری‌ها را بیشتر در نظر گرفت. روش نمونه‌برداری منظم به آسانی قابل پیاده‌شدن و اجرا است اما به‌دلیل اینکه نمونه‌ها از یکدیگر مستقل نیستند و محل نمونه اول تعیین‌کننده محل سایر نمونه‌ها است، از نظر آماری اطلاعات مطمئنی نمی‌دهد. تلفیق طرح نمونه‌برداری تصادفی و منظم مزایای دو روش را در بر خواهد داشت.



شکل ۳-۱. روش‌های نمونه‌برداری پایه. (الف) کاملاً تصادفی؛ (ب) تصادفی طبقه‌بندی شده؛ (ج) کاملاً منظم؛ (د) منظم ـ تصادفی. علامت (♦) نقاط نمونه‌برداری را نشان می‌دهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

در نمونه‌برداری تلفیقی یا منظم ـ تصادفی، خطوط ترانسکت یا مسیرهای نمونه‌برداری به‌طور منظم و نقاط نمونه‌گیری بر روی هر ترانسکت به‌طور تصادفی انتخاب می‌شوند. به این منظور ابتدا به‌طور تصادفی مسیری به‌عنوان خط پایه انتخاب می‌شود. سپس روی این خط نقاط شروع با فواصل مساوی انتخاب می‌گردد و خطوط ترانسکت عمود بر آن از محل این نقاط رسم می‌شوند. خط پایه ممکن است در کنار منطقه یا مرکز منطقه مورد نظر قرار گیرد. برای یافتن اولین نقطه تصادفی روی خط ترانسکت اول، یک عدد تصادفی از جدول اعداد تصادفی استخراج می‌شود. مقدار این عدد فاصله نقطه تصادفی اول را تا خط پایه بر حسب متر یا تعداد قدم نشان می‌دهد. با استخراج عدد تصادفی دیگر، نقطه تصادفی دوم روی خط ترانسکت اول بدست می‌آید و مقدار این عدد فاصله نقطه جدید تا نقطه تصادفی اول را نشان می‌دهد. پیدا کردن نقاط بر روی هر ترانسکت به همین نحو ادامه می‌یابد تا نقاط مختلف بر روی همه ترانسکت‌ها تعیین شوند.

عمده‌ترین خصوصیات مورد اندازه‌گیری پوشش گیاهی عبارت‌اند از: تراکم[1]، فرکانس[2]، پوشش[3] و بیوماس[4].

۳-۳ شکل و اندازه کوادرات

در روش‌های نمونه‌برداری که مبتنی بر روش‌های آماری است، فرض می‌شود که کوادرات نماینده خوبی از پوشش گیاهی است. هنگامی که کوادرات مستطیل‌شکل و در جهت عمود بر خطوط میزان منحنی مستقر می‌گردد، حداکثر دقت را تولید می‌کند. کوادرات‌های دایره‌ای و مربع‌شکل هم در مقایسه با کوادرات‌های باریک و کشیده (مستطیل‌شکل) به‌دلیل اینکه غیریکنواختی کمتری را در امتداد شیب محیطی نشان می‌دهند، به میزان کمتری دقیق‌اند. به هر حال، با طویل‌تر شدن ضلع پلات اثر حاشیه‌ای[5] هم زیادتر خواهد شد و درستی کاهش می‌یابد. محیط کوادرات بیشتر بوده و تصمیم‌گیری پژوهشگر در مورد داخل یا خارج بودن گیاهان واقع در لبه‌های کناری کوادرات مطرح است.

به نظر می‌رسد تصمیم‌گیری پژوهشگر تحت تأثیر اطلاعات گیاه‌شناسی و کیفیت

1. Density
2. Frequency
3. Coverage
4. Biomass
5. Edge effect

forum.konkur.in

www.konkur.in

هوشیاری در طول روز قرار دارد. بنابراین کوادرات‌های دایره‌ای‌شکل که محیط کمتری دارند، درستی بیشتری را برای یک سطح مشخص تولید می‌کنند. از طرفی کوادرات‌های دایره‌ای‌شکل را به راحتی می‌توان در عرصه با استفاده از متر نواری و میخ‌کوبی مرکز آن، ایجاد کرد و همانند کوادرات مستطیل‌شکل نیازی به حمل قطعات ندارند. اندازه مناسب کوادرات بستگی به شاخص مورد اندازه‌گیری دارد. برای مثال اگر قرار باشد شاخص پوشش تاجی صرفاً اندازه‌گیری شود، اندازه کوادرات مهم نیست. در واقع با کاهش سطح کوادرات می‌توان آن را به یک خط یا نقطه بدون بُعد تبدیل و شاخص پوشش تاجی را توسط خط یا نقطه اندازه‌گیری کرد.

برخی از پژوهشگران اندازه کوادرات را حداقل دو برابر متوسط تاج پوشش بزرگترین گونه موجود در نظر می‌گیرند. در روش دیگر، اندازه کوادرات را به نحوی در نظر می‌گیرند که صرفاً یک یا دو گونه در تمامی کوادرات‌ها یافت شود. همچنین می‌توان اندازه کوادرات را بر مبنای گونه‌های رایج در ترکیب پوشش گیاهی تعیین کرد، به‌طوریکه این گونه‌ها حداکثر در ۸۰ درصد کوادرات‌ها یافت شوند.

اغلب برای تعیین اندازه قطعه نمونه (کوادرات) از روش سطح حداقل[1] استفاده می‌شود. این سطح به‌عنوان کوچکترین محدوده‌ای است که ترکیب گونه‌ای پوشش گیاهی را به‌طور مناسب نشان می‌دهد و مبین اندازه قطعه نمونه‌ای است که باید برای نمونه‌برداری مورد استفاده قرار گیرد. به عبارتی قطعه نمونه باید به قدر کافی بزرگ باشد تا کلیه گونه‌هایی با حضور منظم در آن واحد رویشی، در این قطعه نمونه وجود داشته باشند. اندازه سطح حداقل در مناطق مختلف، اختلافات زیادی را نشان می‌دهد. مقادیر تجربی برای پوشش‌های گیاهی مختلف در جدول ۳-۱ ارائه شده است.

در عمل موقعی که منطقه نسبتاً همگنی در پوشش گیاهی انتخاب شد، اندازه قطعه نمونه به روش سطح حداقل با استفاده از پلات‌های حلزونی[2] و منحنی گونه به سطح تعیین می‌گردد. در این روش ابتدا سطح کوچکی برای مثال ۰/۲۵ مترمربع (۰/۵×۰/۵ متر) انتخاب شده و گونه‌های موجود در آن ثبت می‌شوند. سپس سطح فوق دو، چهار، هشت برابر و به همین ترتیب بزرگتر می‌گردد. در هر مرحله گونه‌های جدید به‌طور مجزا برای هر سطح افزایش یافته یادداشت می‌شوند (جدول ۳-۲). دو برابرشدن

1. Minimal area
2. Nested plots

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۳-۱. سطح حداقل تجربی برای پوشش‌های گیاهی مختلف

پوشش گیاهی	سطح (متر مربع)
جنگل و درخت‌زار	۲۰۰-۵۰۰
درختچه‌زار	۵۰-۲۰۰
علف‌زار خشک	۵۰-۱۰۰
بوته‌زار	۱۰-۲۵
مراتع	۱۰-۲۵
چمن‌زار	۱-۱۰
اجتماعات خزه	۱-٤
اجتماعات گلسنگ	۰/۱-۱

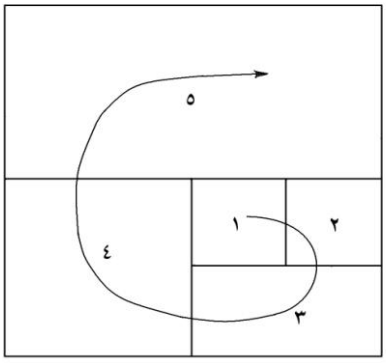
سطح نمونه تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که تعداد گونه‌های اضافه شده به فهرست گونه‌ها خیلی کم باشد. شکل ۳-۲ نحوه قرار گرفتن کوادرات‌های نمونه را به صورت پلات‌های حلزونی نشان می‌دهد.

جدول ۳-۲. مثالی برای تعیین سطح حداقل در چمن‌زار *Trifolium-Cynodon*

شماره پلات	سطح پلات (مترمربع)	گونه	مجموع تعداد گونه‌ها
۱	۰/۲۵	*Trifolium fragiferum* *Cynodon dactylon* *Agrostis stolonifera* *Carex divisa* *Lotus tenuis* *Plantag major* *Taraxacum* sp. *Rumex crispus* *Polypogon semiverticillata*	۹
۲	۰/۵	*Plantago maritima* *Juncos gerardi* *Veronica anagalis-aquatica*	۱۲
۳	۱	*Potentilla recta* *Carex distans*	۱٤
٤	۲	*Agropyrum elongatum*	۱۵
۵	٤	*Festuca arundinacea*	۱٦

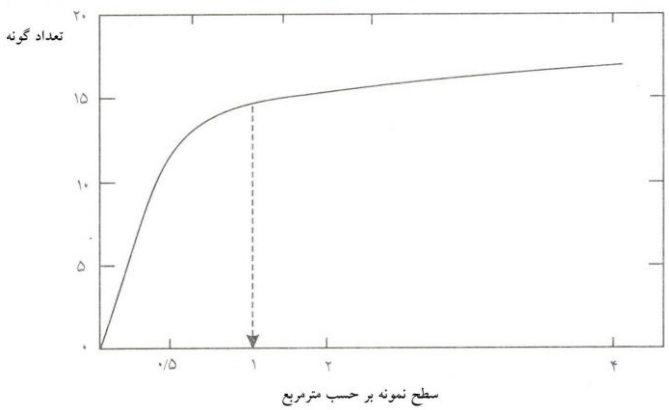
forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۳-۲. روش پلات‌های حلزونی برای تعیین سطح حداقل. شماره‌گذاری از **یک** شروع و پلات بعدی، پلات یا پلات‌های قبلی را نیز شامل می‌شود.

بر اساس اطلاعات به‌دست آمده از پلات‌های حلزونی، منحنی گونه به سطح رسم می‌گردد (شکل ۳-۳). همان‌طور که مشاهده می‌شود در ابتدا منحنی شیب تندی دارد ولی بعد به حالت افقی در می‌آید. زیرا با افزایش سطح، تعداد گونه‌ها به همان نسبت زیاد نمی‌شود. نقطه‌ای که منحنی به حالت افقی در می‌آید را انتخاب کرده و خط عمودی از آن بر محور رسم می‌شود. سطح مزبور، سطح حداقل برای قطعات‌نمونه مربوط به یک واحد رویشی است. بر طبق این روش سطح حداقل در واحد رویشی *Trifolium-Cynodon*، یک مترمربع تعیین گردید (شکل ۳-۳).

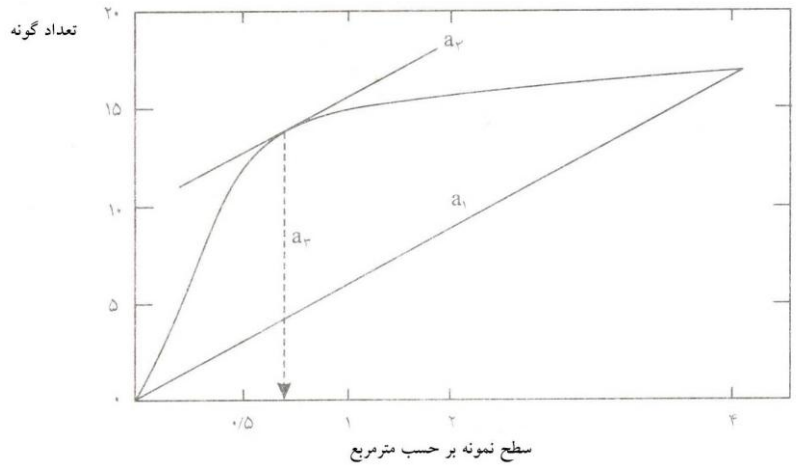


شکل ۳-۳. نمایش منحنی گونه به سطح و تعیین سطح حداقل برداشت

forum.konkur.in

www.konkur.in

برای تعیین دقیق سطح حداقل، نقطه‌ای را باید روی منحنی پیدا نمود که در آن نقطه به ازای افزایش ۱۰ درصد کل سطح نمونه، فقط ۱۰ درصد گونه بیشتری از کل تعداد ثبت شده حاصل شود. در مثال جدول ۳-۲، ۱۰ درصد سطح کل برابر با ۰/٤ مترمربع و ۱۰ درصد کل گونه‌ها، ۱/٦ است. این نقطه (x=۰/٤، y=۱/٦) روی منحنی مشخص می‌گردد (شکل ۳-٤). سپس خطی از این نقطه به مبدأ مختصات رسم می‌شود و از سمت دیگر امتداد یافته تا منحنی را در محل ۱۰۰ درصد x و y نقطه تعیین‌شده قطع کند (خط a_1). پس از آن خطی موازی با خط a_1 و مماس بر منحنی رسم می‌گردد (خط a_2). از نقطه مماس بر منحنی، خط عمودی بر محور x رسم می‌شود که سطح حداقل را مشخص می‌کند (خط a_3). به این ترتیب سطح حداقل در واحد رویشی *Trifolium-Cynodon* ۰/۷۵ مترمربع تعیین گردید (شکل ۳-٤).



شکل ۳-٤. منحنی سطح / گونه پوشش چمن‌زار؛ a_1 = خط ۱۰ درصد، a_2 = خط موازی با a_1 و مماس بر منحنی، a_3 = خط عمود از نقطه مماس بر منحنی روی محور x بر حسب افزایش ۱۰ درصد گونه‌ها

۳-٤ تعداد کوادرات

تعداد کوادرات لازم برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی به دو روش تعیین می‌شود. در روش اول از معادله زیر به راحتی می‌توان تعداد کوادرات را به‌دست آورد:

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$n = \frac{ta^2 \times S^2}{\left(\bar{x} \times M\right)^2}$$

معادله ۳-۱

که در آن، n حداقل قطعه نمونه لازم، t ارزشی است که از جدول t استیودنت با سطح احتمال مورد نظر (a = ۵ یا ۱۰ درصد) و با درجه آزادی (n – ۱) به‌دست می‌آید، S انحراف معیار و S^2 واریانس نمونه است. $\bar{x}$ میانگین نمونه و M میانگین جامعه است. معمولاً مقدار $\bar{x} - M$ برابر x ۰/۱۰ است، به عبارتی میزان اختلاف حقیقی میانگین نمونه از میانگین جامعه حداقل برابر ۱۰ درصد میانگین نمونه در نظر گرفته می‌شود ($\bar{x} - M = ۰/۱۰\ x = k\bar{x}$). در این صورت با جایگزینی $k\bar{x}$ در معادله ۳-۱، معادله ۳-۲ برای محاسبه تعداد کوادرات معرفی می‌شود:

$$n = \frac{ta^2 \times S^2}{\left(k \times \bar{x}\right)^2}$$

معادله ۳-۲

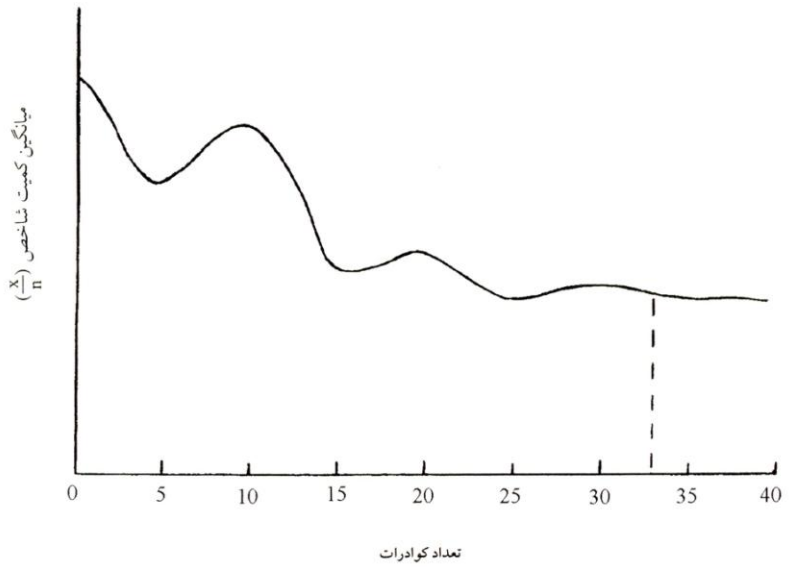
در این رابطه، k میزان دقت یا درجه اختلاف حقیقی میانگین نمونه از میانگین جامعه (به عبارتی، خطای تخمین) است. در روش استفاده از رابطه، ابتدا با تعدادی کوادرات (مثلاً ۱۰ یا ۲۰ یا بیشتر) نمونه‌برداری انجام می‌شود و سپس با داده‌های به‌دست آمده برای گونه چیره اجتماع گیاهی یا هر یک از گونه‌های مورد نظر (یا حتی برای کل پوشش) میانگین نمونه و انحراف معیار محاسبه می‌شود، آنگاه با محاسبه t، در سطح احتمال مورد نظر (به‌طور نمونه، t ۰/۰۵ یا t ۰/۱۰) با درجه آزادی (n – ۱)، تعداد کوادرات از رابطه n به‌دست می‌آید.

در روش دوم یا روش ترسیمی شاخص‌های پوشش گیاهی (مانند پوشش تاجی، تراکم و بیوماس) با تعدادی کوادرات (مثلاً ۲۵ یا ۳۰ یا بیشتر) نمونه‌برداری می‌شود. در هر بار که کوادرات مستقر و شاخص مورد نظر اندازه‌گیری می‌شود، میانگین کوادرات‌های نمونه‌برداری شده محاسبه می‌گردد، این عمل تا جایی ادامه می‌یابد تا

forum.konkur.in

www.konkur.in

اینکه داده‌های مربوط به میانگین شاخص اندازه‌گیری شده که در ابتدا نوسانات زیادی داشت، از آن پس تغییر چندانی نداشته باشد. با ترسیم منحنی تغییر کمیت شاخص اندازه‌گیری شده در کوادرات‌ها ($\frac{x}{n}$، محور y ها و تعداد کوادرات بر روی محور x ها) می‌توان در جایی که نوسانات منحنی به حداقل می‌رسد (تقریباً به صورت خط صاف در می آید)، تعداد کوادرات را از محور x ها به‌دست آورد (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵. تعیین تعداد کوادرات به روش ترسیمی، از روی این شکل تعداد کوادرات ۳۳ عدد است.

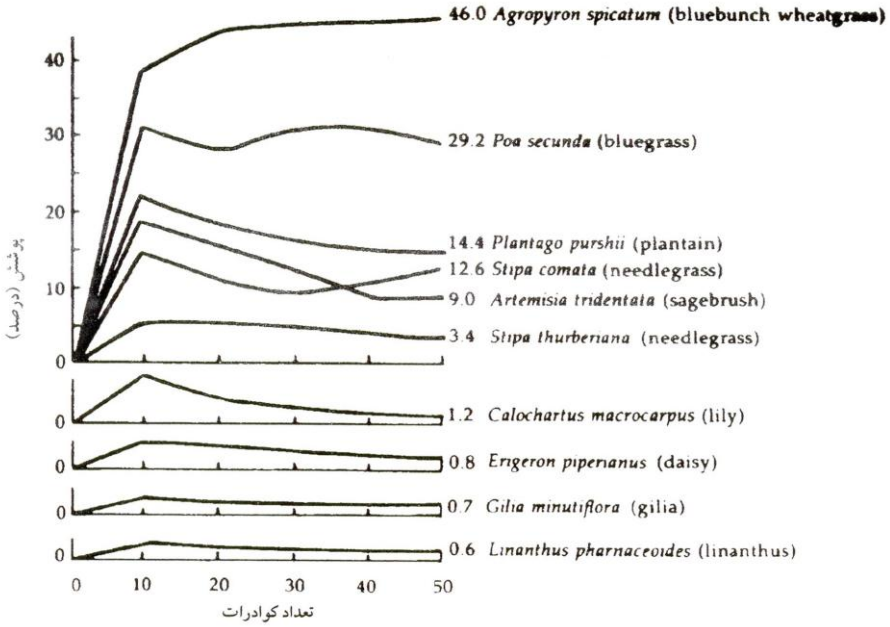
دبن‌مایر[1] به روش ترسیمی، تعداد کوادرات را در اندازه‌گیری شاخص پوشش تاجی برای ۱۰ گونه گیاهی تعیین و با یکدیگر مقایسه کرده است (شکل ۳-۶). این مطالعه نشان داد که تعداد ۱۰ کوادرات برای گونه‌هایی مانند *Agropyron spicatum* کافی نبوده و برای گونه‌هایی مانند *Artemisia tridentata* کافی است. در این جامعه در فاصله ۳۰ تا ۴۰ کوادرات نوساناتی برای پوشش تاجی گونه‌های مختلف مشاهده

1. Daubenmire

forum.konkur.in

www.konkur.in

می‌شود که در مجموع می‌توان تعداد ٤٠ کوادرات را که درستی خوبی را نشان می‌دهد، به‌عنوان اندازه نمونه در نظر گرفت. تعداد ٥٠ کوادرات به استثنای گونه *Stipa comata*، در مورد دیگر گونه‌ها اطلاع زیادی به‌دست نمی‌دهد.



شکل ٣-٦. تعیین تعداد نمونه به روش ترسیمی برای اجتماع گیاهی علف‌زار ـ درمنه. همان‌طور که مشاهده می‌گردد، استقرار ٤٠ کوادرات برای اخذ نتیجه مطلوب کافی است و از آن پس نیازی به استقرار کوادرات نیست.

برخی پژوهشگران خطای معیار قابل قبول را برای مطالعات میدانی ٢٠+١٥± درصد میانگین نمونه پیشنهاد کرده‌اند (به عبارتی، دو سوم داده‌های به‌دست آمده از کوادرات‌ها در حول میانگین قرار گیرد). اغلب پژوهشگران اندازه کوادرات را به گونه‌ای تغییر می‌دهند تا سطحی برابر یک تا ٢٠ درصد توده گیاهی نمونه‌برداری شود. چنین سطحی احتمالاً کوچکتر از سطح قطعه نمونه است و امکان دارد برخی از گونه‌های نادر که از نظر اکولوژیکی حائز اهمیت‌اند، نمونه‌برداری نشده و نادیده گرفته شوند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳-۵ تراکم

تراکم یا انبوهی عبارت از تعداد افراد یک گونه در واحد سطح است. تراکم برای درختان، درختچه‌ها و بوته‌ها بر حسب تعداد در هکتار و برای گیاهان کوچک و علفی که تعداد زیادی دارند بر حسب تعداد در متر مربع بیان می‌گردد. تراکم از جمله صفات گیاهی است که به سادگی اندازه‌گیری می‌شود. البته هنگامی که اندام‌های گیاهان انبوه و پرانشعاب باشند، در این صورت شمارش پایه‌های گیاهی دشوار خواهد بود.

مقایسه انواع شکل‌های زیستی در یک اجتماع گیاهی و بررسی اهمیت نسبی گونه‌ها در اجتماعات گیاهی، با خصوصیت تراکم به آسانی انجام می‌شود. همچنین بررسی نحوه توزیع افراد یک جمعیت یا نحوه توزیع گونه‌ها و افراد مربوطه در یک اجتماع گیاهی از طریق بررسی کمیت تراکم امکان‌پذیر است. بهترین شاخص عددی برای مقادیر کمی یک اجتماع گیاهی به‌خصوص برای ارزیابی اجتماعات درختچه‌ای و بوته‌ای، تراکم است، در حالیکه برای گیاهان علفی و پهن‌برگان اهمیت کمتری دارد. اندازه‌گیری تراکم مستلزم آن است که پایه‌های گیاهان قابل شمارش باشند. در مورد ریزوم‌داران و سایر گونه‌هایی که تعیین تک تک پایه‌های گیاهان مشکل است، تراکم می‌تواند میانگین تعداد ساقه‌ها، پایه‌های گل‌دهنده، گروهی از ساقه‌ها یا سایر اجزای گیاه در واحد سطح باشد. شمارش در پوشش‌های گیاهی تُنُک و فاصله‌دار متداول‌تر است.

عوامل محیطی ممکن است به صورت وابسته به تراکم[1] یا مستقل از آن اثر کنند. برای مثال شدت نور درون یک جنگل یک عامل وابسته به تراکم است، زیرا هرچه تراکم درختان زیاد شود، نوری که به درون جنگل می‌رسد، کاهش می‌یابد، به همین دلیل گیاهان دیگر از رشد باز می‌مانند، در حالیکه شدت نور بالای جنگل مستقل از تراکم بوده و با تغییر تراکم جنگل تغییری نمی‌کند.

از تقسیم تراکم هر گونه بر مجموع تراکم گیاهان در آن اجتماع، تراکم نسبی[2] به‌دست می‌آید و بر حسب درصد بیان می‌شود. مجموع تراکم نسبی نیز در یک اجتماع برابر ۱۰۰ درصد است. باید توجه داشت شاخص تراکم مستقل از شاخص پوشش تاجی است. برای مثال در یک اجتماع گیاهی که در آن نهال‌های جوان و درختان مسن

1. Density dependent 2. Relative density

forum.konkur.in

www.konkur.in

وجود دارند، در این صورت ممکن است تراکم نهال‌های جوان با تاج پوشش کمتر، از تراکم درختان مسن که تاج پوشش وسیع‌تری دارند، بیشتر باشد.

۳-٦ مزایای برآورد تراکم

- به‌طور کلی تراکم گیاهان دائمی کمتر از سایر خصوصیات پوشش گیاهی مانند تاج پوشش و تولید تحت تأثیر تغییرات سالانه بارندگی قرار می‌گیرد.
- تراکم یک خصوصیت مطلق و قابل کمی کردن است.
- در اجتماعات بالغ، تراکم به تغییرات ناشی از شرایط اقلیمی یا کاربری اراضی در درازمدت حساس است.
- تراکم، اطلاعات مفیدی در مورد رویش نهال‌ها و بقا یا مرگ گیاهان ارائه می‌دهد و در ارزیابی نتیجه مرتع‌کاری، تحولات بذرکاری و درصد استقرار گیاهان را مشخص می‌سازد.
- در بررسی تغییرات درختان و درختچه‌ها و همچنین گیاهان بوته‌ای و علفی چندساله در توده‌های گیاهی طی سالیان متمادی، مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- نمونه‌برداری در یک فرم مشخص پوشش گیاهی (مانند درختچه، بوته و ...) سریع و ساده است.
- اجتماعات گیاهی موجود در مناطق اکولوژیکی یکسان می‌توانند با برآورد تراکم گونه‌ها یا فرم‌های رویشی مشخص، مورد مقایسه قرار گیرند.
- تراکم می‌تواند به منظور برآورد پاسخ گیاه به نوع مدیریت اعمال شده مفید باشد.
- برآورد تراکم به منظور ارزیابی واکنش گیاهان به رفتارهای متفاوتی از قبیل چرا و تغییرات محیطی، مفید است.

۳-۷ محدودیت‌های برآورد تراکم

اغلب هنگامی که تراکم گیاهی اندازه‌گیری می‌شود، شناسایی و تفکیک پایه‌های گیاهی، یک مشکل عمده به‌حساب می‌آید. به عبارت دیگر، تعیین یک پایه گیاهی سخت‌ترین کار در تعیین تراکم گیاهان است. یک پایه گیاهی ممکن است چنین تعریف شده باشد:

forum.konkur.in

www.konkur.in

قسمت‌های هوایی که فقط با یک سیستم ریشه‌ای ارتباط دارند. این تعریف برای گیاهانی چون درختان و سایر گونه‌هایی که دارای یک ساقه‌اند، قابل قبول بوده و به راحتی تعیین و یادداشت می‌شود، در حالیکه ممکن است در مورد بعضی از گندمیان یکساله و چندساله، به‌دلیل تغییرات زیادی که از نظر تعداد ساقه برای هر سیستم ریشه‌ای وجود دارد، صادق نباشد. همچنین گونه‌های علفی پاکوتاه[1] ممکن است به‌سادگی به صورت مجزا از هم قابل شناسایی نباشند. مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که گیاهان مسن و گندمیان بزرگتر به صورت پیوسته به گروه‌های کوچکتر و مجزا شکسته می‌شوند، بنابراین تعیین پایه‌های مجزای گیاهان را مشکل می‌سازند. به‌علاوه شناسایی پایه‌های مجزای گندمیان چندساله و علفی‌های پهن‌برگ[2] که توسط ریزوم و استولون تکثیر می‌یابند، غیرممکن به نظر می‌رسد. بوته‌ای‌هایی که در مجاورت یکدیگر می‌رویند، گیاهانی تک ساقه یا چندساله ایجاد می‌کنند که برآورد تراکم را مشکل می‌کند.

استفاده از ساقه یا اندام‌های بالای خاک برای تعیین پایه‌های مجزای گونه‌ها این مزیت را دارد که تغییرات کمتری در واحدهای شمارش شده مشاهده می‌شود، از این حالت برای دو فرم رویشی گیاهان کلافی[3] و ریزوم‌داران استفاده می‌شود. به‌علاوه تعداد ساقه‌ها یا دسته‌ها همبستگی زیادی با سایر کمیت‌ها مانند بیوماس و پوشش یقه[4] دارد. به‌طور کلی بعضی از محدودیت‌های مربوط به برآورد تراکم به صورت زیر است:

- اغلب تعیین پایه‌های گیاه به خصوص در پوشش چمنی، گیاهان استولون‌دار و علفی‌ها دارای چندین ساقه یا بوته‌های به‌هم چسبیده مشکل است. اگرچه قسمت‌های جایگزین گیاه (مانند ساقه‌های جانبی) قابل شمارش‌اند، لیکن کاربرد این گونه برآوردها مختص تعیین تغییرات اکولوژیکی مربوط به این اندام‌هاست.
- نمونه‌برداری در اجتماعات گیاهی متراکم خسته کننده و کُند است، این مسأله احتمال ناشی از عدم شمارش را بالا می‌برد.
- کوادراتی با اندازه و شکل واحد وجود ندارد که بتواند به‌طور مؤثر و کافی تمامی گونه‌ها و اشکال رویشی را نمونه‌برداری کند. به همین دلیل برآورد

1. Bunch grass
2. Forbs
3. Bunch forming
4. Basal cover

forum.konkur.in

www.konkur.in

تراکم، معمولاً به یک یا چند گونه کلید محدود می‌شود.

- معمولاً به‌دلیل تغییر شرایط آب و هوایی در سال‌های مختلف، تعداد افراد گیاهان یکساله نیز به‌شدت نوسان می‌یابد، بنابراین نمی‌توان از مقایسه آمار تراکم این گیاهان نتایج خوبی به‌دست آورد.

روش‌های مختلفی برای تعیین تراکم گونه‌های گیاهی وجود دارد که به بعضی از آن‌ها اشاره می‌شود.

۳-۷-۱ روش کوادرات[1]

در این روش تعداد افراد در مجموعه‌ای از کوادرات‌هایی با توزیع تصادفی شمارش می‌شوند و سپس میانگین آن‌ها برای سطح مورد نظر تعیین می‌گردد. شکل و اندازه کوادرات در برآورد تراکم گیاهان از اهمیت زیادی برخوردار است. واژه کوادرات به معنی دقیق آن شکلی چهار ضلعی است، ولی در عمل برای هر واحد نمونه‌برداری نظیر دایره، شش ضلعی یا حتی چند ضلعی نامنظم نیز بکار می‌رود.

در ارتباط با شکل کوادرات، اثر حاشیه‌ای را باید مدنظر قرار داد. اثر حاشیه‌ای نسبت طول حاشیه به مساحت داخل کوادرات است که در کوادرات دایره‌ای حداقل و در کوادرات مستطیلی حداکثر می‌باشد. اثر حاشیه‌ای از این نظر مهم است که به خطای شمارش منجر می‌گردد. هرگاه گیاهی در حاشیه کوادرات قرار گیرد، باید درباره حضور آن در داخل یا خارج کوادرات تصمیم‌گیری شود. معمولاً اکولوژیست‌ها به جای حذف گیاه شمارش آن را ترجیح می‌دهند. به این ترتیب اثر حاشیه‌ای به تمایل مثبت منجر می‌گردد.

معمولاً به‌دلیل توزیع تکه تکه (موزاییکی) گونه‌های گیاهی، کوادرات‌های طویل و باریک نسبت به کوادرات‌های دایره‌ای یا مربعی با سطح یکسان بهتر هستند. زیرا کوادرات‌های بلند تکه‌های بیشتری را قطع می‌کنند. شکل کوادرات مناسب برای نمونه‌برداری را می‌توان با محاسبه معیار خطا[2] یا خطای معیار میانگین تعیین نمود. میانگین مجذور انحرافات از میانگین، واریانس[3] نامیده می‌شود. واریانس یکی از متغیرهای پراکندگی است که در تجزیه و تحلیل‌های آماری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

1. Quadrat method
2. Standard error
3. Variance

forum.konkur.in

www.konkur.in

بیان اندازه پراکندگی به‌وسیله انحراف معیار[1] انجام می‌شود که با جذر گرفتن از واریانس بدست می‌آید. معیار خطای یک برآورد به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{N} \qquad \text{واریانس}$$

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}\left(x_i - \bar{x}\right)^2}{N}} \qquad \text{انحراف معیار}$$

$$SE = \frac{\delta}{\sqrt{N}} \qquad \text{معیار خطا}$$

کلافام[2] تعداد پایه‌های گونه *Prunella vulgaris* را در ۱۶ کوادرات با دو شکل مربع (۱×۱ متر) و مستطیل (۰/۲۵×۴ متر) شمارش کرد که نتایج مربوطه در جدول ۳-۳ ارائه شده است.

جدول ۳-۳. تعداد پایه‌های گونه *Prunella vulgaris* در ۱۶ کوادرات با دو شکل مختلف

اندازه کوادرات (متر)	میانگین	واریانس	انحراف معیار	معیار خطا
۱×۱	۲۴	۵۶۵/۳	۲۳/۷۸	۵/۹۴
۰/۲۵×۴	۲۴	۳۳۳/۳	۱۸/۲۶	۴/۵۶

با توجه به اینکه معیار خطا در کوادرات‌های مستطیلی کمتر است، بنابراین کارآیی این کوادرات‌ها بیشتر از کوادرات‌های مربعی است. از آنجایی‌که در این مطالعه فقط از دو شکل کوادرات استفاده شده است، ممکن است حتی کوادرات‌های بلند و باریکتر کارآیی بیشتری داشته باشند.

1. Standard deviation
2. Clapham

forum.konkur.in

www.konkur.in

داده‌های حاصل از سایر نمونه‌برداری‌ها کارآیی کوادرات‌های بلند و باریک را تأیید نمی‌کند و به این دلیل بایستی هر مطالعه‌ای برای خودش تجزیه و تحلیل گردد. جدول ۳-٤ داده‌های مربوط به اندازه‌گیری سطح یقه درختان یک جنگل را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود با افزایش سطح کوادرات همواره انحراف معیار کم می‌شود. اما اگر سطح کل یکسانی نمونه‌برداری شود، بیشترین دقت (یا کمترین معیار خطا) به جای استفاده از دو کوادرات ٤×١٤٠ متر از ۷۰ کوادرات ٤×٤ متر بدست می‌آید. از سوی دیگر اگر برای هر اندازه مورد نظر، تعداد کوادرات مساوی برداشت شود، در این صورت کوادرات بلند و باریک ترجیح داده می‌شود.

جدول ۳-٤. اثر اندازه کوادرات بر انحراف معیار سطح یقه درختان جنگلی در منطقه‌ای از کارولینای شمالی

اندازه کوادرات (متر)	انحراف معیار مشاهده شده	تعداد کوادرات‌های مورد نیاز برای سطح نمونه‌برداری ۱۱۲۰ مترمربع	معیار خطا
٤×٤	٥٠/۷	۷۰	٦/۰٦
٤×١٠	٤۷/۳	۲۸	۸/۹٤
٤×۲٠	٤٤/٦	١٤	١١/۹۲
٤×۷٠	٤١/۳	٤	۲٠/٦٥
٤×١٤٠	۳٤/۸	۲	۲٤/٦١

برای انتخاب بهترین اندازه کوادرات می‌توان از روش آماری ویگرت[1] استفاده کرد. وی روش عمومی را ارائه نمود که می‌توان از آن برای تعیین اندازه یا شکل کوادرات استفاده کرد. به عقیده ویگرت اندازه یا شکل کوادرات بهینه به کوادراتی مربوط است که حاصل‌ضرب هزینه نسبی و واریانس نسبی آن حداقل باشد.

حداقل زمان لازم برای برداشت یک نمونه/ زمان لازم برای برداشت یک نمونه = هزینه نسبی

(حداقل انحراف معیار) / (انحراف معیار)^{۲} = واریانس نسبی^{۲}

1. Wiegert

forum.konkur.in

www.konkur.in

برای مثال در جدول ۳-۵ اندازه کوادرات بهینه بر اساس داده‌های حاصل از بیوماس خزه *Chondrus crispus* به روش ویگرت تعیین شده است. در این مثال کوادرات ۱/۵×۱/۵ متر حداقل حاصل‌ضرب واریانس و هزینه نسبی را دارد و برای منطقه مورد نظر، این سطح اندازه کوادرات بهینه می‌باشد.

جدول ۳-۵. تعیین اندازه کوادرات بهینه با استفاده از داده‌های بیوماس خزه *Chondrus crispus*

اندازه کوادرات (متر)	تعداد کوادرات‌های مورد نیاز برای سطح نمونه‌برداری ۲۰ مترمربع	میانگین بیوماس (گرم)	انحراف معیار	زمان صرف شده برای یک نمونه (دقیقه)	واریانس نسبی	هزینه نسبی	حاصل‌ضرب
۰/۵×۰/۵	۷۹	۱۵۲٤	۱۰۲۲	٦/۷	۳/۰۲	۱	۳/۰۲
۱×۱	۲۰	۱۳۱٤	۹٦۳	۱۲	۲/٦۸	۱/۷۹	٤/۸
۱/۲۵×۱/۲۵	۱۳	۱۰۳۷	٦۰۵	۱۳/۲	۱/۰٦	۱/۹۷	۲/۰۹
۱/۵×۱/۵	۹	۱۱۱٦	۵۸۸	۱۱/٤	۱	۱/۷	۱/۷
۱/۷۳×۱/۷۳	٦	۲۰۲۱	۸۰۰	۳۳	۱/۸۵	٤/۹۳	۹/۱۲
۲×۲	۵	۱۰۹۹	۸۲۰	۲۳	۱/۹٤	۳/٤۳	٦/٦۵

جدول ۳-٦. پلات‌های نمونه با اندازه و شکل‌های مختلف

مساحت (مترمربع)	پلات‌های دایره‌ای (شعاع)	پلات‌های مربعی (اندازه ضلع)	پلات‌های مستطیلی (نسبت اضلاع)		
			۱:۲	۱:۵	۱:۱۰
۱	۰/۵٦	۱	۰/۷۱×۱/٤۱	۰/٤٤×۲/۲	۰/۳۲×۳/۱٦
۲	۰/۸	۱/٤۱	۱×۲	۰/٦۳×۳/۱٦	۰/٤۵×٤/٤۷
۳	۰/۹۸	۱/۷۳	۱/۲۲×۲/٤٤	۰/۷۸×۳/۸٦	۰/۵۵×۵/٤۸
٤	۱/۱۳	۲	۱/٤۱×۲/۸۲	۰/۸۹×٤/٤۵	۰/٦۳×٦/۳۲
۵	۱/۲٦	۲/۲٤	۱/۵۸×۳/۱٦	۱×۵	۰/۷۱×۷/۰۷
۱۰	۱/۷۸	۳/۱٦	۲/۲٤×٤/٤۷	۱/٤۱×۷/۰۷	۱×۱۰
۲۰	۲/۵۲	٤/٤۷	۳/۱٦×٦/۳۲	۲×۱۰	۱/٤۱×۱٤/۱٤
۳۰	۳/۰۹	۵/٤۸	۳/۹٤×۷/۸۸	۲/٤۵×۱۲/۲۵	۱/۷۳×۱۷/۳۲
٤۰	۳/۵۷	٦/۳۲	٤/٤۷×۸/۹٤	۲/۸۳×۱٤/۱۵	۲×۲۰
۵۰	۳/۹۹	۷/۰۷	۵×۱۰	۳/۱٦×۱۵/۸۱	۲/۲٤×۲۲/۳٦
۱۰۰	۵/٦٤	۱۰	۷/۰۷×۱٤/۱٤	٤/٤۷×۲۲/۳٦	۳/۱٦×۳۱/٦۲
۲۰۰	۷/۹۸	۱٤/۱٤	۱۰×۲۰	٦/۳۲×۳۱/٦۲	٤/٤۷×٤٤/۷۲
۳۰۰	۹/۷۷	۱۷/۳۲	۱۲/۲۵×۲٤/۵	۷/۷٤×۳۸/۷	۵/٤۸×۵٤/۷۷
٤۰۰	۱۱/۲۸	۲۰	۱٤/۱٤×۲۸/۲۸	۸/۹٤×٤٤/۷	٦/۳۲×٦۳/۲٤
۵۰۰	۱۲/٦۲	۲۲/۳٦	۱۵/۸۱×۳۱/٦۲	۱۰×۵۰	۷/۰۷×۷۰/۷۱
۱۰۰۰	۱۷/۸٤	۳۱/٦۲	۲۲/۳٦×٤٤/۷۲	۱٤/۱٤×۷۰/۷۱	۱۰×۱۰۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

روش ساده برای تعیین اندازه کوادرات بهینه، استفاده از پلات‌های حلزونی و تعیین سطح حداقل برای نمونه‌برداری از اجتماع گیاهی می‌باشد. پلات‌های حلزونی ممکن است به صورت مربع، دایره‌ای و یا هر شکل دیگری باشند. جدول ۳-٦ می‌تواند در طراحی پلات‌های حلزونی مفید باشد.

۳-۷-۲ روش ترانسکت خطی[1]

اکولوژیست‌های گیاهی سالیان متمادی است که از روش ترانسکت خطی برای اندازه‌گیری تاج پوشش گیاهان استفاده می‌کنند. برآورد تراکم گیاهان را نیز می‌توان از داده‌های ترانسکت خطی بدست آورد. برای استقرار ترانسکت خطی لازم است که یک خط پایه به طول W در نظر گرفته شده و سپس خط‌های ترانسکت به‌طور تصادفی به موازات هم و عمود بر آن قرار گیرند. برای هر گیاهی که با خط ترانسکت برخورد کند، بزرگترین پهنای عمودی گیاه (w_i) و طولی از خط که با گیاه برخورد کرده است (l_i) اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۳-۷). ابرهارت[2] اندازه جمعیت را با استفاده از معادله ۳-۳ برآورد کرد:

$$N = \left[\frac{W}{n}\right]\sum_{i=1}^{k}\left(\frac{1}{w_i}\right)$$

معادله ۳-۳

N= اندازه جمعیت

W= طول خط پایه که از آن ترانسکت‌ها شروع می‌شوند

w_i= پهنای عمودی گیاهان برخورد کرده

n= تعداد خط‌های ترانسکت نمونه‌برداری شده

k= کل تعداد گیاهان برخوردکرده با کلیه خط‌ها (k...و۳و۲و۱=i)

برای برآورد تراکم، اندازه جمعیت را به سطح مورد مطالعه تقسیم می‌کنند. اگر سطح مورد مطالعه اندازه‌گیری نشده باشد، تراکم را می‌توان از ترانسکت‌های تصادفی با استفاده از معادله ۳-٤ بدست آورد:

1. Line transect method 2. Eberhardt

forum.konkur.in

www.konkur.in

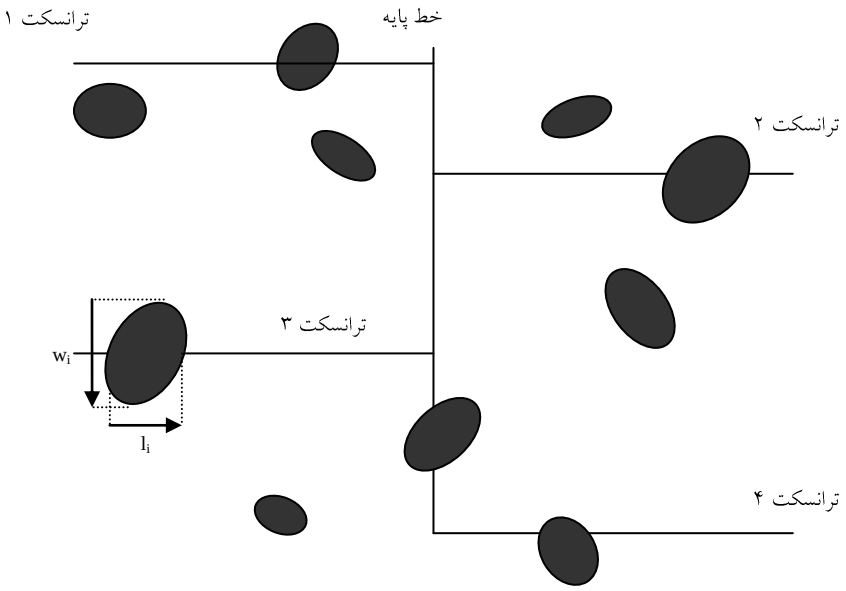
$$D = \left[\frac{۱}{L}\right]\sum_{i=۱}^{k}\left(\frac{۱}{w_i}\right)$$ معادله ۳-٤

D= تراکم جمعیت

L= طول کلیه خط‌های ترکیب شده

w_i= پهنای عمودی گیاهان برخوردکرده

k= کل تعداد گیاهان برخوردکرده با کلیه خط‌ها (k...و۳و۲و۱=i)



شکل ۳-۷. نمایش شماتیک روش ترانسکت خطی برای برآورد تاج پوشش و تراکم بوته‌ها و درختان. قطعات سایه خورده تاج پوشش یک بوته است. اندازه‌گیری l_i و w_i به ترتیب برای برآورد تاج پوشش و تراکم گیاهان بکار می‌روند.

برای مثال استفاده از روش ترانسکت خطی برای برآورد تراکم درختان بید تشریح می‌گردد. چهار خط ترانسکت به صورت تصادفی در امتداد خط پایه به طول

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۵ متر در حاشیه یک رودخانه مستقر گردید. منطقه مورد مطالعه به وسعت ٦/۳ هکتار و داده‌های پهنای برخورد (w_i) به شرح زیر بود:

خط ۱ (٤۳۸ متر): ۱/۳، ۳/۱، ۰/۸، ۲/۲، ۰/٤، ۱/۷، ۰/۲، ۱/۵، ۱/۹، ۰/٤، ۰/۱ متر (n= ۱۱)

خط ۲ (٦۸۲ متر): ۱/۱، ۰/۱، ۱/۸، ۲/۷، ۲/٤، ۰/۷، ۰/٤، ۰/۳، ۱/٤، ۰/۱، ½، ۲/۳ متر (n= ۱۲)

خط ۳ (۵۱۱ متر): ۰/۳، ۱/۷، ½، ۰/۲، ۰/۲، ۰/٤، ۱/۱، ۰/۳ متر (n= ۸)

خط ٤ (۳۸۷ متر): ۳/۳، ۳، ۱/٤، ۰/۲، ۱/۷، ۱/۱، ۰/۲، ۱/۹، ۰/۹ متر (n= ۹)

اندازه جمعیت برای خط ۱ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Y_i = \sum \frac{۱}{w_i} = \frac{۱}{۱/۳} + \frac{۱}{۳/۱} + \frac{۱}{۰/۸} + \ldots + \frac{۱}{۰/۱} = ۲۴/۵۷۷$$

$$N_i = \left[\frac{W}{n}\right] \sum_{i=۱}^{k} \left(\frac{۱}{w_i}\right) = \left[\frac{۱۲۵}{۱}\right] (۲۴/۵۷۷) = ۳۰۷۲$$ بوته

با تکرار این محاسبات برای سه خط دیگر نتایج زیر بدست می‌آید:

	خط ۱	خط ۲	خط ۳	خط ٤	جمع
$Y_i = \sum \frac{۱}{w_i}$	۲٤/۵۷۷	۳۱/۱۳۹	۲۱/۱٤۰	۱٤/٤۸۵	۹۱/۳٤۲
N	۳۰۷۲	۳۸۹۲	۲٦٤۲	۱۸۱۱	۲۸۵٤
D	٤۸۸	٦۱۸	٤۱۹	۲۸۷	٤۵۳

چون سطح مورد مطالعه ٦/۳ هکتار است، برآورد تراکم برای هر خط از تقسیم اندازه جمعیت به این سطح بدست می‌آید.

۳-۷-۳ روش‌های فاصله‌ای[۱]

روش‌های نمونه‌برداری بدون پلات که به آن‌ها روش‌های فاصله‌ای اطلاق می‌شود، معمولاً برای گونه‌های منفرد کاربرد دارد. در این روش‌ها اندازه‌گیری فواصل به دو روش کلی انجام می‌گیرد:

- گیاهان تصادفی را انتخاب و فاصله آن‌ها را از نزدیک‌ترین همسایه بدست می‌آورند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

– نقاط تصادفی را انتخاب و فاصله نقطه را از نزدیک‌ترین گیاه بدست می‌آورند.

1. Distance methods

الف– روش فاصله مرتب[1]

روش فاصله مرتب ابتدا توسط موریستا[2] پیشنهاد شد و سپس توسط پولارد[3] توسعه بیشتری یافت. این روش اندازه‌گیری فاصله از یک نقطه تصادفی تا نزدیک‌ترین فرد n ام را شامل می‌شود. پولارد دریافت که با افزایش n، واریانس برآورد تراکم کاهش می‌یابد، به‌طوری که برآورد تراکم با استفاده از اندازه‌گیری‌های مربوط به نزدیک‌ترین فرد دوم نسبت به نزدیک‌ترین فرد اول دقیق‌تر می‌باشد. در عمل تعیین نزدیک‌ترین افراد بعد از فرد سوم مشکل است. نزدیک‌ترین فرد سوم برای گونه‌هایی با الگوی توزیع تجمعی نتایج رضایت‌بخشی دارد. تراکم جمعیت با روش فاصله مرتب برای نزدیک‌ترین فرد سوم با استفاده از معادله ۳–۵ برآورد می‌گردد:

$$D = \frac{۳n-۱}{\pi \sum \left(R_i^۲\right)}$$ معادله ۳–۵

D= تراکم جمعیت

n= تعداد نقاط تصادفی نمونه‌برداری شده

R_i= فاصله از نقطه تصادفی تا نزدیک‌ترین فرد سوم

روش نمونه‌برداری به شرح زیر می‌باشد:

– در منطقه مورد مطالعه یک نقطه تصادفی را تعیین کنید.

– نزدیک‌ترین فرد اول، دوم و سوم را نسبت به نقطه تصادفی مشخص کنید.

– فاصله نقطه تصادفی را تا نزدیک‌ترین فرد سوم (R_i) اندازه‌گیری نمایید.

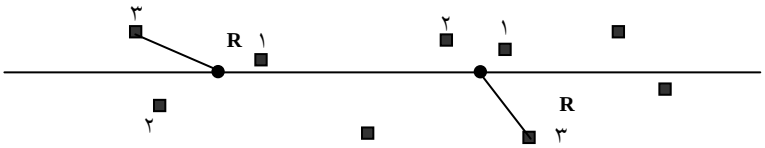
– کلیه مراحل فوق را برای نقاط تصادفی بعدی تکرار نمایید. سعی کنید تعداد ۵۰–۳۰ نقطه تصادفی را تعیین کنید.

forum.konkur.in

www.konkur.in

توجه کنید که به اندازه‌گیری نزدیک‌ترین فرد اول و دوم نیاز نیست و در هر نقطه تصادفی فقط یک فاصله اندازه‌گیری می‌شود. روش فاصله مرتب برای برآورد تراکم در شکل ۳–۸ نشان داده شده است.

1. Ordered distance method 2. Morisita 3. Pollard



شکل ۳–۸ نمایش شماتیک روش فاصله مرتب با استفاده از نزدیک‌ترین فرد سوم. برای هر نقطه تصادفی (●) فقط فاصله تا نزدیک‌ترین فرد سوم (R_i) اندازه‌گیری می‌شود. توجه نمایید که نیازی به اندازه‌گیری فواصل تا نزدیک‌ترین فرد اول و دوم نمی‌باشد. ■ نشان‌دهنده یک فرد گیاهی است.

برای مثال تراکم درختچه قیچ با استفاده از روش فاصله مرتب برآورد می‌گردد.

شماره نقطه تصادفی	فاصله نقطه تا نزدیک‌ترین فرد سوم، Ri (متر)
۱	۱۸/۵
۲	¼
۳	۷/۲
٤	٦/۲
٥	۸/۳
٦	۱۰/۱
۷	۱٦/۲
۸	۳/٥
۹	۱۳/۲
۱۰	٦/٦
۱۱	۱۰/۹
۱۲	٥/۹
۱۳	٦/۸
۱٤	۳/۹
۱٥	۲/۸
۱٦	۷/۲
۱۷	۸/۱
۱۸	٥/۲
۱۹	۹
۲۰	٤/٤

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۱	۳/۲
۲۲	۷/۵
۲۳	۹/۹
۲٤	۷/٦
جمع	۱۸٦/۳
مجموع مجذورات	۱۸۰۲/۷۵

درختچه در مترمربع یا ۱۲۵ درختچه در هکتار $D=\frac{۳n-۱}{\pi\sum\left(R_i^۲\right)}=\frac{۳(۲۴)-۱}{۳/۱۴(۱۸۰۲/۷۵)}=$ ۰/۰۱۲۵

ب- روش ربع نقطه‌ای[۱]

این روش نخستین بار در اکولوژی گیاهی توسط کاتام[۲] و کورتیس بکار رفت. شکل ۳-۹ این روش نمونه‌برداری را نشان می‌دهد. یک سری از نقاط تصادفی در امتداد خط ترانسکت با فاصله از هم طوری انتخاب می‌شوند که یک فرد در دو نقطه متوالی اندازه‌گیری نشود. سطح اطراف هر نقطه تصادفی به چهار ربع با زاویه ۹۰ درجه تقسیم شده و در هر ربع، فاصله تا نزدیک‌ترین فرد اندازه‌گیری می‌شود. بنابراین در هر نقطه تصادفی، چهار فاصله نقطه تا فرد حاصل می‌گردد. این روش مشابه اندازه‌گیری فواصل از نقطه تصادفی تا نزدیک‌ترین همسایه اول، دوم، سوم و چهارم است.

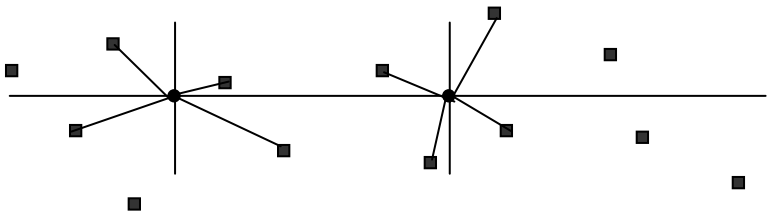
تراکم جمعیت برای روش ربع نقطه‌ای با استفاده از معادله ۳-٦ که توسط پولارد ارائه شده است، محاسبه می‌گردد:

$$N_p=\frac{۴(۴n-۱)}{\pi\sum\left(r_{ij}^۲\right)}$$ معادله ۳-٦

N_p= تراکم جمعیت

n= تعداد نقاط تصادفی

r_{ij}= فاصله از نقطه تصادفی i تا نزدیک‌ترین فرد در هر ربع (i=۱، j=۱,۲,۳,٤,...,n).



forum.konkur.in

www.konkur.in

شکل ۳-۹. روش ربع نقطه‌ای برای برآورد تراکم. سطح اطراف هر نقطه تصادفی به چهار ربع ۹۰ درجه تقسیم می‌شود و در هر ربع فاصله نزدیک‌ترین فرد (■) تا نقطه تصادفی (●) اندازه‌گیری می‌شود. این روش معمولاً برای درختان جنگلی بکار می‌رود.

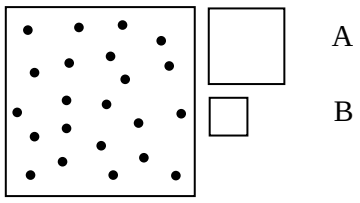
1. Point-quarter method 2. Cottam

فرکانس

فرکانس یا بسامد به درصدی از واحدهای نمونه‌برداری شده که دارای گونه خاصی است، اطلاق می‌شود. تعیین فرکانس یکی از آسان‌ترین و رایج‌ترین معیار مورد اندازه‌گیری در مطالعه جمعیت‌هاست و به‌طور خلاصه به معنای درجه احتمال دیده شدن افراد جمعیت در محدوده مشخصی از سطح یک اجتماع است. به عبارت دیگر فرکانس شاخصی از تکرار گونه‌های گیاهی است و با تعیین حضور یا عدم حضور یک گونه در داخل کوادرات‌های مورد بررسی برآورد می‌شود و به صورت درصدی از کل تعداد مشاهدات بیان می‌گردد.

فرکانس معمولاً با استفاده از کوادرات و بعضی مواقع هم با استفاده از ترانسکت‌های خطی و نواری و همچنین روش نقطه‌ای تعیین می‌شود. مزیت معیار فرکانس، سهولت و سرعت عمل اندازه‌گیری آن است اما اندازه و شکل پلات، اندازه گیاهان و الگوی رشد آن‌ها نتایج فرکانس را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

شکل ۳-۱۰ نشان می‌دهد که پلات‌هایی با اندازه‌های مختلف، مقادیر فرکانس متفاوتی را برای یک گونه ارائه می‌کنند. پلات A فرکانس تقریباً ۱۰۰ درصد را نشان می‌دهد، در حالی‌که پلات B فرکانس کمتری را ارائه می‌کند. بنابراین فرکانس به اندازه پلات بستگی دارد.

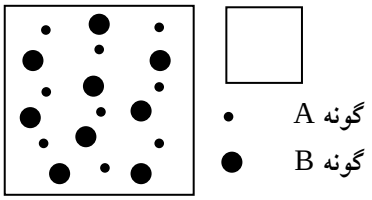


شکل ۳-۱۰. برآورد فرکانس یک گونه با استفاده از پلات‌های غیرهم اندازه

forum.konkur.in

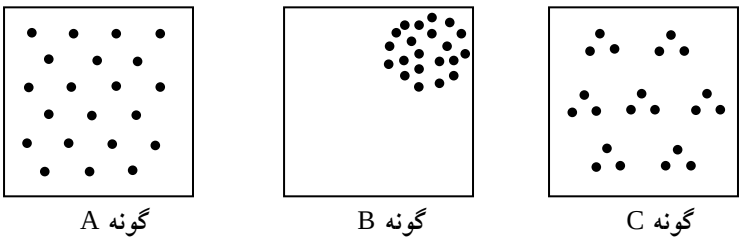
www.konkur.in

دو گونه‌ای که تراکم یکسان اما اندازه متفاوتی دارند، در صورتی‌که به‌وسیله پلات هم اندازه مورد بررسی قرار گیرند فرکانس مختلفی خواهند داشت. برای مثال در شکل ۳-۱۱ گونه A فرکانس کم و گونه B فرکانس زیاد دارد.



شکل ۳-۱۱. برآورد فرکانس دو گونه مختلف با استفاده از پلات هم اندازه

شکل ۳-۱۲ سه نوع پراکنش افراد گونه‌های گیاهی را نشان می‌دهد که دارای تراکم یکسان ولی الگوی پراکنش متفاوتی هستند که از نحوه رشد آن‌ها ناشی می‌شود. با استفاده از پلات هم اندازه برآورد فرکانس گونه A بسیار زیاد، گونه B بسیار کم و گونه C حد واسط است. توزیع یکنواخت افراد گونه A باعث می‌شود که تقریباً برداشت نمونه تصادفی با حضور صفر در آن غیرممکن باشد، در حالی‌که توزیع متمرکز افراد گونه B چنین وضعیتی ندارد. در مواردی که افراد یک گونه به‌حالت توده‌ای رشد کنند، تعیین فرکانس با استفاده از پلات‌های مستطیلی، مربع یا دایره‌ای با مساحت یکسان نتایج متفاوتی دارد.



شکل ۳-۱۲. برآورد فرکانس سه گونه مختلف با تعداد افراد یکسان ولی الگوی پراکنش متفاوت با استفاده از پلات هم اندازه

forum.konkur.in

www.konkur.in

موضوع مهم در تعیین فرکانس، قضاوت در مورد حضور یا عدم حضور یک گونه داخل پلات است. در اغلب موارد ریشه گیاه به‌عنوان معیار حضور آن داخل پلات در نظر می‌گیرند، هرچند در مورد گونه‌های خزنده یا فرش‌مانند، معیار حضور ریشه به فرکانس کمتر آن گونه‌ها منجر می‌گردد.

معمولاً برای نمونه‌برداری از پوشش گیاهی اندازه پلاتی استفاده می‌شود که ترکیب گونه‌ای اجتماع را به‌طور مناسب نشان دهد. چنین اندازه پلاتی، سطح حداقل محسوب می‌شود. اما سطح حداقل می‌تواند فقط در یک اجتماع نسبتاً همگن و نه توده‌ای تعیین شود.

انتخاب اندازه پلات مناسب برای برآورد پوشش گیاهی اساساً به اندازه و فاصله افراد یک گونه بستگی دارد. بعضی از اکولوژیست‌ها پلات‌های کوچکی را انتخاب می‌کنند که مجموع مساحت‌های تعداد مناسبی از آن‌ها برابر یا بیشتر از سطح حداقل گردد. این پلات‌ها به صورت تصادفی در یک اجتماع استقرار می‌یابند.

سطح حداقل برای برآورد فرکانس معیار مناسبی نیست، زیرا به فرکانس ۱۰۰ درصد برای هر گونه منجر می‌شود. بنابراین گزینه مناسب استفاده از پلات کوچکتر است. معمولاً برای برآورد فرکانس از اندازه‌های تجربی زیر استفاده می‌شود:

پوشش خزه‌ای	۰/۰۱–۰/۱ m^2
پوشش علفی	۱–۲ m^2
گیاهان علفی بلند و درختچه‌های کوتاه	٤ m^2
درختچه‌های بلند و درختان کوتاه	۱۰ m^2
درختان	۱۰۰ m^2

برآورد فرکانس با تعیین محل تصادفی یا منظم پلات‌ها در سطح نمونه‌برداری انجام می‌گیرد. همچنین می‌توان نقاط نمونه‌برداری تصادفی یا منظم را در طول ترانسکت‌های تصادفی یا منظم انتخاب نمود. ذکر این نکته لازم است که از لحاظ تجزیه و تحلیل آماری، نمونه‌برداری تصادفی نسبت به منظم ارجحیت دارد. فرکانس به صورت نسبت از رابطه زیر برآورد می‌گردد:

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$p = \frac{\text{تعداد پلات‌های اشغال شده}}{\text{کل تعداد پلات‌های بررسی شده}}$$

p نسبت فرکانس است که حاصل‌ضرب آن در ۱۰۰ برآورد فرکانس را به صورت درصد ارائه می‌کند.

نکته‌ای که باید مورد توجه قرار گیرد این است که تراکم یا فرکانس، هر یک به تنهایی نمی‌توانند به‌خوبی گویای حقیقت اندازه جمعیت یک گونه و نحوه توزیع افراد آن در گستره اجتماع باشند؛ به‌خصوص هنگامی که قطعات مدل اندازه‌گیری جمعیت (کوادرات) به دلایلی مورد تردید باشد، در این حالت باید در تعیین صفت تراکم دقت بیشتری به عمل آورد و این صفت را به کمک عامل فرکانس به واقعیت آن نزدیکتر ساخته و به صفتی تبدیل کرد که به آن صفت فراوانی[1] یا وفور گویند. منظور از فراوانی، اندازه جمعیت (تعداد کل افراد جمعیت) در گستره‌ای با ابعاد مشخص است و شاخص‌های فرکانس و تراکم می‌توانند شماره واقعی افراد جمعیت در گستره یک اجتماع و نحوه توزیع آن را به خوبی مشخص سازند. با توجه به آنچه بیان شد، فراوانی یعنی تعداد افراد دیده شده از یک گونه در گستره‌ای با ابعاد مشخص.

وفور یا فراوانی با مفهوم کمی آن، عبارت است از میانگین تعداد پایه‌های یک گونه در واحد سطح، که این سطح فقط برای آن دسته از پلات‌هایی است که شامل گونه مورد نظرند. این مفهوم در شکل ۳-۱۳ نشان داده شده است. با توجه به شکل، فراوانی گونه، ٤ پایه در هر مترمربع است، زیرا از ۵ پلات مستقر شده، ۳ پلات شامل ۱۲ پایه از گونه مورد نظر است، پس خواهیم داشت: ٤ = ۳ : ۱۲. در حالیکه تراکم گونه مورد نظر در این مثال ۲/٤ پایه در هر مترمربع است، یعنی ۲/٤ = ۵ : ۱۲. با توجه به این مثال، فراوانی، ترکیبی از هر دو صفت فرکانس و تراکم است.

پوشش

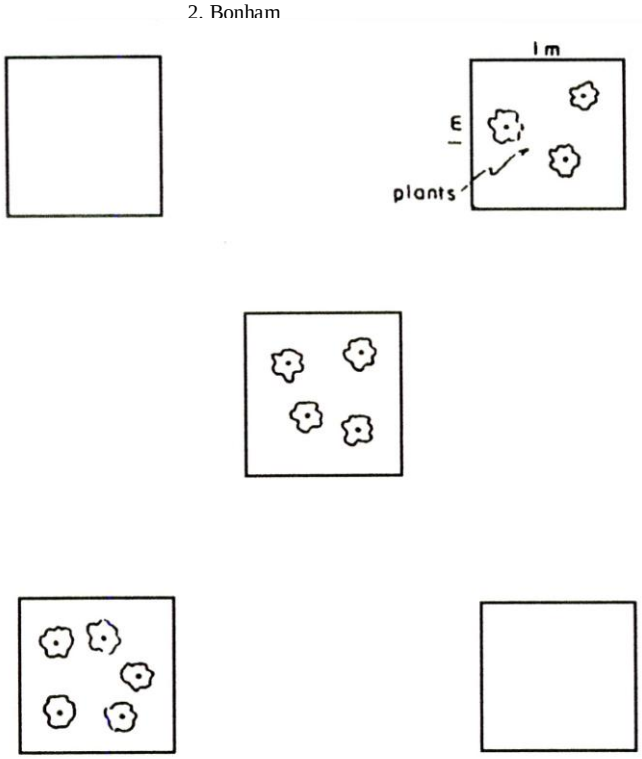
پوشش میانگین مقدار فضایی است که افراد یک جمعیت در واحد سطح اشغال می‌کنند. بونهام[2] تعریف دیگری از پوشش ارائه داده است. به عقیده وی پوشش عبارت است از تصویر عمودی سطح تاج یا شاخ و برگ گیاه بر روی سطح زمین که به

forum.konkur.in

www.konkur.in

صورت بخش یا درصدی از یک سطح مشخص بیان می‌شود. به عبارت دیگر، به سطحی از کوادرات که از طریق تصویر عمودی تاج گونه مشخصی پوشانیده می‌شود،

1. Abundance 2. Bonham



شکل ۳-۱۳. برآورد فراوانی و تراکم گونه فرضی در پلات‌های ۱ مترمربعی

پوشش تاجی[1] گفته می‌شود. کمیت پوشش شامل سطح یقه[2]، تاج پوشش بالای سطح زمین[3] یا پوشش شاخ و برگ[4] است.

پوشش به‌عنوان معیار سنجش ترکیب گیاه، بیشتر از تراکم مورد تأکید قرار گرفته است. میزان پوشش می‌تواند به‌عنوان ضریب یا معادلی از تراکم نسبی گونه‌ها برای مقایسه برداشت در زمان‌ها یا مکان‌های مختلف مورد استفاده قرار گیرد.

از تقسیم پوشش تاجی هر یک گونه‌ها بر مجموع پوشش گونه‌ها، پوشش نسبی به‌دست می‌آید و بر حسب درصد بیان می‌شود. بنابراین مجموع پوشش نسبی گونه‌ها

forum.konkur.in

www.konkur.in

در هر اجتماع گیاهی، حتی اگر پوشش تاجی مطلق گونه‌ها مقدار جزیی باشد، همواره برابر ۱۰۰ درصد خواهد بود.

1.Canopy cover 2. Basal area 3. Crown cover
4. Foliage cover

پوشش یکی از متداول‌ترین کمیت‌های اندازه‌گیری شده در نمونه‌برداری پوشش گیاهی است. مزیت اصلی پوشش به‌عنوان برآورد کمی این است که شکل‌های زیستی مختلف گیاهان (نظیر خزه‌ها، علفی‌های پهن‌برگ، گندمیان، درختچه‌ها و درختان) می‌توانند به یک نحو مقایسه شوند. اگر پوشش گیاهی دارای ساختار چند لایه‌ای است، با توجه به هدف نمونه‌برداری، پوشش گونه‌ها در هر لایه به‌طور مجزا برآورد می‌گردد.

میزان پوشش معمولاً کمتر از کل سطح برگی است، زیرا بسیاری از برگ‌ها با یکدیگر همپوشانی دارند. غالباً فضاهای خالی بین شاخ و برگ‌ها وجود دارد و در این حالت پوشش واقعی کمتر از کل تاج پوشش یا سطح شاخ و برگی است. به عقیده برخی از اکولوژیست‌ها فضاهای خالی کوچک گیاهان از نظر اکولوژیکی اهمیت کمی دارند و توصیه می‌کنند که نادیده گرفتن این فضاها معنی‌دارتر است. اگر فضاهای خالی کمتر از ۲ سانتی‌مترمربع باشند، تاج پوشش گیاهی به‌عنوان انبوه در نظر گرفته می‌شود.

سطحی که به‌وسیله یقه گیاه پوشیده شده است را سطح یقه می‌نامند. این واژه به ترتیب در مورد درختان به سطح مقطع آن‌ها در ارتفاع برابر سینه (۱/٤ متر) و در مورد گندمیان به سطحی از زمین که توسط یقه گیاه پوشیده شده است، اطلاق می‌شود. برآورد سطح یقه در گندمیان کلافی یا کُپه‌ای تقریباً در ارتفاع ۲ سانتی‌متری از سطح خاک انجام می‌گیرد. در مورد درختان با تنه واحد، سطح یقه در ارتفاع برابر سینه اندازه‌گیری می‌شود، ولی در مورد درختان چند تنه‌ای، سطح یقه در بُن درخت اندازه‌گیری می‌شود.

برآوردهای سطح یقه واقعی‌تر از پوشش هوایی است، زیرا پوشش شاخ و برگ در فصول مختلف تغییر می‌کند. اما در مورد بوته‌ها، پهن‌برگان علفی و گندمیان تک‌ساقه‌ای، سطح یقه برآورد بهتری نیست، زیرا ساقه‌ها معمولاً در مقایسه با گستردگی بخش هوایی کوچک هستند. برآوردهای سطح یقه در پلات‌های دایمی انجام می‌گیرد، به‌طوری که تغییرات پوشش گیاهی در طی چند سال قابل مشاهده باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

پوشش گیاهی را می‌توان به چند روش برآورد یا اندازه‌گیری نمود. بعضی از روش‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری پوشش گیاهی تشریح می‌گردند.

۳-۹-۱ روش تخمین در کوادرات[۱]

روش تخمین ساده‌ترین روش برای مشخص کردن پوشش می‌باشد. تخمین را می‌توان به صورت درصد پوشش گیاهی بیان نمود و یا در قالب درجات معینی ذکر کرد. هرچند این روش زمان کمی لازم دارد، ولی میزان تخمین با توجه به مهارت و تجربه افراد متفاوت می‌باشد. لذا در اندازه‌گیری‌های دقیق به‌دلیل اینکه کمتر با واقعیت تطابق دارد، نمی‌تواند مبنای قابل قبولی باشد.

۳-۹-۲ روش‌های برخورد[۲]

در روش‌های برخورد برای برآورد پوشش از اندازه‌های برخورد خطوط با گیاهان استفاده می‌شود. روش‌های برخورد نقطه‌ای[۳] و برخورد خطی[٤]، دو روش رایج برای برآورد پوشش هستند. روش برخورد نقطه‌ای برای چمن‌زارها و علف‌زارها و روش برخورد خطی برای پوشش چوبی مناسب است.

۳-۹-۲-۱ برخورد نقطه‌ای

الف- روش نقطه‌ای بر اساس تک نقطه

در این روش نقاط جداگانه و تصادفی در مرتع گذاشته می‌شود و برخورد هر نقطه با هر گونه و یا خاک لخت و یا لاشبرگ و پوشش سنگی یادداشت می‌شود. در پایان مجموع نقاط برخورد نموده با هر گونه گیاهی محاسبه شده و با استفاده از فرمول زیر درصد پوشش گونه مورد نظر محاسبه می‌شود.

$$\text{درصد پوشش شاخ و برگ گونه مشخص} = \frac{\text{تعداد نقاط در تماس با شاخ و برگ گونه مورد نظر}}{\text{تعداد کل نقاط گذاشته شده در مرتع}} \times ۱۰۰$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

برای دستیابی به یک میزان دقت مشخص در صورت استفاده از روش نقطه‌ای بر اساس تک نقطه تعداد نقاط کمتری در مقایسه با بکارگیری این روش بر اساس گروه

1. Estimation method in quadrat 2. Intercept techniques 3. Point-Intercept method
4. Line-Intercept method

یا مجموعه نقطه‌ها مورد نیاز است. زیرا در روش نقاط به‌طور گروهی، فاصله هر ۱۰ نقطه مشخص و به‌طور سیستماتیک می‌باشد، در حالیکه در حالت تک نقطه پراکنش نقاط مناسب‌تر و بیشتر است. استفاده از روش تک نقطه به دو صورت امکان‌پذیر است.

- روش قدم نقطه[1]

در این روش پژوهشگر نوک کفش خود علامتی می‌گذارد و در طول یک ترانسکت حرکت می‌کند و تعداد برخورد نوک کفش خود را با هر گونه گیاهی یادداشت می‌کند. اشکالی که به این روش وارد است اینکه اراده فرد در محل قرار گرفتن نوک کفش مؤثر است و از دقت و تصادفی بودن نقاط می‌کاهد. در گذشته از این روش جهت تعیین پوشش تاجی گونه‌های درختی در مراتع مشجر استفاده می‌شد. بدین صورت که وقتی پژوهشگر در طول یک ترانسکت حرکت می‌کرد و به درختی می‌رسید تعداد قدم‌هایی که در زیر تاج درخت بر می‌داشت، یادداشت نموده و با استفاده از فرمول بالا پوشش تاجی درخت را تخمین می‌زد.

- روش چرخ نقطه[2]

در این حالت از دستگاهی استفاده می‌شود که حول یک محور ۱۰ میله دارد که دو میله روبرو دارای نوک تیز شده به اندازه یک نقطه دارد. لذا در هر دوری که چرخ در طول ترانسکت می‌زند، دو میله با نوک تیز روی زمین قرار می‌گیرد و پژوهشگر توجه دارد که در هر دور این دو نقطه به چه گیاهی یا گیاهان و یا پدیده‌ای برخورد می‌کنند. تعداد دورهای چرخ در طول ترانسکت به‌وسیله یک دورشمار که شبیه کیلومترشمار است، ثبت می‌شود. در روبروی پژوهشگر دستگاهی است که دارای حدود ۲۲ دکمه می‌باشد. در مقابل دکمه نام علمی یک گونه گیاهی یادداشت و با برخورد میله عمل کننده با هر

forum.konkur.in

www.konkur.in

گیاه دکمه مربوطه فشار داده می‌شود. در پایان تعداد نقاط برخورد کرده به‌وسیله میله‌ها با هر گیاه توسط دستگاه نشان داده شده و بر اساس فرمول زیر پوشش شاخ و برگ هر گیاه در طول هر ترانسکت مشخص می‌شود.

---

1. Step point method 2. Wheel point method

$$\text{درصد پوشش شاخ و برگ گونه A} = \frac{\text{تعداد نقاط در تماس با شاخ و برگ گونه A}}{\text{تعداد دور چرخ} \times ۲} \times ۱۰۰$$

ب- روش نقطه‌ای بر اساس گروه نقاط

در این روش برای برآورد پوشش از وسیله‌ای به نام قاب نقطه[1] استفاده می‌شود. این قاب از دو ردیف تخته که در دو سطح متفاوت قرار دارند، تشکیل شده است (شکل ۳-۱٤). در روی این تخته‌ها، سوراخ‌هایی تعبیه شده است که در امتداد همدیگر قرار گرفته‌اند. معمولاً روی هر تخته ۱۰ سوراخ به فاصله ۱۰ سانتی‌متر از یکدیگر وجود دارد که از میان آن‌ها ۱۰ میله نوک تیز عبور می‌کند. تخته زیرین از حرکت‌های جانبی میله‌ها جلوگیری کرده و حرکت مستقیم آن‌ها را در مسیر خود موجب می‌شود. پس از قرار دادن دستگاه بر روی زمین، میله‌ها یکی یکی به طرف زمین هدایت می‌گردند و برخورد هر میله با گونه‌های گیاهی یا سطح زمین یادداشت می‌شود. پس از شمارش نقاط برخورد هر قاب، قاب ۱۰ نقطه‌ای به محل دیگری منتقل شده و به همین ترتیب یادداشت‌برداری از قاب ادامه می یابد. از داده‌های مربوط به برخورد میله‌ها درصد پوشش تاجی هر گونه و کل گونه‌ها محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد پوشش تاجی گونه A} = \frac{\text{تعداد برخورد میله‌ها با گونه A}}{\text{تعداد کل میله‌های برخورد کرده}} \times ۱۰۰$$

$$\text{درصد پوشش تاجی کل گونه‌ها} = \frac{\text{تعداد برخورد میله‌ها با کل گونه‌ها}}{} \times ۱۰۰$$

forum.konkur.in

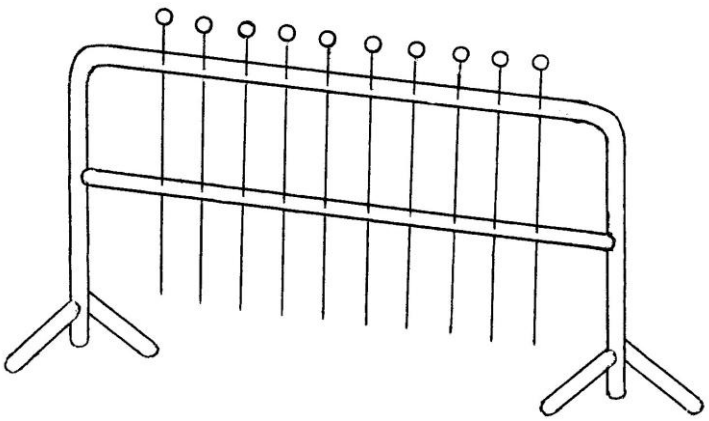
www.konkur.in

تعداد کل میله‌های برخورد کرده

اگر ۱۰ میله مورد استفاده قرار گیرد، درصد پوشش در فواصل ۱۰ درصد برآورد می‌گردد، چون هر میله یک دهم احتمال کل برخوردها است. فاصله میله‌ها اختیاری است و می‌تواند بر حسب تراکم، شکل رویشی و الگوی رویشی گونه‌ها متفاوت باشد.

1. Point frame

در صورتیکه قاب ۱۰ نقطه در داخل پلات استفاده شود، ضلع طولی پلات به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم شده و گذاشتن قاب در داخل پلات ۱۰ بار تکرار می‌گردد که در مجموع در هر پلات ۱۰۰ نقطه خواهیم داشت که هر نقطه بیانگر ۱ درصد می‌باشد.



شکل ۳-۱٤. قاب ده میله‌ای برای برآورد پوشش

۳-۹-۲-۲ برخورد خطی

پوشش گیاهی را می‌توان به روش برخورد خط با گیاهان برآورد نمود. خط یا نوار در بالای تاج پوشش گیاهان به‌طور محکم کشیده می‌شود و اگر سطح یقه مورد نظر باشد، نوار روی سطح زمین قرار می‌گیرد. طول بخشی از گیاه که با نوار برخورد کرده است، اندازه‌گیری می‌شود (شکل ۳-۱۵). طول خط (نوار) و طول برخورد خط با پوشش گیاهی برای برآورد درصد پوشش مورد استفاده قرار می‌گیرد:

forum.konkur.in

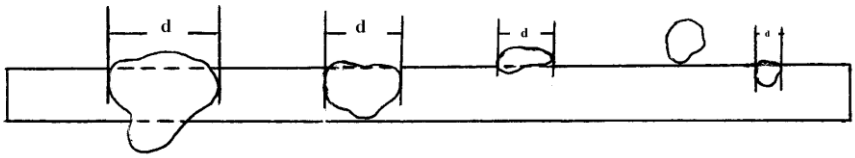
www.konkur.in

$$\text{درصد پوشش} = \frac{\sum d}{l} \times ۱۰۰$$

Σd= مجموع طول برخوردها

l= طول نوار

این روش برای برآورد پوشش گیاهی کلی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. طول نوارها به نوع پوشش گیاهی بستگی دارد. به‌طور کلی پوشش در اجتماعات علفی با نوارهای کوتاه (کمترا ز ۵۰ متر) برآورد می‌گردد، در حالی‌که نوارهای بلند (۵۰ متر یا بیشتر) برای اجتماعات درختچه‌ای و درختی بکار می‌رود.



شکل ۳-۱۵. نوار برخورد خطی برای برآورد پوشش

در بعضی موارد درصد پوشش گیاهان را در قالب طبقات مختلفی ذکر می‌کنند. بر مبنای رایج‌ترین طبقه‌بندی، پوشش اندام‌های هوایی گیاهان به پنج طبقه تقسیم می‌شوند:

طبقه A: گونه‌هایی که پوشش آن‌ها کمتر از ۵ درصد سطح زمین را می‌پوشانند.

طبقه B: گونه‌هایی که پوشش آن‌ها ٦ تا ۲۵ درصد از سطح زمین را می‌پوشانند.

طبقه C: گونه‌هایی که پوشش آن‌ها ۲٦ تا ۵۰ درصد از سطح زمین را می‌پوشانند.

طبقه D: گونه‌هایی که پوشش آن‌ها ۵۱ تا ۷۵ درصد از سطح زمین را می‌پوشانند.

طبقه E: گونه‌هایی که پوشش آن‌ها ۷٦ تا ۱۰۰ درصد از سطح زمین را می‌پوشانند.

۳-۱۰ بیوماس

forum.konkur.in

www.konkur.in

تعیین ترکیب پوشش گیاهی برحسب وزن خشک یکی از بهترین شاخص‌های درجه اهمیت گونه‌ها در اجتماع گیاهی است. وزن توده گیاهی با واژه‌های مختلفی نظیر بیوماس (زی‌توده)، تولید[1] و توده سرپا[2] بیان می‌گردد. بیوماس، وزن توده زنده گیاهی در سطح یا حجم معین در زمان مشخص است. برای بیان وزن توده زنده گیاهی بالای زمین و زمین به ترتیب از واژه‌های بیوماس اندام‌های هوایی و بیوماس اندام‌های

1. Production 2. Standing crop

زیرزمینی استفاده می‌شود. تولید، رشد سالانه گیاهان را در واحد سطح گویند. به عبارت دیگر تولید عبارت از میزان افزایش بیوماس در دوره زمانی و سطح معین است (مثلاً ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال). توده سرپا عبارت از وزن توده گیاهی بالای سطح خاک که معادل بیوماس اندام‌های هوایی است. این معیار گاهی بر حسب واحد حجم نیز بیان می‌شود (مثلاً ۵ متر مکعب در هکتار در سال).

۳-۱۰-۱ بیوماس گیاهان علفی

بهترین و رایج‌ترین روش مورد استفاده برای برآورد تولید گیاهان علفی، قطع یا برداشت کل بیوماس سرپا است. به جز در مورد پلات‌های کوچک، کل برداشت پوشش گیاهی در سطح وسیع غیرممکن است. بنابراین روش‌های نمونه‌برداری مختلفی برای برآورد بیوماس گیاهان علفی توسعه یافته است. انتخاب هر روش به قابلیت آن و اهداف برآورد پوشش گیاهی بستگی دارد.

الف- روش‌های مستقیم (برداشت)

- توزین و خشک کردن مواد برداشت شده

ماده گیاهی زنده دارای آب بین سلولی و درون سلولی و هر رطوبت خارجی ناشی از تراکم بخار آب و بارش است. بنابراین وزن ماده گیاهی برداشت شده برحسب وضعیت آبی گیاه و شرایط اتمسفر متغیر است و بیوماس باید بر حسب وزن خشک بیان شود. به این منظور ابتدا وزن تر مواد گیاهی برداشت شده در طبیعت اندازه‌گیری می‌شود. با توجه به اینکه ترکیب گونه‌ای در بین واحدهای نمونه‌برداری متفاوت است و هر گونه دارای درصد رطوبت خاصی است، بنابراین نمونه‌های هر گونه باید به‌طور مجزا توزین

forum.konkur.in

www.konkur.in

و خشک شوند. جهت جلوگیری از تخمیر و به حداقل رساندن تنفس، نمونه‌های گیاهی باید در مدت ۲٤ ساعت خشک شوند. اگر نمونه‌های گیاهی به قدری زیاد باشند که نتوان آن‌ها را به سرعت در آون خشک کرد، باید در دمای اتاق خشک شوند. نمونه‌های علفی معمولاً در آون در دمای ٦۰ درجه سانتی‌گراد خشک می‌شوند اما دماهای بین ۹۲ و ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از دمای پایین مانع از تخریب یا تجزیه ترکیبات شیمیایی موجود در گیاه می‌شود. به همین دلیل خشک کردن در دماهای پایین توصیه می‌شود.

- تخمین ترکیب گونه‌ای در آزمایشگاه

در مواردی که تفکیک گونه‌ها در طبیعت امکان‌پذیر نباشد، دقیق‌ترین روش، تفکیک دستی مواد گیاهی برحسب گونه و سپس توزین مجزای هر یک از گونه‌ها است. تفکیک آزمایشگاهی زمانی امکان‌پذیر است که گیاهان به صورت کامل برداشت شوند، زیرا تشخیص بین بخش‌های جدا شده گونه‌های مختلف به‌ویژه برگ‌های گندمیان دشوار است.

ب- روش‌های غیرمستقیم (غیرتخریبی)

- ظرفیت‌متر

ظرفیت‌متر برای تعیین بیوماس پوشش گیاهی در واحد سطح نمونه مورد استفاده قرار می‌گیرد. ظرفیت متر وسیله‌ای است که از یک میز با پایه‌های فلزی تشکیل شده است. در بالای میز اُهم‌متر قرار دارد. میله‌های فلزی امواج الکتریکی را ساطع می‌کنند. بخشی از این مواج توسط گیاهان جذب و بقیه منعکس می‌شوند. امواج منعکس شده توسط اُهم‌متر ثبت می‌شوند که میزان آن به محتوای آبی گیاهان بستگی دارد. ظرفیت‌متر به روش نمونه‌برداری مضاعف مورد استفاده قرار می‌گیرد. به این ترتیب که تعدادی مشاهدات تصادفی به‌وسیله ظرفیت‌متر انجام می‌گیرد. به علاوه در تعدادی از نقاط نمونه‌برداری شده بیوماس قطع و توزین می‌گردد. دو مجموعه از داده‌ها برای معادله رگرسیون مورد استفاده قرار می‌گیرد که رابطه بیوماس قطع شده **(y)** را با مقدار ثبت

forum.konkur.in

www.konkur.in

شده در ظرفیت‌متر (x) مشخص می‌کند. سپس مقادیر x برای نمونه بزرگ جهت تعیین میانگین وزن بیوماس (y) در معادله رگرسیون قرار می‌گیرند.

ب- روش پوشش

بعضی از مطالعات نشان می‌دهد که پوشش برآورد مناسبی برای تخمین میزان بیوماس در تعدادی از گونه‌ها است. بنابراین با استفاده از مقادیر پوشش به‌عنوان تخمینی از تولید گیاهی می‌توان از صرف زمان زیاد برای برداشت‌های میدانی و کارهای آزمایشگاهی جلوگیری کرد. رابطه پوشش ـ وزن به‌وسیله اندازه‌گیری پوشش و وزن تر یا خشک گونه‌ها آسان‌تر از رابطه پوشش و وزن تر بدست می‌آید. اغلب بین پوشش و وزن خشک رابطه خطی ساده وجود دارد. برای تعیین روابط پوشش ـ وزن هر گونه می‌توان از تجزیه و تحلیل رگرسیون استفاده نمود.

تصویر پوشش گیاهی را می‌توان برای برآورد پوشش مورد استفاده قرار داد. سپس داده‌های پوشش برای تخمین بیوماس بکار می‌رود. روش تصویربرداری برای اندازه‌گیری پوشش با ایجاد معادلات پوشش ـ وزن، تخمین بیوماس را تسریع می‌کند. تصویر یک کوادرات قبل از قطع و توزین پوشش گیاهی تهیه می‌شود. سپس سطح پوشش محاسبه شده بر روی تصاویر و وزن خشک برای معادله رگرسیون مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بیوماس گیاهان بوته‌ای

بوته‌ها بخش مهمی از اغلب اکوسیستم‌ها را تشکیل می‌دهند و سرشاخه‌های آن‌ها مورد تعلیف حیوانات وحشی و اهلی قرار می‌گیرند. روش‌های مختلفی برای ارزیابی کمی سرشاخه‌های بوته‌ها وجود دارد. به‌طور کلی قطع و توزین دقیق‌ترین روش است، ولی به تعداد زیادی پلات برای اندازه‌گیری تولید نیاز دارد. روش‌های غیرمستقیم برای تخمین قابل اطمینانی از تولید به زمان کمتری نسبت به روش برداشت مستقیم نیاز دارند و امکان مشاهدات زیاد را با هزینه نسبتاً کم فراهم می‌کنند.

الف- روش‌های مستقیم (برداشت رشد سال جاری)

forum.konkur.in

www.konkur.in

این روش شامل قطع و توزین رشد سال جاری شاخ و برگ‌ها است. نتایج معمولاً به صورت وزن خشک بیان می‌شود. به این منظور می‌توان تولید سرشاخه‌ها را به‌وسیله برداشت تعداد زیادی پلات با اندازه‌های متناسب با نوع پوشش اندازه‌گیری کرد.

ب- روش‌های غیرمستقیم (غیرتخریبی)

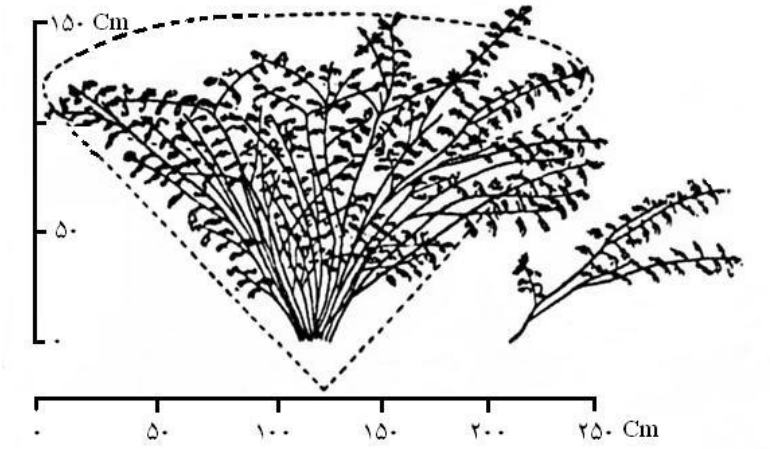
اندازه‌گیری سطح، قطر و حجم تاج پوشش، ارتفاع گیاه، قطر یقه، قطر، طول و وزن شاخه، و پهنای حلقه‌های چوبی به تنهایی یا به صورت ترکیبی با سایر متغیرها برای تخمین تولید بوته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش‌های برآورد غیرمستقیم به‌طور عمده بر اساس روش واحد مرجع[1] انجام می شود.

- واحد مرجع

واحد کوچکی از گیاه نظیر شاخه‌ای با ابعاد معین به‌عنوان واحد مرجع انتخاب می‌شود (شکل ۳-۱۶). اندازه واحد مرجع باید ۲۰-۱۰ درصد وزن شاخ و برگ گیاه متوسط باشد. چند واحد مرجع قطع شده و میانگین وزن تر و خشک آن‌ها تعیین می‌شود. مرحله بعدی شمارش یا تخمین واحدهای مرجع مشابه است. تعداد واحدهای مرجع تخمین زده شده در میانگین وزن واحدهای مرجع قطع شده ضرب می‌شود و به این ترتیب بیوماس بوته برآورد می‌گردد.

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۳-۱۶. واحد مرجع برای تخمین بیوماس بوته

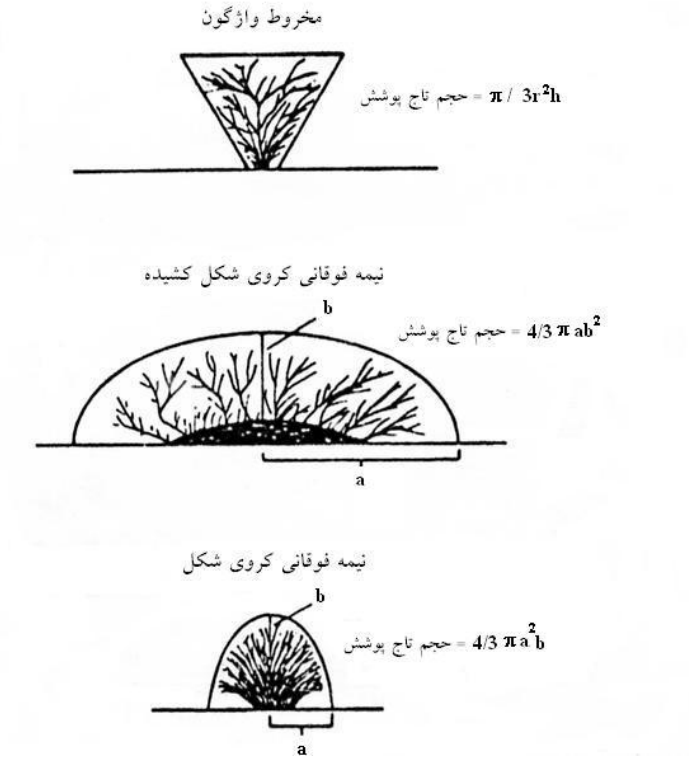
1. Reference unit technique

- حجم تاج پوشش

مطالعات زیادی نشان داده است که حجم تاج پوشش معیار مناسبی برای تخمین کل بیوماس برگی بوته‌ها می‌باشد. حداقل دو اندازه‌گیری (قطر و ارتفاع) تاج پوشش علاوه بر وزن شاخ و برگ برای تعیین روابط حجم ـ وزن لازم است. در مورد بوته‌هایی با شکل نامنظم، میانگین مقادیر دو قطر برای محاسبه حجم مورد نیاز است، یعنی قطر بزرگ و قطر عمود بر آن اندازه‌گیری می‌شود. محاسبه حجم به شکل هندسی بوته‌ها بستگی دارد. شکل‌های تاج به صورت مخروطی، استوانه‌ای، کروی و غیره می‌باشند. بعضی از شکل‌های تاج پوشش و فرمول‌های هندسی برای تعیین حجم آن‌ها در شکل ۳-۱۷ ارائه شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۳-۱۷. سه نوع تاج پوشش و فرمول‌های محاسبه حجم آن‌ها

- حلقه‌های رشد

در بعضی موارد پهنای حلقه‌های رشد برای تعیین میانگین تولید سالانه بوته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. پهنای حلقه رشد در یک منطقه اختلاف زیادی ندارد اما ممکن است در مناطق مختلف تفاوت بسیار قابل توجه باشد. گیاهان جوانتر حلقه‌های رشد بزرگتری در مقایسه با گیاهان مسن‌تر دارند که ممکن است به برآورد بیش از اندازه تولید منجر شود. برای رفع این مشکل، پهنای حلقه‌ها با تقسیم پهنای هر حلقه بر میانگین پهنای حلقه آن گونه استاندارد شده و پهنای حلقه رشد به صورت درصد میانگین پهنا بیان می‌شود. پس تولید یک منطقه باید به صورت درصد میانگین تولید سالانه آن منطقه ذکر شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

تولید به‌وسیله حاصل‌ضرب نسبت سطح حلقه چوب سال جاری به سطح برش عرضی شاخه در بیوماس شاخه‌های سال‌های قبل تخمین زده می‌شود. اگر D قطر شاخه، d قطر مربوط به رشد سال‌های قبل و W بیوماس شاخه‌های سال‌های قبل باشد، پس بیوماس تولید شده در سال جاری (W_i) از معادله ۳-۷ به‌دست می آید:

$$W_i = \frac{D^2 - d^2}{D^2} \times W$$ معادله ۳-۷

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل چهارم

کیفیت علوفه و خوشخوراکی

٤. مقدمه

یکی از هدف‌های اصلی مرتع‌داری، تولید محصولات دامی (اهلی و وحشی) است که بازده عملکرد دام در مرتع به کیفیت علوفه[1] در دسترس آن بسیار وابسته است. برای رسیدن به عملکرد دام در سطح مطلوب، تأمین نیاز غذایی آن از نظر انرژی، پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌ها، ضروری است. این موضوع زمانی امکان‌پذیر است که کیفیت علوفه گیاهان مرتعی از نظر ترکیبات شیمیایی و فیزیکی مطالعه شده باشد. ارزانی (۱۳۸۸)، مدیریت تغذیه دام و تعیین شدت دام‌گذاری[2] در مرتع را منوط به آگاهی از کیفیت علوفه گیاهان مرتعی و نیاز غذایی دام می‌داند.

کیفیت علوفه مراتع، بسته به ترکیب گیاهی یا به عبارت دیگر نسبت حضور گونه‌های گیاهی موجود در هر تیپ، متفاوت است. گونه‌های مختلف گیاهی به علت دارا بودن هضم‌پذیری متفاوت، ارزش غذایی یکسانی ندارند. بر همین اساس مراتع مناطق مختلف بسته به ترکیب گیاهی، مقدار مواد غذایی متفاوتی در اختیار دام قرار می‌دهند. بنابراین در هنگام تعیین ظرفیت چرایی مرتع، بسته به کیفیت علوفه حاصل از هر گونه گیاهی موجود در هر تیپ گیاهی، مقدار متفاوت از علوفه برای دام نیاز است. علوفه در دسترس مشابه در مراتع به مفهوم ظرفیت چرایی یکسان نیست. از مقدار برابر علوفه از گونه‌های گیاهی با خوشخوراکی مشابه و در شرایط مشابه، مقدار انرژی متابولیسمی متفاوت در هکتار به‌دست می‌آید. تفاوت ممکن است مربوط به اختلاف در کیفیت علوفه گونه‌ها نسبت به هم باشد.

---

1. Forage quality
2. Stocking intensity

forum.konkur.in

www.konkur.in

کیفیت علوفه یک گونه گیاهی در مراحل مختلف فنولوژیکی متفاوت و تأثیرپذیر از فرم رویشی، سن گیاه و شرایط محیطی رویشگاه است. با توسعه رشد گیاه، کیفیت علوفه کاهش و کمیت آن افزایش می‌یابد. دامنه این تغییرات در گونه‌ها و حتی در یک گونه در طی سال‌های مورد بررسی از روند یکسانی پیروی نمی‌کنند. بررسی این نوسان‌ها، در برآورد ظرفیت چرایی مراتع، تعیین زمان مناسب ورود و خروج دام از مرتع و تشخیص حالت بهینه‌ای که مدیر مرتع باید در توازن کمیت و کیفیت علوفه برای رسیدن به عملکرد دام در سطح مطلوب به کار گیرد، مؤثر است. به منظور دستیابی به این مهم، نیاز به تعیین کیفیت علوفه گیاهان مرتعی، بررسی اثر عوامل محیطی بر آن و به کارگیری روش‌های مناسب در ارزیابی کیفیت علوفه مراتع است.

٤-١ مفهوم کیفیت علوفه

کیفیت علوفه به عنون توانایی علف‌های مرتعی در فراهم کردن سطح مطلوب عملکرد دام (تولید گوشت، شیر و پشم) تعریف می‌شود که تابع مصرف اختیاری[1] و ارزش غذایی[2] علوفه است.

مصرف اختیاری علوفه عبارت است از مقدار علوفه‌ای که توسط دام خورده می‌شود تا زمانی که دسترسی به آن محدود نباشد.

ارزیابی ارزش غذایی علوفه مرتبط با مقدار پروتئین مواد معدنی، انرژی قابل استفاده و کارایی مصرف انرژی است. به عبارت دیگر ارزش غذایی، ترکیبات شیمیایی علوفه و مقدار کفایت آن برای تأمین نیاز غذایی دام مصرف کننده علوفه در حالت‌های مختلف فیزیولوژیکی را نشان می‌دهد.

خوشخوراکی[3]، مقدار مصرف[4]، هضم‌پذیری[5]، مقدار مواد غذایی علوفه (ترکیبات شیمیایی[6])، عوامل ضد کیفیت[7] و عملکرد دام[8] از عوامل مؤثر در توصیف کیفیت علوفه مرتع به‌شمار می‌روند.

بنابراین هر کوششی به منظور ارزیابی و سنجش کیفیت علوفه مرتع برای دام‌های چرا کننده، مستلزم به کارگیری دستواالعمل‌های متفاوتی است. این دستورالعمل‌ها باید پاسخگوی پرسش‌های زیر باشند:

1. Voluntary intake
2. Nutritional value
3. Platability
4. Forage intake
5. Digestibility
6. Chemical composition
7. Anti-quality
8. Animal performance

forum.konkur.in

www.konkur.in

- دام‌ها کدام علوفه را می‌خورند؟ (بیانگر خوشخوارکی)
- آن‌ها چه مقدار از علوفه را مصرف می‌کنند؟ (بیانگر مقدار مصرف)
- چه مقدار از علوفه مصرف شده، هضم خواهد شد؟ (بیانگر هضم‌پذیری)
- آیا علوفه هضم شده، سطح مطلوبی از عناصر غذایی را تأمین خواهد کرد؟ (بیانگر مقدار مواد غذایی)
- چه ویژگی‌هایی از علوفه؛ سلامتی، مقدار مصرف و عملکرد دام را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟ (بیانگر عوامل ضد کیفیت)
- پاسخ دام به مواد مغذی مورد استفاده در زمان مشخص، چگونه است؟ (بیانگر عملکرد دام)

- **خوشخوراکی:** دام‌ها از راه حواس بویایی، لامسه و چشایی علوفه‌ای را نسبت به دیگر علوفه‌ها انتخاب می‌کنند. بنابراین خوشخوراکی ممکن است تحت تأثیر بافت، مقدار برگ، کوددهی، لکه‌های ادرار یا مدفوع، مقدار رطوبت، هجوم آفات یا ترکیباتی باشد که موجب ایجاد مزه شوری، ترشی یا شیرینی در علوفه می‌شوند. به‌طور کلی علوفه با کیفیت مطلوب، به‌طور معمول خوشخوراکی زیادی دارد.

- **مصرف علوفه:** دام‌ها باید به مقدار کافی علوفه مصرف کنند تا عملکرد مطلوبی داشته باشند. هر چه خوشخوراکی و کیفیت علوفه مطلوب‌تر باشد، مقدار مصرف نیز بیشتر خواهد بود.

- **هضم‌پذیری:** هضم‌پذیری، مقدار علوفه‌ای است که به هنگام عبور از دستگاه گوارش حیوان جذب می‌شود و بسیار متغیر است. بافت‌های جوان به مقدار ۹۰-۸۰ درصد هضم می‌شود، در حالی‌که این مقدار در بافت‌های مسن کمتر از ۵۰ درصد است.

- **مقدار مواد غذایی:** گیاهان علوفه‌ای زنده به‌طور معمول دارای ۹۰-۷۰ درصد آب هستند. به منظور استاندارد کردن آزمایش‌ها، تولید علوفه و مقدار مواد غذایی آن را به‌طور معمول بر اساس ماده خشک[1] (DM) بیان می‌کنند. ماده خشک علوفه به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود: ۱) محتویات سلولی، یعنی اجزای غیرساختاری بافت گیاه مانند؛ پروتئین، قند و نشاسته و ۲) اجزای ساختاری دیواره سلولی، یعنی سلولز، همی‌سلولز و لیگنین.

1. Dry matter

forum.konkur.in

www.konkur.in

– **عوامل ضدکیفیت:** ترکیبات متعددی ممکن است در علوفه وجود داشته باشند که عملکرد دام را کاهش می‌دهند و بیماری یا حتی مرگ حیوان را سبب می‌شوند. چنین ترکیباتی شامل: تانن‌ها، نیترات‌ها، آلکالوئیدها، اسانس‌ها، سیانوگلیکوزیدها، استروژن‌ها و میکروتوکسین‌ها هستند.

وجود یا شدت این عناصر به گونه‌های گیاهی موجود (شامل علف‌های هرز)، زمان سال، شرایط محیطی و حساسیت دام بستگی دارد. علوفه با کیفیت مطلوب نباید دارای سطوح مضری از اجزای ضد کیفیت باشد.

– **عملکرد دام:** عملکرد دام برآیند نهایی کیفیت علوفه مرتع است، به ویژه زمانی که علوفه به تنهایی و با انتخاب آزادانه، خورده می‌شود.

یک علوفه با کیفیت برای یک دام، ممکن است برای دام دیگر دارای کیفیت نامطلوب باشد. برای مثال علوفه‌ای که نیازهای غذایی گاوهای شیری را برآورده می‌سازد و برای آن‌ها غذایی با کیفیت است، ممکن است همه نیاز گوساله‌های نر را برآورده نکند. بنابراین غذایی با کیفیت نامطلوب است.

عملکرد دام تحت تأثیر چندین عامل مرتبط با گیاهان و حیوانات قرار می‌گیرد. بی‌توجهی به هر یک از این عوامل موجب کاهش عملکرد دام می‌شود که در پی آن بازدهی بالقوه نیز کاهش می‌یابد.

٤-٢ خوشخوراکی

خوشخوراکی یکی از ویژگی‌های مهم گیاهان مرتعی است که به پذیرش آن‌ها توسط حیوانات، برای تعلیف مربوط می‌شود. خوشخوراکی هر گونه گیاهی برای انواع مختلف دام، متفاوت است. همچنین انواع مختلف گونه‌های گیاهی به‌دلیل داشتن ویژگی‌های شیمیایی و مورفولوژیکی، دارای درجات متفاوتی از خوشخوراکی برای یک دام منحصر به فرد هستند. از این گذشته، عوامل محیطی چون اقلیم و تغییرات فصلی روی خوشخوراکی یک گونه گیاهی تأثیر می‌گذارند.

ناسازگار بودن دام با گونه‌های مرتعی سبب می‌شود که دام وقت بیشتری را صرف جست‌وجوی علوفه کند و بدین وسیله لگدکوبی خاک زیادتر شود. بدین منظور شناخت خوشخوراکی گیاهان مرتعی و به دنبال آن انتخاب نوع دام مناسب با آن سبب

forum.konkur.in

www.konkur.in

می‌شود که هم پوشش مراتع حفظ و از فرسایش خاک جلوگیری شود و هم با مدیریت صحیح و پایدار، افزایش تولیدات دامی را نیز در برگیرد.

ارزش رجحانی، عبارت است مصرف نسبی یک گیاه نسبت به گیاهان دیگر توسط یک نوع دام در شرایطی که عمل انتخاب در مکان خاصی بدون هیچ گونه مزاحمتی صورت می‌گیرد. به عبارت دیگر یک گونه به چه نسبتی مورد توجه دام است؟

درصد گونه‌ای که بیشترین بهره‌برداری را داشته باشد، به تنهایی نمی‌توان ارزش رجحانی به شمار آورد. برای برآورد ارزش رجحانی، افزون بر درصد بهره‌برداری گونه‌های مختلف، باید درصد گونه مورد نظر در ترکیب گیاهی نیز مشخص شود. نسبت درصد بهره‌برداری به درصد گونه مورد نظر در ترکیب گیاهی، بیانگر ضریب رجحانی است. ضریب رجحانی، یعنی کدام گونه بیشتر از گونه‌های دیگر مورد توجه دام است.

دایتون[1]، خوشخوراکی را میل و رغبت نسبی دام در مصرف نباتات علوفه‌ای می‌داند. به عبارت دیگر مقدار جذابیت گیاه برای دام است که این مقدار با توجه به شادابی، مقدار فیبر، مقدار مواد مغذی و ترکیبات شیمیایی و ویژگی‌های مورفولوژیکی چون خارها و تیغ‌ها تغییر می‌کند.

کمیته واژه نامه اصطلاحات مرتعی[2] در سال ۱۹٦٤، واژه انتخاب کردن را به صورت چریدن از گونه‌های گیاهی خاص و طرد دیگر گونه‌ها تعریف می‌کند. بنابراین چنانچه حیوانات، یک گیاه را انتخاب می‌کنند و بر بقیه ترجیح می‌دهند، این است که آن گونه خوشخوراک‌تر یا دلپذیرتر از آن‌هایی است که انتخاب نشده‌اند.

هدی[3] عقیده دارد که محدود کردن واژه خوشخوراکی به ویژگی‌ها یا وضعیت گیاه و واژه ارزش رجحانی به واکنش دام نسبت به شرایط گیاه، مبنای مناسب‌تری را برای ارزیابی علل و مقدار انتخاب علوفه توسط دام فراهم می‌سازد. انگیزه او برای جدا کردن این دو مفهوم از یکدیگر، کمک به تجزیه و تحلیل و درک بهتر مطلب بود. وی معتقد است که واژه خوشخوراکی مربوط به ویژگی‌های است که دام را برای ترجیح یک علوفه بر انواع دیگر علوفه یا مواد غذایی تحریک می‌کند. این اختلاف‌ها در مقدار جذابیت یا پذیرش علوفه، اساس مصرف انتخابی در بین علفخواران است.

1. Dayton 2. Range Term Glossary Committee 3. Heady

forum.konkur.in

www.konkur.in

از تعریف‌های فوق درمی‌یابیم که ارزش رجحانی که از آن به‌طور معمول به‌عنوان انتخاب آزاد توسط یک دام تعریف می‌شود، واکنش رفتاری است که از ویژگی‌های ژنتیکی، روانی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مرتبط با رفتار تغذیه‌ای حیوانات تأثیر می‌پذیرد و بین گونه‌های دامی و حتی بین افراد یک گونه متغیر است. در صورتی‌که خوشخوراکی یا مقدار جذابیت و مرغوبیت گیاه برای دام، به‌طور معمول مرتبط با ویژگی‌های مورفولوژیکی و شیمیایی گونه‌های گیاهی، مرحله رشد گیاه و عوامل محیطی است.

خوشخوراکی یکی از عوامل مؤثر بر ارزش رجحانی است. ارزش رجحانی برآیند عملکرد همه عواملی است که موجب می‌شود دام گیاهی را بر گیاه دیگر ترجیح دهد.

از دیگر واژه‌هایی که تعریف آن با خوشخوراکی اشتباه می‌شود، واژه مصرف است. مصرف عبارت است از مقدار علوفه خورده شده توسط یک حیوان علفخوار که به نوع دام و اندازه بدن بستگی دارد. بیشتر محققان، مصرف ماده آلی علوفه یا ماده خشک را در رابطه با وزن بدن حیوان به صورت درصد یا به‌طور ساده‌تر بر حسب کیلوگرم علوفه خورده شده توسط یک حیوان در یک روز بیان می‌کنند. مصرف علوفه با عواملی چون عوامل فیزیکی حیوان، عوامل فیزیولوژیکی حیوان، عوامل رفتاری و روانی، عوامل تغذیه‌ای، عوامل آب و هوایی و مدیریت محدود می‌شود.

خوشخوراکی و ارزش رجحانی از عواملی هستند که به شدت بر مصرف علوفه تأثیر می‌گذارند. زمانی که مواد غذایی مصرف شده توسط حیوان خوشخوراک باشد، مصرف افزایش می‌یابد. اما شواهد زیادی وجود دارد مبنی بر اینکه مصرف، بیشتر تابع میزان عبور مواد علوفه‌ای از دستگاه گوارش است تا خوشخوراکی گیاه.

به‌طور کلی خوشخوراکی، ارزش رجحانی، عوامل محیطی و غیره، بر مصرف یا گزینش گیاه توسط دام تأثیر می‌گذارند.

٤-٣ عوامل مؤثر بر خوشخوراکی یا مرغوبیت گیاه

تعیین خوشخوراکی گیاهان مرتعی و معرفی مؤثرترین عواملی که در هر دوره رشد، سبب اختلاف خوشخوراکی گیاهان می‌شوند، از مهم‌ترین جنبه‌های علم مرتع‌داری‌اند که در تشریح و ارزیابی وضعیت و ظرفیت مراتع مؤثرند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

نامگذاری گیاهان مرتعی به صورت کم شونده[1] (کلاس یک)، زیاد شونده[2] (کلاس دو) و مهاجم[3] (کلاس سه) در طبقه بندی شرایط مرتع، معرف کاهش مقدار خوشخوراکی آن‌هاست.

عوامل مؤثر بر خوشخوراکی شامل ویژگی‌های مربوط به گیاه، ویژگی‌های مربوط به رفتار حیوان و عوامل محیطی است.

٤-٣-١ عوامل گیاهی

مارتن[4] عقیده دارد خوشخوراکی با ویژگی‌های مختلف گیاهی همچون ویژگی‌های فیزیکی (مورفولوژیکی) و شیمیایی گیاه، گوشتی بودن اندام‌ها و بیماری‌های گیاهی، مرحله رشد گیاه، فراوانی گونه‌های همراه، در دسترس بودن علوفه و کیفیت علوفه بستگی مثبت یا منفی داشته یا به‌طور کلی بدون همبستگی است. در بیشتر مواقع خوشخوراکی، به عوامل متعددی مربوط می‌شود که اثر آن‌ها بر جذابیت یک گونه گیاهی را نمی‌توان از یکدیگر تفکیک کرد.

٤-٣-١-١ ویژگی‌های فیزیکی گیاه

به‌عنوان یک اصل کلی، باید بدانیم که حیوانات گیاهانی را ترجیح می‌دهند که به‌طور نسبی آبدار و گوشتی هستند و برگ‌های بزرگ و نازک دارند. این ویژگی‌های در بیشتر گیاهان بوته‌ای بیابانی یافت نمی‌شود، زیرا با ویژگی‌های آناتومیکی مورد نیاز برای مقاومت به خشکی، دما و تشعشع زیاد، در مناطق خشک منافات دارد. با وجود این، نمونه‌های متعددی از گیاهان بوته‌ای وجود دارند که تا حدی خوشخوراک هستند، ولی به هر حال تعداد کمتری از صفات مطلوب را دارند.

شادابی، نسبت برگ به ساقه، قدرت کشش برگ و خاردار بودن از جمله ویژگی‌های فیزیکی گیاه است که در گرایش دام نسبت به آن اثر دارد.

دام‌ها به‌طور معمول به گیاهان جوان نسبت به گیاهان پیرتر و به اندام‌های در حال رشد نسبت به اندام‌های بالغ که رشد آن‌ها متوقف شده و شادابی خود را از دست داده‌اند، گرایش بیشتری دارند. برگ‌های ترد که نیروی لازم برای قطع آن‌ها کم است،

1. Decreaser
2. Increaser
3. Invader
4. Marten

forum.konkur.in

www.konkur.in

به‌طور معمول بیشتر مورد علاقه دام هستند. ثابت شده است که دام‌ها علوفه‌ای را انتخاب می‌کنند که دارای دیواره سلولی نازک بوده و در نتیجه هضم‌پذیری و سرعت عبور آن از دستگاه گوارش زیادتر باشد.

زیاد بودن نسبت برگ به ساقه در یک گونه گیاهی، موجب گرایش بیشتر دام نسبت به آن می‌شود. برگ‌ها در اغلب گیاهان، ساده‌ترین اندام برای چرا هستند، زیرا استحکام چندانی ندارند و قطع آن نسبت به ساقه راحت‌تر است. بنابراین هر گونه‌ای که نسبت برگ به ساقه آن بیشتر باشد، خوشخوراک‌تر است. بررسی‌ها نشان داده است که نسبت وزنی برگ به ساقه، در مرحله گلدهی و بذردهی با خوشخوراکی رابط مثبت و معنی‌دار دارد. همچنین گونه *Festuca ovina* به سبب داشتن نسبت وزنی برگ به ساقه بیشتر، نسبت به دیگر گونه‌های موجود در ترکیب گیاهی، از خوشخوراکی بیشتر برخوردار است.

وجود خار، تیغ و ریشک موانع فیزیکی در مقابل چرا به‌شمار می‌روند و موجب می‌شوند که گرایش دام نسبت به آن‌ها کم شود. این ویژگی‌ها ممکن است با تکمیل شدن رشد یا رسیدن بذر یا خشبی شدن گیاهان توسعه یابد. برای مثال در مناطق جنوبی کشور وجود گیاه بهمن (*Stipa capensis*) در ترکیب گیاهی مرتع، موجب کوچ زود هنگام عشایر می‌شود. این گونه به‌طور معمول مراحل رشد خود را نسبت به گیاهان همراه زودتر به پایان می‌رساند و سیخک‌های آن موجب وارد شدن صدمه به چشم، گوش، دهان و پوست دام شده و بر همین اساس موجب می‌شود با وجود اینکه هنوز در ترکیب گیاهی مرتع گیاهان مرغوب وجود دارند، دام از آن‌ها چرا نکند و دام‌دار مجبور به خروج دام از مرتع می‌شود.

مثال‌هایی از این دست زیادند که لازمه آن‌ها آشنایی با فلور هر منطقه و روند تغییرات ویژگی‌های مرفولوژیکی گونه‌های مورد چرای دام در طی مراحل مختلف فنولوژیکی است.

ویژگی‌های فیزیکی یاد شده از عوامل غیرتغذیه‌ای تأثیرگذار بر مصرف‌اند که می‌توان از آن‌ها به‌عنوان مهم‌ترین عوامل محدود کننده مصرف دام‌های چرا کننده در بیشتر طول فصل چرا نام برد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

٤-۳-۱-۲ ویژگی‌های شیمیایی گیاه

وجود ترکیبات شیمیایی در داخل سلول و دیواره سلولی در گرایش دام به چرای یک گونه گیاهی مؤثر است. ویلسون[1] گزارش می‌دهد ترکیبات شیمیایی گیاهان از مهم‌ترین عوامل تعیین کننده خوشخوراکی هستند.

ترتیب انتخاب اندام‌های گیاهی (برتری برگ به ساقه و اندام‌های جوان بر اندام‌های پیرتر)، افزون بر آسانی قطع، ناشی از زیاد بودن مقدار مواد غذایی و هضم‌پذیری چنین اندام‌هایی است.

زیاد بودن مقدار ازت، فسفر، کاروتن و نیز انرژی قابل استفاده و کم بودن مقدار فیبر، لیگنین و مواد دیواره سلولی و سیلیس در علوفه از جمله مهم‌ترین عوامل تعیین کننده جذابیت گیاه برای دام‌ها هستند.

به‌طور کلی، پروتئین خام با خوشخوراکی زیاد، همبستگی مثبت دارد، اگرچه بر اساس پژوهش‌های کوک[2] و همکاران که بر روی تغذیه گوسفندان در مراتع زمستانی دشت‌های وسیع واقع در غرب ایالات متحده آمریکا انجام شد، ارزش غذایی کل، در این رابطه تأثیر و ثبات بیشتر دارد.

وجود عوامل ضد کیفیت در علوفه این امکان را به‌وجود می‌آورد که در برخی موارد این مواد، جنبه‌های مثبت مربوط به ارزش غذایی را بپوشانند و خوشخوراکی آن را کاهش دهند.

نمونه قابل ذکر در این مورد، آزمایشی است که با گونه *Artemisia tridentata* انجام شد. این گیاه در زمستان بیش از ۱۱ درصد پروتئین خام دارد و بر این اساس، باید در زمستان منبع غذایی بسیار خوبی، برای وحوش و حیوانات اهلی باشد. در حالی‌که *A. tridentata* برای بیشتر حیوانات، خوشخوراکی محدودی دارد. به نظر می‌رسد خوشخوراکی اندک در این گیاه به زیاد بودن مقدار ترکیبات، مونوترپنوئید مربوط باشد. ناگی[3] و همکاران ابراز داشته‌اند که اسانس‌های موجود در گونه *A. tridentata* تعداد باکتری‌های مخمر را در معده آهو و گاو کاهش داده است و به این دلیل برای این حیوانات خوشخوراکی چندانی ندارد. در پژوهش‌های گسترده‌ای که در مورد الگوی رشد و نمو گونه *A. tridentata* صورت گرفته است بیشتر انتخاب

1. Wilson 2. Cook 3. Nagy

forum.konkur.in

www.konkur.in

اکوتیپ‌های پرمحصولی که پروتئین خام آن‌ها زیاد، ولی مقدار ترکیبات مونوترپنوئید در آن‌ها کم باشد، مورد نظر بوده است.

نمونه‌های بارزی از آثار سوء ترکیبات شیمیایی بر درجه خوشخوراکی علوفه، نشان می‌دهند که این تأثیرات، به‌حضور ترکیبات ثانویه متابولیکی بستگی دارد. این ترکیبات ثانویه برای احشام چراکننده مضر یا سمی هستند. با وجود این، اطلاعات جزیی‌تر، در این باره بسیار اندک است.

این ترکیبات شیمیایی دارای اساس تکاملی‌اند و به‌دلیل ارزش و نقشی که در بقای گیاهان دارند، در سیستم بیولوژیکی آن‌ها حفظ می‌شوند. در برخی موارد چنانچه حیوانات قسمت‌های خاصی از گیاهان را در مقادیر متوسط با همراه با گونه‌های دیگر گیاهان یا در فصلی که غلظت مواد سمی کم است مصرف کنند، ممکن است سمی بودن چندان حاد نباشد. بعضی از ترکیبات شیمیایی ثانویه گیاهی که گیاهخواران را تحت تأثیر قرار می‌دهند شامل: قندها، اسیدهای آلی، تانن‌ها، کومارین‌ها، گلوکوزیدهای سیانوژن‌زا، اسانس‌ها، ایزوفلاوینویدها و آلکالوئیدهاست.

بعضی از ترکیبات ثانویه مهم که بر خوشخوراکی گیاه تأثیر می‌گذارند، به‌طور معمول بر طعم و مزه آن اثر منفی دارند. بسیاری از ترکیبات ثانویه، بسته به اینکه آن‌ها تنها یا مخلوط با دیگر گونه‌ها مورد استفاده قرار گیرند، برای حیوانات سمی هستند. با وجود این، برخی از مواد سمی به صورت ممانعت‌کننده از تغذیه عمل نمی‌کنند، زیرا نقش آن‌ها فقط پس از خوردن اثر می‌کند و پیش از رسیدن به درجه بالای سمی بودن هیچ گونه علائمی بر جای نمی‌گذارد.

قندها و کربوهیدرات‌ها محلول سهم مهمی در تعیین خوشخوراکی دارند. البته بعضی از قندها خاصیت شیرین کنندگی ندارند، بنابراین شیرینی را تنها نمی‌توان به‌وجود قندها ربط داد. چنانچه ملاس نیشکر شیرین‌کننده‌های مصنوعی از جمله ساخارین، به علوفه خشک افزوده شود، نه تنها موجب افزایش خوشخوراکی شده بلکه از نظر ارزش غذایی نیز موجب بهبود علوفه می‌شود.

معلوم شده است قندها در انتخاب گیاهان مؤثر هستند و می‌توان از آن‌ها به‌عنوان راهنمایی مقدماتی، در تشخیص و شناسایی گونه‌های مفید استفاده کرد. پنج ماده‌ای که در تشخیص حس چشایی در گوسفند مورد استفاده قرار گرفته‌اند، عبارت‌اند از: کلرید

forum.konkur.in

www.konkur.in

سدیم (شوری)، ساکاروز یا گلوکز (شیرینی)، اسید سیتریک (ترشی)، جوهر گنه گنه (تلخی) و اسید تانیک (به‌عنون جمع‌کننده، یا قابض). این ترکیبات شیمیایی به‌طور معمول با غلظت‌های بسیار کم وجود دارند، ولی به غیر از قند، افزایش غلظت بقیه آن‌ها، موجب کم شدن خوشخوراکی خواهد شد.

علوفه‌ای که کمتر مورد رغبت دام قرار می‌گیرند، به‌طور معمول از نظر مقدار پروتئین، منیزیم، فسفر و هیدرات‌های کربن محلول فقیر بوده، ولی مقدار سیلیس آن‌ها زیاد است.

بر پایه بسیاری از پژوهش‌ها تأیید شده است که اگر مقدار پروتئین علوفه، کمتر از ۷ درصد باشد، دام علاقه‌ای به خوردن آن ندارد. کرودر[1] و چدا[2] گزارش می‌دهند که برای حالت نگهداری و تولید دام باید تلاش کرد که مقدار پروتئین علوفه مصرفی بیشتر از ۷–٦ درصد باشد. زیرا نشخوار کنندگان به ۱۰–۸ درصد پروتئین نیاز دارند. باتروث[3] نیز حداقل مقدار پروتئین خام لازم برای حفظ وضعیت گوارش نشخوارکنندگان را ۷ درصد ذکر کرده است.

در مرتعی که حضور گونه‌های گیاهی با پروتئین خام کمتر از ۷ درصد در ترکیب گیاهی زیاد باشد، دچار کمبود پروتئین شده و این کمبود سبب کاهش در عملکرد و عمر اقتصادی دام‌ها در مرتع می‌شود.

به‌طور معمول کاهش خوشخوراکی علوفه را ناشی از کمبود برخی کانی‌های خاص در خاک می‌دانند، ولی این موضوع نوعی تأثیر غیرمستقیم به‌شمار می‌رود، زیرا تأثیر کمبود حاصلخیزی خاک اغلب بر جنبه‌های رشد گیاه مؤثر بوده و ممکن است به‌طور مستقیم خوشخوراکی را نیز تحت تأثیر قرار دهند.

در نظر گرفتن ویژگی‌های فیزیکی همراه با ویژگی‌های شیمیایی در تعیین خوشخوراکی گیاهان مرتعی، نتایج مفیدتری ارائه خواهد کرد.

در دوره رشد رویشی و گلدهی، یعنی هنگامی‌که گیاهان شاداب به‌وفور یافت می‌شوند و دام قدرت انتخاب زیادی دارد، درصد کربوهیدرات‌های محلول، پروتئین خام و الیاف خام سبب تمایز خوشخوراکی بین گونه‌های گیاهی می‌شوند. بدین معنی که هرچه گیاهان از نظر مقدار پروتئین خام و کربوهیدرات‌های محلول غنی‌تر باشند،

1. Crowder 2. Chheda 3. Batroth

forum.konkur.in

www.konkur.in

خوشخوراک‌تر بوده و برعکس هرچه درصد الیاف خام در آن‌ها زیادتر باشد، از خوشخوراکی آن‌ها کاسته می‌شود. هرچه درصد الیاف خام افزایش یابد، قدرت کشش برگ افزایش می‌یابد، بنابراین دام از خوردن علوفه‌ای که قدرت کشش برگ آن‌ها زیاد است، اجتناب می‌کند.

درصد کربوهیدرات‌های محلول و پروتئین خام با شادابی گیاهان همبستگی تنگاتنگی دارند، بنابراین دام از علوفه‌ای تغذیه می‌کند که شاداب‌تر و از نظر دو عامل فوق غنی باشد.

٤-۳-۱-۳ مرحله رشد گیاه

مرحله رشد گیاه مهم‌ترین عامل مؤثر بر ترکیب و ارزش غذایی علوفه مرتعی است. با پیشرفت مراحل رشد گیاه، کربوهیدرات‌های ساختمانی (سلولز، همی‌سلولز و لیگنین) افزایش و درصد پروتئین خام کاهش می‌یابد. این مسأله موجب کاهش هضم‌پذیری و در نتیجه کاهش خوشخوراکی گونه‌های مرتعی می‌شود. از طرف دیگر با پیشرفت مراحل رشد گیاه، درصد رطوبت و شادابی گیاهان کاهش می‌یابد که با خوشخوراکی رابطه معکوس دارد.

در پژوهشی مشخص گردید، خوشخوراکی گونه‌های *Dactylis glomerata*، *Bromus tomentellus* و *Agropyron trichophorum* در هر مرحله از رشد، با مراحل دیگر تفاوت دارد. همچنین در مرحله بذردهی، هنگامی‌که کیفیت علوفه این گونه به کمترین حد می‌رسد، خوشخوراکی آن‌ها نیز نسبت به مرحله پیشین (رشد رویشی و گلدهی)، در پایین‌ترین سطح قرار می‌گیرد. بنابراین در ابتدای دوره رویش، گیاهان توسط دام انتخاب می‌شوند، در صورتی‌که در انتهای دوره رویش مورد توجه دام قرار نمی‌گیرند. این حالت در همه گونه‌های مرتعی عمویت ندارد. بعضی از گیاهان چون درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) و جاشیر (*Prangos ferulacea*) از نظر دارا بودن مقدار زیاد اسانس در ابتدای دوره رویش مورد توجه دام قرار می‌گیرند. وجود اسانس و مواد معطر در گیاه موجب کاهش خوشخوراکی می‌شود. عکس این حالت در مورد گیاهان خاردار مشاهده می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

هولمگرن[1] و هات کینز[2] خوشخوراکی فصلی را به‌عنوان یک صفت مهم، در ارزیابی گونه‌های مختلف بوته‌ای از نظر مناسب بودن آن‌ها، برای تعلیف و تغذیه دام‌های اهلی در اوایل، اواسط و اواخر زمستان مطرح کرده‌اند. تغییرات متوالی در بوته‌زارهای بیابانی، در طی یک دوره ۳۰ ساله تحقیق نشان دهنده اختلاف‌هایی در خوشخوراکی فصلی برخی گونه‌هاست، برای مثال *Artemisia nova* در تمام فصل‌ها خوشخوراک بوده، ولی *Artemisia spinescens* فقط در اواخر زمستان خوشخوراک است و در نهایت می‌توان از *Ceratoides lanata* نام برد که خوشخوراکی آن از سالی به سال دیگر تغییر می‌کند.

٤-٣-١-٤ فراوانی گونه‌های همراه

درجه خوشخوراکی گیاه به خوشخوراکی گونه‌های همراه بستگی دارد. در صورتی‌که پوشش گیاهی مرتعی از یک گونه تشکیل شده باشد، خوشخوراکی آن گیاه کمتر از حالتی خواهد بود که گیاهان دیگر نیز در ترکیب پوشش گیاهی مرتع وجود داشته باشند. در واقع بعضی از گیاهان در اوایل رشد ممکن است خوشخوراکی متوسطی داشته باشند، ولی چون دیگر گیاهان خوشخوراک‌تر از آن‌ها در مرتع به‌وفور وجود دارند، بنابراین مورد توجه قرار نمی‌گیرند. به‌طور مثال گیاه *Stipa arabica* همراه با *Artemisia sieberi*، خوشخوراکی زیادی دارد. اگر این گیاه همراه با *Bromus tomentellus* باشد، خوشخوراکی آن کمتر خواهد بود

در پژوهشی مشخص گردید، اگرچه گونه‌های *Broumus tomentellus* و *Dactylis glomerata* از خوشخوراکی زیادی برخور دارند، در قیاس با دیگر گونه‌های موجودر در ترکیب گیاهی همچون *Diplotaenia cachrydifolia* و *Prangos uloptera*، در کلاس پایین‌تری از خوشخوراکی قرار می‌گیرند. بنابراین خوشخوراکی مطلق نیست و بسته به عوامل مختلف، متغیر است. این موضوع باید در تعیین علوفه قابل دسترس به منظور محاسبه ظرفیت چرایی مرتع مد نظر قرار گیرد. تولید علوفه به تنهایی به معنای علوفه قابل دسترس دام نیست. این موضوع باید بر اساس کلاس خوشخوراکی و حد بهره‌برداری مجاز گیاهان مرتعی تعدیل یابد. در این

1. Holmgren 2. Hutchings

forum.konkur.in

www.konkur.in

مورد ترکیب گیاهی مرتع، نقش مهمی ایفا می‌کند که در مدیریت چرا باید مطلوب نگه داشتن کیفیت علوفه مرتع و مطلوب بودن ترکیب گیاهی آن در نظر گرفته شود.

تغییراتی که به مرور زمان در اثر چرای فشرده، در ترکیب گیاهی مراتع روی می‌دهد، با تغییر یک گونه به‌خصوص، به تغییر در ترکیب جمعیت گیاهی منتج خواهد شد. این موضوع ممکن است مزیت نسبی یک گونه را به علت فراوانی آن تغییر دهد. با وجود این، مسأله به سادگی حل نخواهد شد، زیرا دیگر عوامل وابسته به خوشخوراکی نیز تغییر می‌کنند و ممکن است علت اصلی به‌وفور مربوط نبوده و با عوامل دیگری چون پراکنش فصلی، درصد پوشش گیاهی و غیره نیز مرتبط باشد. بنابراین افزون بر فراوانی گونه‌های همراه، درصد پوشش گیاهی هر گونه در ترکیب گیاهی، نیز بر خوشخوراکی آن مؤثر است.

٤-۳-۱-۵ قابلیت استفاده

قابلیت استفاده مواد گیاهی به وضعیت فیزیکی گیاه و پوشش گیاهی بستگی دارد. در جمعیت‌های متراکم گیاهان، تراکم زیاد ساقه‌ها، قابلیت دسترسی حیوانات را محدود می‌سازد. هر چه شاخه‌ها یا رشد گیاه زیاد باشد، به‌طور معمول قابلیت مصرف گیاهان برای دام‌ها و حیوانات اهلی کمتر خواهد بود. قابلیت استفاده یا دسترسی گیاه همچنین در اثر بهره‌برداری فشرده از پوشش گیاهی، کاهش می‌یابد. یک گیاه پر و خار پشت مانند گیاهان بالشتکی که محیط خارجی اندام‌های هوایی خود را با توده‌ای از شاخه‌های ستبر و خشک شده می‌پوشاند، بی‌گمان قابلیت استفاده محصول حاصل از رشد جدید را محدود می‌سازد. نمونه‌ای از این گیاهان *Purshia tridentata* است، این بوته در کوهستان‌های بیابانی دشت‌های وسیع در غرب ایالات متحده آمریکا می‌روید و برای آهو بسیار خوشخوراک است. نمونه دیگری از محدود شدن قابلیت دسترسی گیاه که البته ناشی از چرای فشرده نیست، عادت رشد گیاه *Coleogyne ramosissima* است. این گیاه شاخه‌های انتهایی ستبر و جلو آمده‌ای تولید می‌کند که از رشد ساقه‌های جانبی جدید ممانعت به عمل می‌آورد. با از بین رفتن تعداد کافی از شاخه‌های انتهایی، پوشش گیاهی مورد نظر حالت سوزنی پیدا می‌کند. بقایای زمستانی شاخه‌های سوزنی شکل، رشد بهاره جوانه‌های قاعده و محوری را تحریک می‌کند و از این راه درجه

forum.konkur.in

www.konkur.in

خوشخوراکی گیاه بوته‌ای و تولید عمومی آن افزایش می‌یابد. وجود اندام‌های سوزنی شکل متراکم، مانند آنچه در گونه‌های متعدد آکاسیا (*Acacia*) دیده می‌شود، افزون بر نقش حفاظتی مهمی که دارند، ممکن است یکی از دلایل کاهش قابلیت استفاده گیاه باشد.

اگرچه قابلیت استفاده، یا قابلیت دسترسی گیاه بر درجه خوشخوراکی آن گیاه اثر مستقیمی ندارد، یکی از ویژگی‌های مهمی است که بر انتخاب و به گزینی حیوان تأثیر دارد و از جمله مسائل مهم در مدیریت مراتع است. در بعضی موارد، ممکن است آتش، یا چرای شدید به تُنُک شدن پوشش گیاهی و شاخ و برگ گیاهان کمک کند و در پی آن موجب افزایش قابلیت تولید شود، زیرا با تُنُک شدن پوشش گیاهی رشد آن تحریک می‌شود. برعکس در بعضی موارد دیگر، چرای بیش از حد ممکن است ایجاد نوعی پوشش گیاهی پشته مانند شود که در داخل آن قابلیت تولید دارد، ولی امکان استفاده و دسترسی به آن برای حیوانات چرا کننده کاهش می‌یابد.

٤-۳-۲ عوامل حیوانی

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی گیاهان در رفتار انتخابی یک حیوان چرنده، بر اساس حواس چشایی، بویایی، لامسه، بینایی حیوان مؤثر است. بسیاری از الگوهای موجود در حیوانات، برای تحمل خواص شیمیایی سمی یا مزایای گیاهان با خواص مختلف از تاریخ تکاملی آن‌ها سرچشمه گرفته است. نمونه‌هایی از تغییرات مورفولوژی، آناتومی و فیزیولوژی، مکانیسم‌های دفاعی گیاه و تغییرات هم ارز آن‌ها در حیواناتی که ٤۰۰ میلیون سال پیش وجود داشته‌اند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند. تنوع موجود در ترکیبات شیمیایی گیاهان و رفتار حیوانات یک نیروی دائمی، برای تکامل همزمان گیاه ـ حیوان فراهم می‌کند. به‌راستی چگونه حیوانات به محرک‌هایی که در اثر تماس با گیاه دریافت می‌دارند، واکنش نشان می‌دهند، گیاهی که ارزش چرایی آن به عوامل متعدد حیوانی بستگی دارد. برای اینکه درک روشن و عمیقی از خوشخوراکی واقعی یک گیاه داشته باشیم، باید عوامل مربوط به رفتار حیوانی و گیاهی را به‌طور جداگانه مورد توجه قرار دهیم تا از این نتیجه‌گیری نادرست که مشاهدات مربوط به مقدار استفاده حیوان از

forum.konkur.in

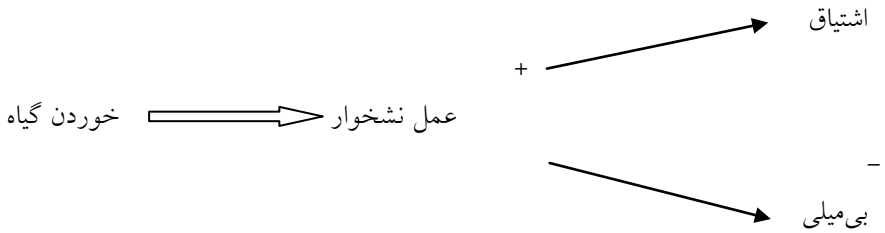
www.konkur.in

گیاه، مقدار واقعی خوشخوراکی گیاه را نشان می‌دهد، اجتناب شود. در این مورد، سه جنبه از رفتار حیوانی مهم هستند: تجربه، سن و گونه.

٤-۳-۲-۱ تجربه

بر پایه پژوهش‌های مختلف و مشاهدات کلی، مواجهه و آشنایی قبلی حیوانات با گونه‌های گیاهی، بدون توجه به ارزش تغذیه‌ای، یا خوشخوراکی آن‌ها به‌عنوان علوفه، بر مقدار استفاده حیوان از آن گیاه مؤثر خواهد بود. در مقابل، بر اساس پژوهشی که بر روی آهو بره‌های دست آموز انجام گرفته است، انتخاب و ترجیح یک گیاه توسط حیوانات ارثی است. بنابر تحقیقات انجام شده درجه ترجیح حیوانات بر اساس مواجهه قبلی و بازده حاصل از مصرف گونه گیاهی به‌خصوص شکل می‌گیرد.

وقتی یک حیوان چرا کننده، گیاهی را ببوید یا بچشد، طعم آن گیاه، یا به میل او خوشایند است یا نسبت به آن بی‌میلی نشان می‌دهد که این موضوع به تجربه چرایی وی در گذشته مربوط می‌شود. وقتی یک گیاه خورده شد، در طول فرآیند هضم، توسط دام نشخوار می‌شود. اگر مصرف یک گیاه، مواد غذایی و انرژی یک حیوان را برآورده سازد، طعم آن گیاه بیشتر به مذاق حیوان خوش می‌آید. اگر تولیدات گیاهی که سبب ناخوشی در دام می‌شود، خورده شود، طعم آن گیاه موجب ایجاد تنفر و بی‌میلی در دام خواهد شد.



شکل ٤-۱. وقتی یک حیوان گیاهی را می‌خورد، بعد از نشخوار، حیوان غذای هضم شده را به یکی از حالت‌های انرژی، مواد غذایی، بیماری یا مسمومیت دریافت می‌کند. اگر نشخوار نتیجه مثبت داشته باشد، حیوان به سمت گیاه گرایش می‌یابد و اگر در بردارنده نتیجه منفی باشد، تنفر و بی‌میلی حیوان را در پی دارد. میزان تمایل یا عدم تمایل به‌وسیله حجم، طبیعت و زمان نشخوار تعیین می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

این ویژگی‌های طعمی، بر پایه رژیم‌های غذایی که دام نسبت به آن‌ها علاقه‌مند یا به آن‌ها بی‌میلی نشان می‌دهد، استوار است. بنابراین حیوان، به دنبال غذاهای خوشخوراک‌تر می‌رود و از علوفه غیرخوشخوارک، اجتناب می‌ورزد. به‌طور کلی بهره‌گیری از الگوهای رفتاری اثربخش، سبب افزایش مصرف غذاهای مغذی و کاهش مصرف گیاهان سمی و با کیفیت نامطلوب می‌شود.

اینکه گیاهان، مطلوب یا غیرمطلوب باشند، بدان مربوط می‌شوند که ویژگی‌های هضمی آن‌ها ساده شده باشد. اما چگونه یک حیوان چراکننده، از روی شکل ظاهری گیاه، به مفید بودن یا بیماری‌زا بودن آن گیاه پی می‌برد، یک شیوه رفتاری آن است. در نهایت اینکه چرای دام در مرتع، اغلب روی علوفه بومی صورت می‌گیرد و دام به‌ندرت به چرای گیاهان غیربومی گرایش پیدا می‌کند. با مرور زمان، دام‌ها به انتخاب و مصرف گیاهان بومی عادت می‌کنند تا گیاهان غیربومی با گیاهان بومی، همدسته و یکسان شوند.

تجربه قبلی دام بر حجم علوفه مصرف شده و بازده برداشت علوفه در هنگام چرا تأثیر می‌گذارد. گوسفندانی که به مدت سه سال بدون هیچ گونه تجربه‌ای در چرا، تغذیه شده بودند در مقایسه با گوسفندانی که از ابتدا در مرتع تغذیه کرده بودند، در واحد زمان علوفه کمتری را به مصرف می‌رسانند.

به‌طور کلی فرآیند چرا و چگونگی آن بیشتر یک توانایی اکتسابی است و بیشتر از سال‌های اولیه عمر دام تأثیر می‌پذیرد. این بدان معنی است که تنظیم رژیم غذایی دام‌ها امکان‌پذیر است و می‌توان دام را به خوردن علوفه‌ای مجبور کرد که به آن عادت کند. برای مثال در مواردی که چرای سنگین در مرتع اعمال می‌شود، بر اثر شدت چرا گیاهان با ارزش، مصرف و دام به اجبار گیاهان با ارزش غذایی و خوشخوراکی کمتر را نیز چرا می‌کند. در صورتی‌که در شرایط عادی، ممکن است این دسته از گیاهان مورد توجه دام قرار نگیرند.

٤-۳-۲-۲ سن حیوان

این موضوع را باید پذیرفت که رفتار حیوان در انتخاب غذا، بر اساس تجربه و تماس و استفاده از گونه‌های گیاهی مورد نظر طرح‌ریزی شده است. احشام جوان نسبت به

forum.konkur.in

www.konkur.in

احشام بالغ در انتخاب گونه‌های خوشخوراک، توانایی کمتری دارند. لئوتولد[1] دریافت که در سه گونه بز کوهی، عادت‌های تغذیه‌ای هم ذاتی هستند و هم بر اساس یادگیری شکل گرفته‌اند. آن‌ها عادت‌های تغذیه‌ای خود را به‌طور معمول از حیوانات مسن گله یاد می‌گیرند. بزهای جوان چگونگی چرا را از ارتباطی که با مادر خود دارند، می‌آموزند و شبیه آنان، قسمت‌های مغذی از مواد در دسترس را انتخاب می‌کنند. بزهای کوهی جوان نسبت به مادران خود، وقت بیشتری را صرف چرا می‌کنند، زیرا برا تأمین و حفظ رشد سریع خود، به مواد غذایی بیشتری نیاز دارند.

در یک تحقیق دو ساله در مورد چرا، اوتسینیا[2] در سال اول بره‌های ۹ ماهه‌ای را که پیش از آن با یونجه تغذیه شده بودند و در سال دوم میش‌های ۳ ساله‌ای را که با چریدن، در بوته‌زارهای بیابانی تعلیف شده بودند، برای بررسی مورد استفاده قرار داد. میش‌ها و بره‌ها به چریدن در علف‌زارهایی که با گیاهان بوته‌ای به‌طور مخلوط، ولی ردیفی کشت شده بودند رها شدند. بره‌هایی که تا به‌حال در مرتع رها نشده بودند، حداقل یک دوره یک هفته‌ای نیاز داشتند تا گیاه اسفناج وحشی را در چراگاه کشف کنند، در حالی‌که میش‌ها چون پیش از این گیاه استفاده کرده بودند، به راحتی و بی‌درنگ به آن دست می‌یافتند. در ظرف چند روز اول، میش‌ها در مقایسه با بره‌ها، به‌طور قابل توجهی مقادیر بیشتری از گیاه مورد نظر را مصرف کردند. البته از این شواهد محدود، به علت اختلاط عواملی چون سال‌های مختلف، شرایط آب و هوایی و اختلاف شرایط از سالی به سال دیگر، نباید به سرعت نتیجه‌گیری کرد. پیداست که سن احشام و تجربه قبلی آن‌ها، در برخورد با گیاهان را در ارزیابی انتخاب حیوانات به‌عنوان مؤثر، در خوشخوراکی گیاهان باید مورد توجه قرار گیرد.

٤-۳-۲-۳ گونه حیوان

از بین منابع متعددی که پیش از این ذکر شد، شواهد مستحکمی وجود دارد مبنی بر اینکه، گونه‌های مختلف دام‌ها از نظر ارجحیت قائل شدن برای نوع غذا، تفاوت‌های چشمگیری دارند، در عین اینکه گوسفند، بز و شتر، بیشتر گیاهان بوته‌ای را در جیره غذایی خود ترجیح می‌دهند، گاو و اسب در طی فصل چرا، اغلب علف‌های چمنی و

1. Leuthold
2. Otsyina

forum.konkur.in

www.konkur.in

پهن‌برگ‌های علوفه‌ای را انتخاب می‌کنند. اما این اختلاف‌ها جزیی است و همه دام‌ها برای گونه‌های اصلی با یکدیگر در رقابت هستند. بررسی‌ها در مورد اندازه‌گیری خوشخوراکی با دو روش فیلمبرداری و کافه‌تریا نشان می‌دهد که بین انواع دام (گوسفند و بز)، اختلاف معنی‌دار مشاهده نشده و خوشخوراکی گونه‌های مورد بررسی در هر مرحله رشد برای گوسفند و بز مشابه بود. بر اساس این مطالعه، درصد زمان چرا در مورد هر گونه برای بز اندکی کمتر از گوسفند است. زیرا بز، زمان بیشتری را برای جست و جو و چرای گونه‌های دیگر سپری می‌کند. برای مثال، بز گونه‌های خاردار را مورد توجه قرار می‌داد، اما گوسفند به هیچ وجه از گونه‌های تیغ‌دار تغذیه نمی‌کرد.

در پژوهشی که در تیپ گیاهی با غلبه چرخه (*Launaea acanthodes*) و درمنه دشتی انجام شد، درصد مصرف گونه‌های مختلف برای گوسفند و بز در یک سطح خوشخوراکی قرار دارد و تنها گیاه چرخه برای بز و لاشبرگ برای گوسفند، از خوشخوراکی زیادتری برخوردار بودند.

تهیه فهرستی در مورد مراتع کشور از انواع دام چرا کننده در آن و غذایی که ترجیح می‌دهند، راهنمایی مفید و بسیار آموزنده خواهد بود، زیرا این مجموعه اساس مدیریت سیستم چرا را در مراتعی که گونه‌های مختلف حیوانات (هم اهلی و هم وحشی) را پرورش می‌دهند و از پوشش‌های گیاهی با ترکیبات متنوع استفاده می‌کنند، تشکیل خواهد داد.

همان گونه که هاوارد[1] از پژوهش‌های خود در زلاندنو گزارش کرده است، بروز تغییراتی در گونه‌های احشام چراکننده، تغییرات اکولوژیکی شدیدی در ترکیب گونه‌های گیاهی به وجود می‌آورد. با ورود گوزن و دام‌های اهلی از اروپا و آمریکای شمالی به زلاندنو تعداد حیوانات به شدت افزایش یافته و خسارت‌های زیادی به پوشش طبیعی وارد آمده است.

وضعیت فیزیولوژیکی، سلامتی و گرسنگی دام از دیگر عوامل حیوانی مؤثر بر خوشخوراکی است. شرایط فیزیولوژیکی و بدنی دام (از نظر سلامت و بیماری)، بر عادت‌های غذایی تأثیر می‌گذارد. گرسنگی، آستانه انتخاب و پذیرش علوفه را تقلیل می‌دهد. هنگامی‌که دام‌ها به شدت گرسنه باشند (برای مثال به هنگام راه‌پیمایی

1. Howard

forum.konkur.in

www.konkur.in

طولانی یا در شرایط خشکسالی شدید)، به‌طور معمول بدون انتخاب، تغذیه می‌کنند و این حالت ممکن است موجب افزایش مصرف گیاهان سمی شود. بر همین اساس است که به منظور اندازه‌گیری خوشخوراکی نباید از دام‌های گرسنه و غیرمحلی که شناختی روی گیاهان مرتعی ندارند، استفاده شود.

در پژوهشی مشخص گردید که درجه گرسنگی دام در ساعت‌های مختلف روز موجب شده که درصد چرای دام از گونه‌های خوشخوراک مرتعی، در ساعت‌های مختلف روز یکسان نباشد. این پژوهش نشان می‌دهد که درصد زمان چرای دام از گونه‌های خوشخوراک در ظهر بیشتر از صبح و بعد از ظهر بوده است. همچنین بین مصرف گونه‌ها در صبح و بعد از ظهر، برای گوسفند و بز، تفاوت معنی دار وجود دارد. رفتارشناسی حیوانات از ملزومات اساسی برای توجیه رفتارهای مذکور است.

٤-۳-۳ عوامل محیطی

اقلیم، خاک و تفاوت در عوامل زیستگاهی از عوامل مؤثر بر خوشخوراکی گیاهان مرتعی‌اند. ترکیبات شیمیایی گیاهان مرتعی و حتی یک گیاه خاص از مکان به مکان دیگر تغییرات چشمگیری دارد.

هر منطقه دارای شرایط اقلیمی و خاکی و توپوگرافی متفاوت از دیگر مناطق است. این موضوع موجب می‌شود که مقدار ترکیبات شیمیایی یک گونه گیاهی (حتی در مرحله رویشی مشابه) در یک منطقه، متفاوت از دیگر مناطق باشد. این تغییرات موجب تغییرات خوشخوراکی آن می‌شود.

بر اساس پژوهش‌های انجام شده، کیفیت علوفه یک گونه گیاهی در اقلیم‌های مختلف متفاوت است. به گونه‌ای که با مرطوب شدن اقلیم، درصد پروتئین خام افزایش و درصد الیاف نامحلول شوینده خنثی (NDF) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) کاهش می‌یابد. به‌طوری که موجب افزایش هضم‌پذیری و در نتیجه خوشخوراکی گونه‌های گیاهی می‌شود. خوشخوراکی گیاهان با کاهش بارندگی که با کاهش درصد رطوبت در گیاهان منجر می‌شود، تنزل می‌کند.

زیاد بودن درصد مواد ازته، فسفر و پتاسیم که منتج از حاصلخیزی خاک است، موجب افزایش خوشخوراکی خواهد بود. اختلاف موجود در کیفیت علوفه گونه‌های

forum.konkur.in

www.konkur.in

مختلف، مربوط به توانایی ذاتی آن‌ها در اخذ مواد غذایی خاص از خاک و تبدیل آن‌ها به بافت‌های گیاهی است.

مقایسه و ارزیابی خوشخوراکی گیاهان مرتعی به‌دلیل تفاوت در عوامل زیستگاهی مانند وجود آب، سایه و از نظر آثار متقابل بین عوامل متعدد، به‌طور معمول دشوار است. افزون بر مقدار انرژی تشعشعی دریافت شده، اختلاف‌های دیگری چون، رطوبت خاک و درجه حرارت، ترکیب گیاهی، مراحل رشد گیاه، گسترش بیماری‌ها و حشرات و غیره از عوامل مؤثر دشوار کننده ارزیابی خوشخوراکی هستند.

٤-٤ روش‌های اندازه‌گیری خوشخوراکی

٤-٤-١ روش فیستول‌گذاری

در این روش مری دام را قطع و به یک لوله منتهی به کیسه وصل می‌کنند، وقتی دام چرا می‌کند، گیاه وارد کیسه شده و چون دام نشخوارکننده است و گیاه زیاد جویده نشده است، از روی گیاهان موجود در کیسه می‌توان به خوشخوراکی آن‌ها پی برد. مثلاً اگر ۱۰۰ گرم گیاه در کیسه جمع شده باشد و ۵۰ گرم آن *Bromus* sp. باشد، می‌توان گفت خوشخوراکی گیاه *Bromus* sp. برای آن دام ۵۰ درصد می‌باشد.

$$\begin{matrix}\mathbf{۱۰۰gr} & \mathbf{۵۰gr} \\ ۱۰۰\% & \mathbf{x}\%\end{matrix} \rightarrow \mathbf{x} = \frac{۱۰۰ \times ۵۰}{۱۰۰} = ۵۰\% \text{ خوشخوراکی}$$

٤-٤-٢ روش وزنی یا کافه تریا

در ظرف‌های یکسان، انواع گیاهان را در وزن‌های مشخص و با چند بار تکرار در اختیار دام قرار می‌دهند. دام آزادانه از این علوفه‌ها استفاده می‌کند. در نهایت پس از گذشت زمان مشخص، تفاوت وزن علوفه باقیمانده از کل علوفه برای هر کدام از انواع گیاهان محاسبه می‌شود و وزن علوفه مصرفی بدست می‌آید. درصد استفاده از علوفه‌ها نشانگر خوشخوراکی آن‌هاست. مثلاً اگر از گیاه *Stipa* sp. ۲۵ گرم از ۱۰۰ گرم استفاده شده باشد، خوشخوراکی آن ۲۵ درصد است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$\begin{matrix}۱۰۰\mathbf{gr} & ۲۵\mathbf{gr} \\ ۱۰۰\% & \mathbf{x}\%\end{matrix} \rightarrow \mathbf{x} = \frac{۱۰۰ \times ۲۵}{۱۰۰} = ۲۵\% \quad \text{خوشخوراکی}$$

٤-٤-۳ روش زمانی

در این روش بوسیله کرونومتر مدت زمان چرای دام از هر نوع گیاهی ثبت می‌شود ولی چون حضور فرد اندازه‌گیر روی چرای دام اثر می‌گذارد می‌توان با دوربین فیلمبرداری از فاصله دور زمان چرای دام از هر نوع گیاه را ثبت کرد. درصد زمانی که هر نوع گیاهی مورد چرا قرار گرفته نشان دهنده درصد خوشخوراکی آن است. به‌عنوان مثال اگر از ۸۰ دقیقه چرا، ۲۰ دقیقه مربوط به گیاه درمنه باشد درصد خوشخوراکی آن ۲۵ درصد است.

$$\begin{matrix}۸۰' & ۲۰' \\ ۱۰۰\% & \mathbf{x}\%\end{matrix} \rightarrow \mathbf{x} = \frac{۱۰۰ \times ۲۰}{۸۰} = ۲۵\% \quad \text{خوشخوراکی}$$

٤-٥ نیاز غذایی دام‌ها

معمولاً نیاز غذایی بر اساس نیاز روزانه یا سالانه و به صورت کیلوگرم ماده خشک در هکتار و برای مقایسه با عرضه غذا بیان می‌شود. میزان علوفه مورد نیاز بر اساس انرژی مورد نیاز برای دستیابی به تولیدات مورد نظر محاسبه می‌شود. در مورد گوسفندها، گاوهای در حال رشد و گاوهای گوشتی، هدف تولیدات بر اساس وزن زنده و افزایش وزن و در مورد گاوهای شیرده، هدف تولید شیر و تناسب وضعیت بدن آن‌هاست. مقدار تقاضای غذایی برای افراد یک گله از دام‌ها محاسبه می‌شود و اگر تفاوت زیادی بین دام‌ها وجود داشته باشد، میانگین وزن زنده افزایش وزن زنده، تولید شیر یا تاریخ گوساله‌زایی محاسبه شده و تقاضای غذا برای میانگین دام‌ها مشخص می‌شود.

در بیشتر طرح‌های خوراکدهی، به‌راحتی می‌توان میزان انرژی متابولیسمی مورد نیاز در روز (مگاژول انرژی متابولیسمی در روز) را به مقدار ماده خشک علوفه در روز (کیلوگرم ماده خشک در روز) تبدیل کرد. این کار را می‌توان با تقسیم انرژی متابولیسمی بر مقدار محتوای انرژی متابولیسمی علوفه بر اساس مگاژول انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم ماده خشک علوفه خورده شده، انجام داد. برای مثال، اگر

forum.konkur.in

www.konkur.in

میش ۵۷ کیلوگرمی برای حالت نگهداری به ۱۰/۵ مگاژول انرژی متابولیسمی در روز نیاز داشته باشد و میزان محتوای انرژی متابولیسمی علوفه مصرف شده ۱۰/۵ مگاژول متابولیسمی بر کیلوگرم ماده خشک باشد، این میش به مصرف یک کیلوگرم ماده خشک در روز نیاز دارد.

رژیم غذایی انتخابی دام با توجه به جنبه‌های رفتاری دام تعیین می‌شود و به‌دلیل ارجحیت قائل شدن دام برای انتخاب برگ‌های سبز نسبت به مواد مرده یا ساقه‌های گیاه، معمولاً هضم‌پذیری (یا محتوای انرژی متابولیسمی) علوفه خورده شده بالاتر از علوفه موجود در مرتع است. مقدار مصرف یا شدت چرا، تأثیر زیادی بر محتوای انرژی متابولیسمی علوفه خورده شده دارد. هنگامی‌که حد مجاز مصرف علوفه کم باشد، دام‌ها علوفه را تا وقتی که مقدار آن به حد پایینی برسد، چرا می‌کنند و در نتیجه، درصد بالایی از مواد مرده و ساقه‌های گیاه چرا می‌شوند، بنابراین محتوای انرژی متابولیسمی جیره غذایی آن‌ها کمتر از دام‌هایی است که مصرف بیشتری دارند.

توصیه می‌شود که مقدار غذای مورد نیاز را به صورت کیلوگرم ماده خشک در روز برای هر رأس معین کنند. برای به‌دست آوردن مقدار تقاضا به هکتار باید مقدار مورد نیاز هر دام در تعداد دام در واحد سطح ضرب شود. تقاضای غذا را می‌توان در مقیاس‌های زمانی مختلف بیان کرد. میانگین نیاز سالانه طبقات مختلف دام را می‌توان با جمع کردن مقادیر مورد تقاضا برای دوره‌های تولیدی مختلف در طول سال به‌دست آورد. برخی از موارد بسیار متداول تقاضای سالانه عبارت‌اند از:

- میش‌های ۵۵ کیلوگرمی که بره‌هایشان کاملاً از شیر گرفته شده‌اند = ۵۰۰ کیلوگرم ماده خشک
- میش‌های جوان (شیشک‌ها) با وزن ۵۰–۲۵ کیلوگرم = ٤۰۰ کیلوگرم ماده خشک
- گاوهای در حال رشد با وزن ٤۰۰–۲۰۰ کیلوگرمی = ۱۵۰۰ کیلوگرم ماده خشک

در ضمن، گاوهای شیرده به‌طور تقریبی به ۲۵ کیلوگرم ماده خشک به ازای هر کیلوگرم چربی شیری که تولید می‌کنند (نه خود شیر) نیاز دارند، این شامل دوره غیرشیردهی نیز می‌شود. این مقدار (مصرف ۲۵ کیلوگرم ماده خشک برای هر کیلوگرم

forum.konkur.in

www.konkur.in

چربی شیر) برای گاوهای کاملاً اصلاح نژاد شده کمتر از گاوهای کمتر اصلاح شده است.

٤-٦ ارزش غذایی گیاهان مرتعی

محققان برای اطلاع از ارزش غذایی گیاهان مرتعی، ترکیبات شیمیایی و متغیرهای مختلفی چون درصد نیترژون، پروتئین خام، خاکستر، مواد آلی، چربی خام، انرژی خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (دیواره سلولی)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (دیواره سلولی منهای همی‌سلولز)، انرژی قابل هضم، انرژی متابولیسمی، هضم‌پذیری ماده خشک، هضم‌پذیری ماده آلی، هضم‌پذیری مواد آلی ماده خشک، کل مواد مغذی قابل هضم، عصاره عاری از ازت، پتانسیل مصرف، ارزش غذایی نسبی و ویتامین A و E و مواد معدنی را در شرایط مختلف محیطی مورد بررسی قرار داده‌اند.

اندازه‌گیری سه عامل پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی نسبت به عوامل دیگر در ارزیابی ارزش غذایی علوفه، متداول‌تر است. همچنین از هضم‌پذیری اغلب به‌عنوان با ارزش‌ترین عامل سنجش کیفیت علوفه مرتع نام برده می‌شود، چرا که ارتباط نزدیکی با عملکرد دام دارد.

نتایج حاصل از تعیین کیفیت علوفه گیاهان مرتعی ایران، بررسی اثر عوامل محیطی بر آن و معرفی روش‌های مناسب ارزیابی کیفیت علوفه مراتع کشور، بیانگر این است که از بین متغیرهایی که به منظور تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی مورد بررسی قرار گرفته است، خاکستر با هیچ یک از دیگر متغیرها ارتباط معنی‌داری ندارد و در شرایط مختلف اکولوژیکی و فنولوژیکی مورد بررسی، به نسبت یکنواخت است. این متغیر در گذشته به‌عنوان معیاری از مقدار مواد معدنی خوراکی دام مطرح بود، اما متصاعد شدن بعضی از مواد معدنی (ید و سلنیوم) در حرارت زیاد و عدم ارائه مواد معدنی به تفکیک، از اهمیت تعیین خاکستر به‌عنوان معیار ارزش غذایی کاسته است.

نیتروژن و پروتئین خام، به‌طور معمول با همه متغیرهای مورد بررسی همبستگی معنی‌دار دارند و به‌عنوان معیاری از تغییرات دیگر متغیرها در نظر گرفته می‌شوند. اندازه‌گیری نیتروژن و تعیین پروتئین خام در تنظیم جیره دام به منظور حفظ وضعیت گوارش نشخوارکنندگان مورد توجه قرار دارد. همچنین مقدار نیتروژن و پروتئین خام،

forum.konkur.in

www.konkur.in

تحت تأثیر همه عوامل محیطی و اکولوژیکی، نشان دهنده تغییرپذیری است. مقدار نیتروژن و پروتئین خام به‌عنوان شاخص تعیین ارزش غذایی می‌باشند.

مقدار چربی خام، در شرایط مختلف محیطی و اکولوژیکی، تغییر ندارد یا تغییرات عددی اندکی نشان می‌دهد. این متغیر به جز ارتباط معنی‌دار با مقدار نیتروژن و پروتئین خام، به‌طور معمول با دیگر مؤلفه‌ها همبستگی ندارد. اگرچه چربی‌ها ممکن است از نظر انرژی‌زایی اهمیت داشته باشند، اما با توجه به اینکه بخش چشمگیری از چربی خام را چربی‌های غیرحقیقی تشکیل می‌دهند، اثر چربی خام از نظر تولید انرژی بسیار جزیی است. همچنین محدودیت مصرف چربی خام در هضم‌پذیری علوفه در مورد علوفه مرتعی مصداق ندارد. از طرف دیگر چربی خام در جدول‌های ارزشیابی علوفه گزارش نشده است. بنابراین از اهمیت آن به‌عنوان شاخص تعیین ارزش غذایی مرتع می‌کاهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل پنجم

ظرفیت چرای مرتع

۵. مقدمه

ظرفیت چرا[1]، عبارت است از حداکثر تعداد دام که در مرتع مشخص و در زمان معین می‌تواند چرا کند، بدون اینکه بر کمیت و کیفیت پوشش گیاهی و سایر موارد وابسته از قبیل خاک و آب و موارد استثنایی دیگر خسارتی وارد شود.

تعداد دام در مرتع[2]، عبارت است از تعداد دام در مرتع به‌خصوص و برای مدت به‌خصوص که می‌تواند قسمتی از مرتع باشد و یا بخشی از یک چراگاه را شامل شود، لذا با ظرفیت چرا تفاوت دارد.

ظرفیت حامل[3]، عبارت است از کلیه محصولات و استفاده‌های حاصل از مرتع. ظرفیت حامل یک مفهوم اکولوژیکی، جامع و گسترده می‌باشد. به عبارت دیگر شامل ظرفیت چرای مرتع، بهره‌برداری حیات وحش، بهره‌برداری از محصولات فرعی مرتع (فرآورده‌های دارویی و صنعتی)، حد استفاده‌های تفرجگاهی و... از اکوسیستم می‌باشد و حد وسیع‌تر از ظرفیت چرا مطرح است.

در شرایط مراتع مناطق خشک، نیمه خشک و نیمه مرطوب میزان بارندگی سالانه و پراکنش آن از سالی به سال دیگر در نوسان بوده و لذا میزان رشد گیاهان و در نتیجه مقدار علوفه تولید شده وضعیت ثابتی نداشته و در تغییر است. این تغییرات می‌تواند در مورد مرتع چند ساله تا سه برابر و در مورد گیاهان یکساله به مراتب بیشتر از گیاهان چندساله باشد. طبق بررسی‌های انجام شده در قزاقستان میزان تغییرات علوفه تولید شده از سالی به سال دیگر از ۲۰۰ کیلوگرم تا ٦۰۰ کیلوگرم در هکتار بوده است.

---

1. Grazing capacity
2. Stocking rate
3. Carrying capacity

forum.konkur.in

www.konkur.in

بنابراین در شرایط آب و هوایی مناطق خشک و نیمه خشک و حتی نیمه مرطوب امکان محاسبه و ارزیابی میزان تولید مرتع و تعیین ظرفیت چرای مراتع به صورت رقم و عدد ثابتی میسر نمی‌باشد. این نوسانات تولید علوفه محاسبه ظرفیت چرای ثابت و دائمی را در مراتع با مشکل مواجه می‌نماید. برای امکان برنامه‌ریزی چرا و استفاده از علوفه مراتع می‌بایستی به رقمی برسیم که ضمن امکان حداکثر استفاده از علوفه تولیدی مراتع در طی چند سال، حداقل زیان و لطمه به گیاه و خاک مراتع وارد شود، به‌طوری که از تشدید به تأثیرات منفی خشک‌سالی‌ها در مراتع کاسته شود.

با این فرض برخی از متخصصین امر پیشنهاد می‌نمایند که میزان برداشت علوفه تولید شده از مراتع در حد ۸۵-۸۰ درصد میزان متوسط تولید مرتع چند سال متوالی در نظر گرفته شود تا در سال‌های خشک فشار کمتری به گیاهان وارد گردد.

بدیهی است در سال‌هایی که میزان تولید علوفه به علت زیادی نزولات افزایش خواهد یافت، این مقدار علوفه اضافی به‌عنوان لاشبرگ در سطح مراتع افزوده شده و باعث اصلاح خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک شده و افزایش تولید در سال‌های بعدی را به دنبال خواهد داشت.

۵-۱ ظرفیت چرا و نوع دام

انواع مختلف دام در مقابل استفاده از گیاهان مرتعی اختلافاتی در انتخاب دارند. به‌عنوان مثال یک دسته از گیاهان مرتعی بیشتر مورد توجه گاو و اسب قرار می‌گیرند و به‌همین نحو گوسفند و بز گونه‌های دیگر را جهت چرا انتخاب خواهند کرد.

علاوه بر آنچه که گفته شد یک دسته از گیاهان مرتعی وجود دارند که توسط هر دو نوع دام (گاو و گوسفند) مورد چرا قرار می‌گیرند. نتیجه‌ای که می‌توان از این مورد به‌خصوص به‌دست آورد، این است که در استفاده از مرتع اگر دام از گاو و گوسفند تشکیل شده باشد، استفاده بیشتری از علوفه تولید شده در مرتع می‌توان برد. بدیهی است گیاهانی که توسط هر دو نوع دام مورد استفاده قرار می‌گیرند بیش از گیاهانی که فقط توسط یک دام چرا می‌شوند، بهره‌برداری خواهند شد. توجه به این موضوع در تعیین ظرفیت ضروری است. بنابراین:

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در مناطقی که به علت موقعیت جغرافیایی نتوان از گاو جهت چرا استفاده کرد ظرفیت مرتع با توجه به گیاهانی که مورد توجه چرای گوسفند واقع می‌شوند محاسبه خواهد شد. به عبارت دیگر این ظرفیت محاسبه شده کمتر از مقدار علوفه قابل بهره‌برداری است.
- اگر در منطقه قسمت‌هایی مناسب چرای گاو باشد (چمن‌زار)، در این مورد با توجه به ظرفیت چمن‌زار و مناطق دیگر تعداد گاو و گوسفند محاسبه خواهد شد.

گاو و اسب گندمیان مرتعی را به سایر علف‌ها ترجیح خواهند داد و چمن‌زارها مرتع مناسب‌تری جهت گاو هستند تا گوسفند.

گوسفند گیاهان پهن‌برگ و آبدار را به گندمیان ترجیح می‌دهد، بنابراین در مراتعی که از این گونه گیاهان به نسبت بیشتری باشد مرتع مناسبی جهت چرای گوسفند خواهد بود.

همان‌طوری که گفته شد در چمن‌زارها گوسفند بیش از آنکه چرا کند در سطح مرتع راه‌پیمایی می‌نماید که باعث لگدکوبی خاک می‌شود، لذا در این گونه مراتع چرای گوسفند مناسب نخواهد بود. علاوه بر موارد ذکر شده در هر منطقه با توجه به شرایط و امکانات موجود جهت حداکثر استفاده از مرتع و علوفه تولید شده ضروری خواهد بود که در انتخاب نوع دام به شرایط دیگر نیز توجه شود از جمله:

آب؛ مقدار آب موجود در مرتع و فاصله منابع آب یکی از مواردی است که در انتخاب نوع دام مؤثر می‌باشد. معمولاً گاو احتیاج زیادی به آب دارد و هر روز باید مشروب شود. گاو قادر نیست مسافت زیادی جهت آبی طی کند. در مناطق کوهستانی این مسافت در حدود ۰/۸ کیلومتر و دامنه‌های پست و بلند ۱/٦ کیلومتر و در مراتع مسطح حداکثر تا ٤-۳ کیلومتر می‌رسد، در صورتی‌که گوسفند در مواقعی که از علوفه آبدار و سبز استفاده می‌کند می‌تواند چند روز بدون شرب آب مقاومت کند و علاوه بر آن قادر است مسافت زیادی جهت شرب آب طی کند. معمولاً این مسافت دو برابر مسافت ذکر شده در مورد گاو است.

خاک؛ در مراتعی که دارای خاک نرم هستند صدمه‌ای که گاو به خاک مرتع وارد می‌کند کمتر از گوسفند است. در خاک‌های فرسایش یافته خسارت ناشی از لگدکوبی

forum.konkur.in

www.konkur.in

گوسفند به‌مراتب شدیدتر است، چون گوسفند عادت دارد که از راه باریکه‌های میکروتراس[1] که در دامنه‌ها در اثر حرکت دام به‌خصوص گوسفند ایجاد شده است، حرکت کند که در اثر ادامه این عمل فشردگی و فرسایش خاک شدیدتر می‌شود.

پستی و بلندی؛ از لحاظ چرای گاو در مناطق کوهستانی و سنگلاخی محدودیتی وجود دارد، در صورتی‌که در این مناطق محدودیتی برای گوسفند وجود ندارد.

ارتفاع از سطح دریا؛ محدودیتی از این لحاظ جهت گاو وجود ندارد، ولی معمولاً گوسفند در مناطق کوهستانی مرتفع و خنک بهتر پرورش می‌یابد (از لحاظ خنک بودن هوا و شادابی و آبدار بودن گیاهان مرتعی در طول مدت چرا).

گیاهان سمی؛ با توجه به اینکه حساسیت انواع مختلف دام در مقابل گیاهان سمی به یک اندازه نیست، وجود گیاهان سمی در مرتع می‌تواند در مورد انتخاب نوع دام تأثیر داشته باشد.

۵-۲ اهمیت فصل چرا

فصلی که دام از مراتع استفاده می‌کند تأثیر زیادی بر روی ضریب مصرف دارد. به‌طور کلی اکثر گیاهان در مراحل اولیه رشد به علت شادابی بیشتر مورد توجه و استفاده دام قرار می‌گیرند و پس از سپری شدن مراحل اولیه و خاتمه رشد ارزش رجحانی آن‌ها کاهش می‌یابد. باید توجه داشت بعضی از گیاهان در مراحل اولیه رشد خوشخوارک نبوده و در اثر گذشت زمان که ممکن است باعث بوجود آمدن تغییراتی در ترکیب شیمیایی آن‌ها شود و یا در موارد دیگر ممکن است به علت شستشوی اندام‌های گیاهان در اثر باران‌های پائیزه باشد، که گیاهان مورد استفاده دام قرار گیرند. از جمله گیاه شیرین بیان (*Glycyrrhiza*) در طول رشد مورد استفاده دام (گوسفند و بز) قرار نمی‌گیرد. ولی از اواسط پاییز مورد توجه دام قرار گرفته و چرا می‌شود. اضافه می‌گردد این امر به علت فقدان علوفه در محیط نبوده و در مواردی مشاهده شده است که از انواع علوفه خوشخوراک در مناطق موجود می‌باشد.

در مورد درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) ملاحظه شده است که در طول رشد، گیاه چندان مورد چرا قرار نمی‌گیرد ولی پس از شروع باران‌های پاییزه که باعث

1. Micro terrace

forum.konkur.in

www.konkur.in

شستشوی مواد از اندام‌های آن می‌گردد مورد چرا واقع می‌شود. البته کمبود علوفه در مرتع در این فصل نیز عامل مثبتی در این امر است. اکثر گیاهان خاردار در مراحل اولیه رشد به علت لطیف بودن خارها قابل استفاده دام بوده و با پیشرفت مراحل رشد و سخت شدن خار، دام قادر به استفاده از این گیاهان نبوده و یا میزان استفاده به میزان محسوسی کاهش می‌یابد. در این مورد می‌توان *Hulthemia persica* و *Noaea mucronata* را مثال زد.

۵-۳ اجتماع گونه‌های مرتعی مختلف در مرتع

هر چند میزان استفاده دام از هر گونه مرتعی مربوط به ارزش رجحانی آن گیاه به‌خصوص توسط دام مشخص خواهد بود ولی در صورتی‌که در مرتع گونه‌های مرتعی به صورت اجتماع و توام وجود داشته باشند، این اجتماع گونه‌ها در مرتع باعث بوجود آمدن تغییراتی در میزان مصرف گونه‌های خوشخوراک می‌شوند.

به‌عنوان مثال می‌توان درمنه دشتی را نام برد. در موقعی‌که مرتع فقط از یک نوع گیاه پوشیده باشد، میزان مصرف دام از آن کمتر از مواقعی خواهد بود که گیاهان مرتعی دیگر توام با آن باشند که در این صورت درمنه دشتی به مقدار بیشتر مورد استفاده دام قرار خواهد گرفت. به‌طور کلی مشاهدات عملی نشان می‌دهد که دام علوفه مخلوط و متنوع را به مراتب بیشتر از یک نوع علوفه مورد استفاده قرار می‌دهد.

همچنین در مورد یک گونه مرتعی با ارزش رجحانی متوسط، اگر این گیاه توام با گیاهان خوشخوراک‌تر از آن باشد مقدار کمتری از گیاه فوق استفاده خواهد شد و برعکس در صورتی‌که این گیاه توام با گیاهان دیگر که ارزش رجحانی آن‌ها کمتر است در مرتع وجود داشته باشد مقدار استفاده دام از این گیاه بیشتر از حالت قبلی خواهد بود.

٥-٤ تأثیر چرای سال قبل

همان‌طوری که قبلاً گفته شد گیاهان چندساله مرتعی از مواد غذایی تولید شده خود جهت رشد سال بعد ذخیره می‌کنند و مقدار مواد غذایی ذخیره شده رابطه معکوس با مقدار علوفه برداشت شده از گیاه خواهد داشت. چنانچه گیاهان مرتع در سال قبل بیش

forum.konkur.in

www.konkur.in

از حد مورد بهره‌برداری قرار گرفته باشند به علت کم بودن مواد ذخیره‌ای، رشد گیاهان در سال آینده کمتر از رشد معمولی آن‌ها در شرایط عادی منطقه خواهد بود.

همچنین طی فصل چرا گیاهانی که قبلاً مورد چرای دام واقع شده‌اند به علت ایجاد ساقه و برگ‌های جدید که شاداب‌تر می‌باشند بیشتر توجه دام را جلب می‌نمایند (در صورت مساعد بودن شرایط آب و هوایی) و بر عکس در مورد گیاهانی که قبلاً مورد چرا واقع نشده باشند رغبت چندانی نشان نخواهند داد.

۵-۵ تغییرات تولید علوفه در مرتع

با مساعد شدن شرایط محیط برای رشد گیاهی (از نظر دما و رطوبت) رویش گیاهان مرتعی شروع می‌شود. سرعت رویش در مراحل اولیه کُند است. با مساعد شدن شرایط، سرعت رشد افزایش می‌یابد. روند رویش گیاهان در مناطقی با شرایط آب و هوایی مختلف، متفاوت می‌باشد. در اقالیم نیمه مرطوب و مرطوب رشد و نمو گیاهان در طول دوره رویش ادامه دارد ولی در مناطق خشک و نیمه خشک با کاهش رطوبت خاک که توام با افزایش دما می‌باشد، رشد گیاهان متوقف می‌شود. در صورتی‌که در نیمه دوم دوره رشد گیاهی امکانات رطوبتی فراهم گردد گیاهان رشد مجددی خواهند داشت.

مرحله اول رشد گیاهی در مناطق خشک و نیمه خشک محدود به فصل مساعد رشد که در مناطق جنوبی کشور اواخر زمستان و اوایل بهار و در مناطق میانی و شمال کشور (از لحاظ عرض جغرافیایی) از اوایل بهار تا نیمه دوم بهار خواهد بود. البته در مناطق کوهستانی غرب و شمال کشور مرحله اول رویش گیاهی تا اوایل تابستان ادامه خواهد داشت.

بنابراین در مرحله اوایل رشد گیاهان مقدار تولید علوفه کمتر از نیاز دام و به‌تدریج با افزایش سرعت رشد گیاهان مقدار تولید برای مدتی کوتاه مازاد بر نیاز دام در آن دوره و بعد از خاتمه رشد گیاهی مقدار تولید علوفه در مراتع کمتر از نیاز دام‌ها خواهد بود.

با توجه به چرای دام از باقیمانده مزارع کشت غلات آبی یا دیم که از شروع فصل تابستان تا اوایل پاییز این گونه اراضی به‌عنوان چراگاه مورد استفاده دام‌ها قرار می‌گیرند، می‌توانند کمک مؤثری در تأمین کسری خوراک دام بنمایند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵-۶ تغییرات نیاز علوفه دام

در اواخر فصل رکود رشد گیاهی (اواخر زمستان در نیمه شمالی ایران) مقدار نیاز علوفه دام شامل نیاز دام‌های موجود است. با پیشرفت زمان و شروع به تعلیف نوزادان نیاز علوفه افزایش می‌یابد. این مرحله با نیمه دوم بهار مصادف است. با توجه به سرعت رشد علوفه در مراتع مقدار تولید علوفه در مراتع در این برهه از زمان از میزان نیاز به علوفه دام بیشتر می‌باشد. رشد تولید علوفه همان‌طوری که ذکر شد با محدودیت شرایط اقلیمی متوقف می‌شود ولی برعکس رشد میزان نیاز علوفه با توجه به افزایش وزن زنده دام‌ها مرتباً افزایش می‌یابد.

دام‌داران جهت تعدیل نیاز علوفه دام‌ها با مقدار علوفه و همچنین به‌دلیل نیازهای مالی، تعدادی از دام‌ها و به‌خصوص بره‌ها را در آخر بهار و شروع تابستان و تعدادی از دام‌های خود را در اواخر فصل چرای دام از مراتع روانه بازار می‌کنند، ولی در هر حال میزان نیاز علوفه بیش از تولید علوفه در مراتع در باقیمانده فصل چرا از مراتع و نیز میزان علوفه ذخیره برای فصل زمستان خواهد بود.

هر ساله در آخر فصل چرا و زمانی که امکان استفاده دام از علوفه مراتع میسر نیست تعداد دام باقیمانده دام‌داران که بیش از تعداد آن در سال قبل می‌باشد وارد مرحله تعلیف دستی می‌گردد.

۵-۷ تعیین ظرفیت چرای مرتع

تعیین ظرفیت چرای مرتع یکی از اساسی‌ترین موارد اداره مراتع می‌باشد. اصولاً هدف از مشخص کردن ظرفیت چرا باید تعیین مقدار علوفه تولید شده در مرتع در طی دوره رویش گیاهان آن مرتع باشد و بهتر خواهد بود که مثلاً مقدار علوفه تولید شده در هر ماه در مرتع اندازه‌گیری شده و با توجه به آن اقدام به وارد کردن تعداد متناسب دام در ماه‌های متوالی نمود. ولی از آنجایی‌که این امر مستلزم صرف وقت زیادی می‌باشد و با توجه به سطح مراتع جز موارد استثنایی این امر امکان عملی شدن ندارد. لذا در تعیین ظرفیت چرای مراتع به یک بار ارزیابی در طول فصل رویش که مصادف با رشد حداکثر گونه‌های مرتعی مرغوب و غالب می‌باشد اکتفا می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

روش‌های متعددی برای تعیین ظرفیت چرای مرتع ابداع شده که با توجه به تیپ پوشش گیاهی، درصد پوشش گیاهی، زمان لازم برای اندازه‌گیری ظرفیت چرا، دقت مورد نظر در ارزیابی، تجربه و تبحر و اسرانجام تعداد کارشناس و تکنسین موجود می‌توان با به کار بردن یکی از روش‌ها، مقدار علوفه تولید شده در مرتع را محاسبه نمود.

کلیه قسمت‌های هوایی گیاهان که در اثر رشد سالانه تولید می‌شود ممکن است مورد استفاده دام قرار نگرفته و فقط قسمتی از آن به‌عنوان علوفه قابل مصرف توسط دام باشد و آن قسمتی را که به‌عنوان غذا مورد استفاده دام قرار می‌گیرد تحت عنوان علوفه[1] می‌توان نامگذاری کرد. البته کلیه قسمت‌های علفی گیاهان را می‌توان تحت عنوان علف[2] نامید که مقدار آن در مرتع بیشتر از علوفه است. چه قسمتی از علف به علت عدم خوشخوراکی یا عدم دسترسی دام نمی‌تواند در محاسبات تعیین ظرفیت چرا وارد شود.

علوفه تولید شده در مرتع مربوط به گیاهان مختلف با ارزش رجحانی یا درجات خوشخوراکی متفاوت می‌باشد که می‌توان گیاهان را به ترتیب زیر در نظر گرفت.

- گیاهانی با خوشخوراکی خوب یا گیاهان کم شونده و یا گیاهان کلاس I
- گیاهانی با خوشخوراکی متوسط یا گیاهان زیاد شونده و یا گیاهان کلاس II
- گیاهانی با خوشخوراکی خیلی کم یا غیرخوشخوراک یا گیاهان مهاجم و یا گیاهان کلاس III

به‌طور کلی در تعیین ظرفیت چرای مرتع توجه به نکات زیر ضروری است:

- تعیین مقدار علوفه تولید شده در تیپ‌های مختلف مرتع و سرانجام در کل مساحت مرتع مورد نظر
- تعیین ارزش رجحانی گونه‌ها با توجه به نوع دام، فصل چرا و تیپ پوشش گیاهی
- در نظر گرفتن حد بهره‌برداری و مجاز گونه‌ها
- در نظر گرفتن ارزش غذایی علوفه
- در نظر گرفتن وضعیت مرتع (پوشش گیاهی و خاک)

1. Forage
2. Herbage

forum.konkur.in

www.konkur.in

با توجه به آنچه که در فوق اشاره شد در جدول ۵-۱ نحوه محاسبه ظرفیت چرای مرتع توام با استفاده از امکانات تأمین علوفه در طول دوره فصل چرا ذکر می‌شود.

جدول ۵-۱. تنظیم علوفه برای تعداد ۱۰۰۰ رأس گوسفند از فروردین لغایت مهر

شرح موارد	جمع مقدار علوفه به تن	مقدار علوفه محاسبه شده بر مبنای ماه به تن						
		فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
- مقدار احتیاج به علوفه	۳۲٤	٤٦/٥	٤٦/٥	٤٦/٥	٤٦/٥	٤٦/٥	٤٦/٥	٤٥
- علوفه حاصل از مراتع میان‌بند به مساحت ۵۰۰ هکتار	۱۲۵	۱۸/۷۵	٤۳/۷۵	۲۵۵	–	–	۲۵	۱۲/۵
با تولید ۲۵۰ کیلو گرم در هکتار		(۱۵)	(۳۵)	(۲۰)	–	–	(۲۰)	(۱۰)
- علوفه حاصل از مراتع ییلاقی به مساحت ٤۰۰ هکتار				۳٦	٦۰/۳	٤۸/٦	۳۲/٤	
با تولید ٤۵۰ کیلوگرم در هکتار	۱۸۰	–	–	(۲۰)	(۳۵)	(۲۷)	(۱۸)	–
- کمبود علوفه	٦۳	۲۷/۷۵	۲/۷۵	–	–	–	–	۳۲/۵
- استفاده از علوفه ذخیره برای تعلیف نیمه اول فروردین	۲۰/۵	۲۰/۵	–	–	–	–	–	–
- کشت جو زود رس یا چاودار ماشک و گیاهان مشابه به مساحت ۵ هکتار با تولید ۲ تن در هکتار	۱۰	۷/۲۵	۲/۷۵					
- استفاده از پس چر غلات به مساحت ۲۰۰ هکتار با تولید ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار	٤۰	–	–	–	–	–	–	۳۲/۵
جمع علوفه تأمین شده به غیر از مراتع	۷۰/۵	۲۷/۷۵	۲/۷۵	–	–	–	–	۳۲/۵
علوفه مازاد بر احتیاج	٦/۵	–	–	۱٤/۵	۱۳/۸	½	۱۰/۹	–

ارقام داخل پرانتز مربوط به درصد تولید علوفه مرتع در ماه مربوط نسبت به کل تولید علوفه مرتع در فصل رویش است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵-۸ روش‌های تعیین ظرفیت چرا

روش‌های متعددی برای تعیین ظرفیت چرا به کار گرفته شده است. در زیر چهار روش ذکر می‌شود.

- روش تخمین و اندازه‌گیری مضاعف
- روش ارزیابی پوشش تاجی
- روش قطع و توزین علوفه
- روش استفاده از درجات وضعیت مرتع و میزان بارندگی

۵-۸-۱ روش تخمین و اندازه‌گیری مضاعف

اساس این روش مبتنی بر تخمین مقدار علوفه گونه‌های مختلف ترکیب گیاهی مرتع می‌باشد. در این روش مقدار علوفه موجود در داخل پلات (مثلاً ۱ مترمربع) تخمین زده می‌شود. برای کنترل و اصلاح اشتباهات در تخمین مقدار علوفه، ضروری است به‌طور مکرر پس از تخمین علوفه چند پلات، در یکی از پلات‌ها وزن گیاهان اندازه‌گیری شود تا اشتباهات ناشی از تخمین به حداقل ممکن برسد.

تعداد پلات‌ها در مراتع مختلف با توجه به شرایط آب و هوایی، ترکیب پوشش گیاهی و دقت مورد نظر متفاوت می‌باشد و تعیین تعداد دقیق آن در رابطه با دقت مورد نظر به روش‌های آماری می‌تواند باشد، ولی جهت سهولت امر تعداد ده پلات به‌طور کلی نتایج قابل قبولی در حد برنامه‌های اجرایی مرتع ارائه می‌نماید. محل آن‌ها می‌بایستی به‌طور تصادفی ـ منظم و در مکانی از تیپ باشد که معرف آن تیپ است. برای انتخاب تصادفی محل پلات‌ها می‌توان در مکان مورد اشاره در فوق با پرتاب سنگ محل اولین پلات را مشخص کرد (درصورت دایره بودن پلات محل قرار گرفتن سنگ مرکز پلات و در صورت استفاده از پلات‌های مربعی یا مستطیلی یکی ازگوشه‌ها با انتخاب قبلی خواهد بود) و پلات‌های بعدی به فواصل مشخص شده از محل پلات اول و در جهت معینی که قبلاً معلوم شده است خواهد بود.

در صورتی‌که منطقه مسطح باشد انتخاب پلات‌ها در امتداد یک خط می‌باشد، در مواردی که منطقه شیب یکنواختی داشته باشد می‌توان به دو صورت زیر عمل کرد:

- استقرار در جهت شیب و انتخاب پلات‌ها در امتداد آن

forum.konkur.in

www.konkur.in

– استقرار دو خط یکی در جهت شیب و دیگری عمود به شیب و انتخاب پلات‌ها در امتداد آن‌ها

در مورد اولی علاوه بر اینکه زمان کمتری برای آماربرداری لازم خواهد بود، چون پلات در امتداد شیب زمین قرار گرفته بهتر قادر به نمایاندن تغییرات احتمالی موجود که در اثر شیب حاصل شده است می‌باشد و به روش دوم ترجیح داده می‌شود.

در مواردی که شیب زمین یکنواخت نبوده و یا به دلایل ذکر شده قبلی قابل اجرا نباشند مبادرت به استقرار دو ترانسکت در دو جهت مختلف می‌گردد.

در صورت لزوم کروکی محل نیز در پشت برگ کشیده می‌شود.

هر چند که این روش احتیاج به زمان کمتری دارد ولی اولاً کارشناسان و تکنسین‌های کم تجربه قادر به ارزیابی صحیح نخواهند بود و از طرف دیگر حتی در مورد افراد با تجربه بسته به خستگی و روحیه فرد آماربردار، نتایج حاصله دارای اشتباهاتی خواهد بود.

۵–۸–۲ روش ارزیابی پوشش تاجی

در این روش با استفاده از درصد پوشش هر یک از گونه‌های مرتعی میزان علوفه در واحد سطح محاسبه می‌شود. درصد پوشش گونه‌ها می‌تواند به طریق نظری و یا اندازه‌گیری مشخص گردد. در روش اندازه‌گیری به این صورت عمل می‌شود که در داخل پلات سطحی که هر یک از گونه‌های مرتعی اشغال می‌کنند مشخص شده و پس از خاتمه آماربرداری میدانی متوسط انبوهی (انبوهی عبارت است از سطحی که توسط اندام‌های هوایی گیاه پوشیده شده آن را از صدمات قطرات باران حفظ می‌نماید.) هر یک از گونه‌ها به‌دست می‌آید. تعداد پلات‌ها برای هر تیپ پوشش گیاهی ۱۰ عدد در نظر گرفته می‌شود. انتخاب محل به ترتیبی خواهد بود که در مورد روش قبلی ذکر شد.

پس از تعیین سطحی که تاج هر یک از گونه‌ها را می‌پوشاند از ضرب کردن آن در حد بهره‌برداری مجاز[1] همان گونه ضریب هکتار علوفه آن گونه به‌دست می‌آید.

حد بهره‌برداری مجاز (همان گونه) PUF × (انبوهی گونه) D = (F.H.F) ضریب هکتار علوفه[2]

1. Proper Use Factor (Allowable Use) 2. Forage Hectar Factor

forum.konkur.in

www.konkur.in

چنانچه ضریب‌های هکتار علوفه گونه‌های موجود در مرتع با هم جمع شوند ضریب هکتار علوفه آن مرتع به‌دست می‌آید (جدول ۵-۲).

ضریب هکتار علوفه ضریب فرضی است و آن حالتی می‌باشد که صد در صد سطح مرتع از گیاهان خوشخوراک و قابل استفاده پوشیده شده باشد. مقدار آن برای گوسفند ۰/۳ و برای گاو ۰/٦ برای مدت یک ماه و یک رأس دام تعیین شده است.

از ضرب کردن سطح تیپ یا سطح مرتع در ضریب هکتار علوفه مقدار ضریب هکتار علوفه برای تیپ یا مرتع به‌دست می آید:

(مساحت تیپ یا مرتع) S × (ضریب هکتار علوفه) FHF = FH (هکتار علوفه[1])

و از تقسیم آن به ضریب هکتار علوفه لازم برای یک واحد دام در طول مدت یک ماه تعداد واحد دام در ماه برای مرتع به‌دست می‌آید.

$$(\text{تعداد واحد دام در ماه})A.U.M = \frac{(\text{هکتار علوفه})FH}{(\text{هکتار علوفه فرضی برای واحد دام درماه})R}$$

از تقسیم تعداد واحد در ماه به طول مدت چرا (به ماه) ظرفیت مرتع محاسبه می‌شود.

جدول ۵-۲. محاسبه ظرفیت چرای مرتع بر مبنای پوشش تاجی گیاهان

گونه	پلات‌ها				متوسط انبوهی Av. Density	حد بهره‌برداری مجاز Proper Use Factor		ضریب هکتار علوفه D × PUF	
	۱	۲	۳	۱۰		گوسفند	گاو	گوسفند	گاو
جمع									

1. Forage Hectar

forum.konkur.in

www.konkur.in

- استفاده مشترک[1]

هرچند که در ایران اکثریت دام‌ها با گوسفند و بز می‌باشد و از طرف دیگر گله‌های دام با توجه به مناطق مختلف به صورت جداگانه از مراتع متفاوت استفاده می‌کنند و نیز با توجه به اینکه معمولاً گاو از چرا در مراتعی که گوسفند از آن چرا می‌نماید، خودداری می‌کند، ولی جهت آشنایی، نحوه محاسبه ظرفیت چرای مرتع با این روش برای گاو و گوسفند تواماً ذکر می‌شود.

به همان ترتیبی که گفته شد با توجه به حد بهره‌برداری گونه‌های مرتعی برای گاو و گوسفند و با در نظر گرفتن انبوهی هر یک از گونه‌ها در ترکیب گیاهی ضریب هکتار علوفه هر گونه محاسبه می‌گردد. در ستون دیگری ضریب هکتار علوفه بزرگتر (مربوط به گاو گوسفند که در ستون‌های قبلی محاسبه و یادداشت شده است) نوشته می‌شود (جدول ۵-۳).

با توجه به رقم حاصل از جمع ضرایب هکتار علوفه بزرگتر و سطح مرتع به هکتار به طریق زیر محاسبه می‌گردد. اگر فرض شود رقم حاصل از جمع ضرایب هکتار علوفه بزرگتر ستون آخر برابر با ۰/۰۶۵ بوده و سطح مرتع ۱۰۰۰ هکتار باشد:

ضریب هکتار علوفه (برای استفاده همگانی) = ۱۰۰۰ × ۰/۰۶۵ = ۶۵

اگر هکتار علوفه لازم در استفاده همگانی برابر ۰/۵ در نظر گرفته شود، تعداد واحد دامی (گوسفند و گاو) در ماه برابر خواد بود با: ۱۳۰ = ۰/۵ ÷ ۶۵

اگر طول مدت چرا ٤ ماه در نظر گرفته شود، تعداد واحد دامی در این مدت برابر خواهد بود با: ۳۲/۵ = ٤ ÷ ۱۳۰ نسبت تعداد گاو و گوسفند با در نظر گرفتن ضرایب هکتار علوفه مربوط به هر یک از دام‌های مذکور محاسبه می‌شود. اگر جمع این ضرایب برای گاو ۰/۰۵ و برای گوسفند ۰/۰٤ باشد نسبت به ارجحیت به طریق زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{نسبت ارجحیت} = \frac{\text{جمع ضریب هکتار علوفه بزرگتر}}{\text{جمع ضریب هکتار علوفه کوچکتر}}$$

1. Common Use

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$\frac{۰/۰۵}{۰/۰٤} = ۱/۲۵$$

$$۱/۲۵ + ۱ = ۲/۲۵$$

$$\text{گاو} \qquad \frac{۳۲/۵ \times ۱/۲۵}{۲/۲۵} = ۱۸$$

$$\text{گوسفند} \qquad \frac{۱ \times ۳۲/۵}{۲/۲۵} = ۱٤$$

جدول ۵-۳. محاسبه ظرفیت چرای مرتع در استفاده مشترک

ضریب هکتار علوفه بزرگتر	ضریب هکتار علوفه FHF		متوسط انبوهی Av. Density	حد بهره‌برداری مجاز PUF		گونه
	گوسفند	گاو		گوسفند	گاو	
	XXXX	XXX	XXXX			جمع

forum.konkur.in

www.konkur.in

زمان لازم برای تعیین ظرفیت چرای مرتع با استفاده از روش ارزیابی تاجی هر چند که در مقایسه با روش توزین کمتر می‌باشد، ولی معایبی به شرح زیر دارد:

الف- آماربردارهای کم تجربه قادر به ارزیابی دقیق پوشش به نحوی که مورد نظر است نمی‌باشند. از طرف دیگر در مورد افراد با تجربه نیز این ارزیابی‌ها نوساناتی با توجه به وضع جسمی و روحی آماربردار خواهد داشت. تجربه ثابت کرده است که افراد خسته در اوایل هفته و همچنین در اواخر هفته ارزیابی کمتر از میزان واقعی خواهند نمود.

ب- میزان ارزیابی با توجه به افراد متفاوت متغیر خواهد بود.

پ- استفاده از انبوهی (سطح پوشش تاجی) به تنهایی نمی‌تواند مشخص کننده میزان علوفه باشد، چه در مورد گیاهان با پوشش تاجی یکسان میزان علوفه به ارتفاع آن‌ها چه در مورد گیاهان مختلف و چه در مورد افراد یک گونه بستگی خواهد داشت.

هر چند که روش پوشش تاجی در تعیین ظرفیت چرا در برخی از مراتع با پوشش یکنواخت شاید بتواند نتایج قابل قبولی را ارائه نماید ولی در مورد مراتع ایران با توجه به تنوع پوشش و نتایج حاصل از بررسی‌های به‌عمل آمده در مقایسه با روش‌های مختلف تعیین ظرفیت چرا، نتایج رضایت‌بخش حاصل نشده است.

۵-۸-۳ روش قطع و توزین علوفه

در این روش بر مبنای قطع گیاهان و توزین آن در سطح پلات میزان تولید علوفه در مرتع اندازه‌گیری می‌شود. باید توجه داشت که قطع گیاهان از یک سانتی‌متری سطح خاک صورت گرفته و سعی گردد در تمام پلات‌ها این حد در نظر گرفته شود.

در مورد گیاهان بوته‌ای و خشبی رشد مربوط به همان سال از اندام‌های هوایی که مورد چرا قرار می‌گیرند و در دسترس دام است قطع می‌شود.

باید توجه داشت تا مرحله قطع گیاهان، از چرای دام در مرتع جلوگیری شود. برای این کار قبل از شروع رشد گیاهی مبادرت به ایجاد حصارهایی به ابعاد ۳×۳ متر در مرتع نموده و پس از رسیدن رشد گیاهان به مرحله اپتیمم نسبت به قطع گیاهان در داخل پلات ۱×۱ متر در داخل حصار اقدام می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

پس از قطع، علوفه هرگونه در پاکت جداگانه قرار داده می‌شود. برای این کار از پاکت‌های کاغذی معمولی می‌توان استفاده کرد. فقط باید پاکت‌ها یکنواخت باشند تا باعث تغییر در وزن حقیقی علوفه نگردند. این پاکت‌ها دارای چندین سوراخ ریز می‌باشند که باعث تهویه و خشک شدن سریع علوفه می‌شوند.

در روی پاکت‌ها قبل از استفاده می‌توان به‌وسیله مهره‌های لاستیکی تهیه شده برخی موارد را چاپ نمود که بدین وسیله از اتلاف وقت در مرتع و یا امکان اشتباه جلوگیری می‌گردد.

مواردی که روی پاکت نوشته می‌شوند عبارت‌اند از:

- تیپ مرتع و یا شماره قطعه در صورت یکنواخت بودن تیپ و تقسیم آن به قطعات مختلف
- نام مرتع
- شماره پلات نمونه‌برداری و در صورتی‌که پلات‌ها در امتداد دو خط برداشت شده باشند شماره خط نیز مشخص شود
- وزن پاکت خالی
- وزن علوفه تر توام با وزن پاکت
- نام گونه
- تاریخ
- نام آماربردار

قبل از قرار دادن علوفه در پاکت بهتر است نسبت به نوشتن موارد فوق اقدام و سپس مبادرت به قرار دادن علوفه گردد.

از آنجایی‌که منظور تعیین مقدار علوفه تولید شده در همان سال می‌باشد لازم است قسمت‌های خشک شده و مربوط به سال‌های قبل از علوفه تازه جدا گردد.

برای تعیین وزن خشک، پاکت‌های محتوی علوفه در هوای آزاد قرار داده می‌شوند و معمولاً بسته به درصد آب موجود در علوفه و کیفیت آب و هوایی منطقه و مقدار علوفه پاکت در ظرف چند روز علوفه خشک می‌شود. خشک شدن علوفه موقعی خواهد بود که وزن پاکت با علوفه در توزین دو روز متوالی ثابت باشد. به‌تدریج با

forum.konkur.in

www.konkur.in

خشک شدن علوفه، مقدار وزن خشک علوفه گونه‌های مختلف در هر پلات تعیین می‌شود.

به‌عنوان مثال نسبت به وزن علوفه خشک به علوفه تر در مراحل مختلف رویشی و در انواع گونه‌ها در جدول ۵-٤ ذکر شده است. البته این ارقام با توجه به شرایط منطقه متغیر خواهد بود.

جدول ۵-٤. تغییرات درصد رطوبت در مراحل رویش گیاهان

نوع گیاه	مراحل رویش	درصد وزن خشک
گندمیان و شبه گندمیان:		
	مرحله رویش و قبل از ظهور سنبل	۲۵-۳۰
	مرحله ظهور سنبل	۳۵-٤۰
	مرحله بعد از گل	٤۵-۵۰
	مرحله بعد از رسیدن بذر	۵۵-۸۰
	دوره رکود زمستانه	۹۵
پهن‌برگان:		
	مرحله قبل از گل	۱۵-۲۰
	مرحله گل	۲۵-۳۰
	مرحله بذر	۲۵-۳۰
بوته‌ها:		
	برگ‌های شاداب	۳۰-٤۰
	برگ‌های فیبری	۳۵-٤۵
	برگ انواع درمنه و سایر بوته‌های برگ کوچک	٤۰-۶۰

مقدار کل علوفه نمی‌تواند مورد استفاده دام قرار گیرد. یکی به‌دلیل حد بهره‌برداری مجاز و دوم ارزش رجحانی گونه‌ها برای دام‌های مختلف. بنابراین تعیین این ضرایب ضروری است. در مورد حد بهره‌برداری برای هر گونه و در تحت شرایط محیطی هر منطقه و با توجه به فصل چرا باید حد بهره‌برداری مجاز تعیین شود. در مواردی که این حد مشخص نشده است مقدار قابل بهره‌برداری را معادل ٤۰ درصد رشد سال در مناطق کوهستانی و حوضه‌های آبخیز و ۵۰ درصد در سایر موارد در نظر

forum.konkur.in

www.konkur.in

می‌گیرند. پس از تکمیل اطلاعات مربوط به وزن علوفه تر و خشک مقدار علوفه هر گونه در هر پلات و در تکرارها در جدول ۵-۵ وارد می‌شود.

جدول ۵-۵. وزن علوفه خشک برداشت شده از پلات‌ها

شهرستان بخش نام مرتع تیپ مرتع یا شماره قطعه
شماره ترانسکت ارتفاع از سطح دریا شیب و جهت آن
میزان بارندگی مساحت به هکتار وضعیت مرتع
نوع و تعداد دام آماربردار تاریخ

معدل مقدار علوفه پلات به گرم	جمع علوفه پلات‌ها به گرم	وزن علوفه خشک شده در هوای آزاد به گرم										گونه
		شماره پلات										
		۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	
												گندمیان و شبه گندمیان
												جمع
												پهن‌برگان
												جمع
												بوته‌ای‌ها
												جمع
												جمع کل

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۵-٦. محاسبه مقدار علوفه قابل استفاده

شهرستان بخش نام مرتع نوع تیپ یا شماره قطعه
شماره پلات ارتفاع از سطح دریا شیب و جهت آن
میزان بارندگی مساحت به هکتار وضعیت مرتع
نوع و تعداد دام آماربردار تاریخ

نام گونه	مقدار متوسط علوفه در هر پلات یک مترمربعی به گرم	حد بهره‌برداری مجاز درصد	ارزش رجحانی درصد		مقدار علوفه قابل استفاده به گرم	
			گوسفند	گاو	گوسفند	گاو
Artemisia	۳٦/۹	۷۵	٦۵	۱۵	۲٤	۵/۵
Astragalus	۱/۷	٦۵	۷۵	۵۰	۱/۱	۰/۸
Bromus	۳/۲	۷۵	۳۵	۸۵	۱/۱	۲/۷
Bufonia	۳/۸	۷۵	۸۵	۵	۲/۸	۰/۲
Dianthus	٤/۸	٦۰	۵۰	۵	۳/٤	۰/٦
Lactuca	۰/۹	۸۰	۹۰	٦۵	۰/۷	۰/٦
Noaea	۱۵/۹	٦۵	۹۰	۵	۱۰/۳	۰/۸
Poa	۰/۷	٦۵	٤۵	۷۵	۰/۳	۰/۵
Stipa	٤	۷۵	۳۵	۵۰	۱/٤	۲
Salsola	۰/٦	٦۵	۸۰	٦۰	۰/٤	۰/٤
Stellera	۰/٦	۷۵	۵	۵	۰	۰
Zygophyllum	٤/٤	۵۵	۵	۵	۰/۲	۰/۲
جمع	۷۷/۵				٤٤/۷	۱۳/۹

- درصدهای مربوط به حد بهره‌برداری مجاز و ارزش رجحانی به صورت مثال وارد شده است.

با توجه به اینکه ارزش رجحانی انواع گونه‌های مرتعی برای انواع دام یکسان نمی‌باشد، علیهذا برای تفکیک این گونه‌ها و سهولت کار محاسبه مقدار علوفه و کم کردن امکان اشتباه توصیه می‌شود که در ستون مربوط به گونه‌ها انواع گندمیان و شبه گندمیان اول و بعد از خاتمه آن‌ها با یک سطر فاصله گیاهان مرتعی غیرگندمی و پهن‌برگ و در قسمت آخر با یک سطر فاصله بوته‌های قابل چرا نوشته شود. در آخر گروه جمع وزن آن گروه نوشته می‌شود. بدیهی است با این ترتیب به سهولت می‌توان مقدار علوفه تولید شده توسط انواع مختلف گیاهان را مشخص کرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

بعد از به‌دست آوردن معدل علوفه تولید شده در هر پلات در جدول دیگری به ترتیب زیر عوامل مؤثر در تعیین میزان علوفه قابل بهره‌برداری وارد می‌شود.

پس از تکمیل جدول می‌توان مقدار علوفه قابل استفاده برای گاو و گوسفند را در تیپ یا قطعه مرتع مشخص نمود. به‌طوری که از جدول ٥-٦ ملاحظه می‌شود با وجود اینکه مقدار تولید علوفه گیاهی معادل ۷۷٥ کیلوگرم در هکتار است، فقط از این مقدار ٤٤۷ کیلوگرم برای گوسفند و ۱۳۹ کیلوگرم برای گاو قابل استفاده است. به‌طور مثال از روی جدول در مورد *Artemisia* چنانچه ملاحظه می‌شود متوسط تولید این گونه معادل ۳٦/۹ گرم در مترمربع می‌باشد و حد بهره‌برداری مجاز آن ۷٥ درصد است ولی مقداری از این گونه که گوسفند چرا می‌کند ٦٥ درصد می‌باشد.

برای محاسبه مقدار علوفه مورد استفاده در مورد این گونه برای گوسفند باید ۳٦/۹ را در ٦٥ درصد ضرب کرد. علوفه قابل استفاده برای گوسفند مساوی است با:

$$\text{گرم در هر پلات } ۲٤ = \frac{۳٦/۹ \times ٦٥}{۱۰۰}$$

در حالی‌که اگر این موضوع را در مورد گاو در نظر بگیریم، مقداری از این گونه که گاو چرا می‌کند ۱٥ درصد بوده که در ۳٦/۹ ضرب می‌شود. علوفه قابل استفاده برای گاو مساوی است با:

$$\text{گرم در هر پلات } ٥/٥ = \frac{۳٦/۹ \times ۱٥}{۱۰۰}$$

محاسبه *Astragalus* برای گوسفند

مقدار تولید گیاهی معادل ۱/۷ گرم در هر پلات و حد بهره‌برداری مجاز در مورد این گونه ٦٥ درصد است. در حالی‌که مقداری از این گونه که گوسفند چرا می‌کند ۷٥ درصد می‌باشد. بنابراین برای تعیین علوفه مورد استفاده باید مقدار تولید گیاهی را در حد بهره‌برداری مجاز یعنی ٦٥ درصد ضرب کرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$\text{گرم در هر پلات } ۱/۱ = \frac{۱/۷ \times ۶۵}{۱۰۰}$$

که عبارت است از مقدار گون قابل استفاده حساب شده برای گوسفند

محاسبه *Astragalus* برای گاو

مقداری که گاو چرا می‌کند ۵۰ درصد است، در حالی‌که حد بهره‌برداری مجاز ۶۵ درصد می‌باشد. پس باید مقدار تولید گیاه را در آن مقداری که گاو چرا می‌کند یعنی ۵۰ درصد ضرب کرد.

$$\text{گرم در هر پلات } ۰/۸ = \frac{۱/۷ \times ۵۰}{۱۰۰}$$

که عبارت است از مقدار گون قابل استفاده حساب شده برای گاو

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اگر محاسبه مقدار علوفه مورد استفاده تنها بر اساس حد بهره‌برداری مجاز و یا فقط بر اساس ارزش رجحانی باشد این محاسبه اشتباه است. پس راه صحیح و منطقی این است که مقدار تولید گیاهی را در هر کدام از دو عامل بالا یعنی حد بهره‌برداری مجاز یا ارزش رجحانی که کوچکتر باشد ضرب کرد.

مرحله بعدی محاسبه مقادیر علوفه قابل استفاده در تمامی مرتع می‌باشد که از تیپ‌های مختلف یا قطعات چندی تشکیل یافته است (جدول ۵–۷). در صورتی‌که مرتع مورد نظر فقط از یک تیپ و یک قطعه تشکیل شده باشد این جدول مورد استفاده قرار نخواهد گرفت.

پس از تعیین مقدار علوفه قابل استفاده در مرتع برای هر کدام از انواع دام‌ها و با توجه به مقدار مصرف علوفه روزانه دام‌های مختلف می‌توان تعداد دام و یا دام‌ها را تعیین کرد. مقدار علوفه‌ای که نوع به‌خصوص دام در هر روز احتیاج دارد با توجه به نژادهای مختلف و دوره‌های مختلف رشد آن متغیر است. ولی در عمل مورد گوسفندان ایرانی می‌توان ۱/۶–۱/۵ کیلوگرم، در مورد گاو مقدار ۷–۶ کیلوگرم علوفه خشک را در روز در نظر گرفت.

forum.konkur.in

www.konkur.in

در روش محاسبه انجام شده برای کلیه گونه‌ها ارقامی فرضی برای حد بهره‌برداری مجاز و ارزش رجحانی به‌طور جداگانه و برای تک تک گونه در نظر گرفته شده است. در حال حاضر این اطلاعات در مورد گونه‌های مرتعی ایران در مناطق مختلف و با توجه به تغییرات آن‌ها محاسبه نشده است. از طرف دیگر هر چند که

جدول ۵-۷. محاسبه ظرفیت چرا در کل مرتع

شهرستان — بخش — نام مرتع
مساحت به هکتار — نوع دام — تعداد دام
آماربردار — تاریخ

تعداد دام محاسبه شده	مقدار علوفه قابل استفاده تولید شده در قطعات یا تیپ		مقدار علوفه قابل استفاده در هکتار		مساحت به هکتار	تیپ یا قطعات مرتع
گاو	گوسفند	گاو	گوسفند	گاو	گوسفند		

انجام ارزیابی در مورد هر گونه تک تک دقیق‌تر است و بر مبنای ارقام به‌دست آمده بهتر می‌توان ظرفیت مرتع را مشخص کرد، ولی متأسفانه در شرایط مراتع خشک و نیمه خشک ایران میزان تولید تک تک گونه‌ها ارقام ناچیزی را شامل می‌شود و چنانچه دقیقاً توزین برمبنای گونه‌ها باشد چه بسا دراکثر حالت‌ها با صرف زمان و هزینه زیاد به

forum.konkur.in

www.konkur.in

نتایج قابل دسترس و قابل استفاده نرسیم. روی این اصل پیشنهاد می‌شود به جای قطع و قرار دادن تک تک گونه‌ها در پاکت، مجموع گونه‌های گندمیان با هم و مجموع پهن‌برگان با هم و نیز مجموع بوته‌ها و درختچه‌ها با هم در نظر گرفته شوند و یا اینکه گیاهان کلاس I چه گندمیان و چه غیر آن با هم، گیاهان کلاس II با هم و سرانجام گیاهان کلاس III باهم در پاکت‌های جداگانه ریخته و مبنای وزن این مجموعه‌ها نسبت به تعیین میزان علوفه قابل بهره‌برداری از مرتع اقدام نمود. به منظور عملی شدن و حصول نتیجه کاربردی پیشنهاد می‌شود ۵۰ درصد گیاهان کلاس I و یا گندمیان و پهن‌برگان خوشخوراک، ۳۰ درصد گیاهان کلاس II و سرانجام ۱۵–۱۰ درصد گیاهان کلاس III جزو محاسبات میزان علوفه قابل بهره‌برداری وارد شوند.

روش قطع و توزین هر چند که در مقایسه با روش‌های دیگر وقت بیشتری نیاز دارد ولی عملاً دقیق‌ترین ارزیابی را از لحاظ میزان تولید در مراتع ارائه می‌نماید.

۵–۸–٤ روش استفاده از درجات وضعیت مرتع و میزان بارندگی

در این روش با توجه به درجات وضعیت مرتع و میزان بارندگی، میزان علوفه تولید شده در مرتع ارزیابی شده و ظرفیت چرا محاسبه می‌شود. برای انجام این کار ضروری است در مناطق مختلف با توجه به درجات وضعیت مرتع میزان علوفه تولید شده با انجام بررسی‌ها (حداقل برای مدت ده سال) مشخص شود تا با در نظر گرفتن نتایج حاصل در هر مرتع با توجه به عوامل ذکر شده ظرفیت چرا مشخص گردد. نتایج بررسی‌ها می‌تواند به صورت جدول ۵–۸ مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۵–۸ محاسبه ظرفیت چرای مرتع بر مبنای وضعیت مرتع و میزان بارندگی

بارندگی سالانه به میلی‌متر	تعداد واحد دامی در هکتار (یک رأس دام در مدت یک ماه) با توجه به درجات وضعیت مرتع			
	عالی	خوب	متوسط	فقیر
۳۵۰–٤۵۰	٦	۵	۳	۱
٤٦۰–۵٦۰	۸	٦	٤	۲
۵۷۰–٦۸۰	۱۰	۷	۵	۲
٦۹۰–۸۸۰	۱۲	۹	٦	۳

forum.konkur.in

www.konkur.in

تعیین ظرفیت چرای مرتع با این روش دارای معایبی به شرح زیر است:

- با توجه به پراکنش بارندگی در ماه‌های مختلف سال و تأثیر آن در رشد گیاهان تنها عامل میزان بارندگی نمی‌تواند مورد نظر باشد.
- نوع خاک و همچنین عمق آن رابطه مستقیم با میزان علوفه دارد که در این روش مورد توجه واقع نشده است.
- وضع پستی و بلندی که یکی از موارد مهم در امر تعیین ظرفیت چرا می‌باشد در این روش دخالت داده نشده است.

همیشه در تعیین ظرفیت چرای مرتع باید توجه داشت که وضعیت مرتع یکی از عواملی است که در تعیین میزان بهره‌برداری از مرتع یا ظرفیت چرا دخالت می‌کند. چنانچه وضعیت مرتع در حالت عادی باشد هدف حفظ این حالت است ولی در درجات وضعیت پایین‌تر مرتع چون هدف اصلاح وضعیت مرتع می‌باشد، لذا باید میزان بهره‌برداری از مرتع کمتر از ظرفیت آن با توجه به درجات وضعیت در نظر گرفته شود تا مرتع فرصت احیاء و اصلاح پیدا کند. بدیهی است با پیشرفت مراحل اصلاحی در مرتع ظرفیت چرا نیز بر مبنای تولید علوفه در حالت‌های جدید محاسبه و مورد بهره‌برداری قرار خواهد گرفت.

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل ششم

بهره‌برداری از مرتع

مقدمه

اصطلاح بهره‌برداری، هم برای بیان میزان کارایی استفاده از تولید یک قطعه از مرتع (به عبارتی نسبتی از علوفه موجود که در هر بار برداشت مصرف می‌شود) و هم برای بیان کارایی کل یک سیستم چرایی (به عبارت دیگر توده علوفه‌ای که در طول یک سال یا یک فصل به‌عنوان نسبتی از کل تولید در همان مطقع زمانی برداشت می‌شود) به کار می‌رود. تعریف اول که مترادف با درجه یا شدت استفاده از اندام‌های گیاهی است، ارجحیت دارد. تعریف دوم چندان مطلوب و رضایت‌بخش نیست، زیرا همان‌طور که قبلاً ذکر شد، علوفه مصرف شده و انباشته شده، یکسان‌اند. در این حالت آشفتگی و اشتباه رخ می‌دهد، زیرا علوفه تجمع یافته و رویش جدید گیاه، به غلط مترادف هم در نظر گرفته می‌شوند. در چند مطالعه که رویش علوفه و میزان مصرف دام اندازه‌گیری شد، بیش از ۷۰–۵۰ درصد از رویش جدید برداشت شده بود (۵ و ۵۰). مقدار درصد باقیمانده نیز از طریق تجزیه از بین رفته بود. در واحد زمانی یک سال، افزایش تعداد دام در واحد سطح اغلب موجب افزایش بهره‌برداری و تولید مرتع می‌شود، زیرا با افزایش تعداد دام، میزان مواد باقیمانده برای تجزیه، کاهش می‌یابد. تعداد دام زیاد در واحد سطح که در روش چرای دائمی موجب بهره‌برداری شدید می‌شود، مناسب نیست، زیرا به ضعیف شدن چرخه مواد غذایی منجر می‌شود، به‌خصوص در مناطقی که خشکی تابستانه متداول باشد.

از آنجا که رویش دوباره علوفه در مرتع به دشواری صورت می‌گیرد و اندازه‌گیری زمان بهره‌برداری نیز مشکل است، اندازه‌گیری علوفه مرتع به‌ندرت می‌تواند

forum.konkur.in

www.konkur.in

برای بیان کارایی سیستم‌های چرایی مورد استفاده قرار گیرد. به جای لفظ کارایی علوفه مرتع بهتر است از اصطلاح تولیدات دام در واحد سطح (برای مثال کیلوگرم پشم در هکتار) استفاده شود.

٦-۱ روش‌های تعیین میزان بهره‌برداری از مرتع

٦-۱-۱ روش وزنی

در این روش از خطوط ترانسکت و یا پلات برای تعیین میزان بهره‌برداری از مرتع استفاده می‌شود.

٦-۱-۱-۱ استفاده از خطوط ترانسکت

در این روش ترانسکت در تیپ‌های مختلف مستقر می‌شوند. انتخاب محل‌های ترانسکت بایستی طوری صورت گیرد که نقطه انتخاب شده نمودار تیپ مورد نظر باشد.

پس از استقرار ترانسکت‌ها و در طول آن مبادرت به شمارش و قطع بوته‌های چرا شده و چرا نشده از ۱ سانتی‌متری سطح خاک نموده و علوفه قطع شده در پاکت‌های جداگانه قرار داده می‌شود.

در روی پاکت‌ها نوشتن شماره ترانسکت، نام گونه، تیپ مرتع، نام مرتع، تاریخ و نام آماربردار ضروری می‌باشد. اطلاعات به‌دست آمده در مورد هر گونه در جدول ٦-۱ وارد می‌شوند. بدیهی است برنامه ارزیابی در مورد چند گونه مرتعی با ارزش رجحانی بالا انجام می‌گیرد، نه تمام گونه‌های ترکیب گیاهی مگر در موارد استثنایی.

تعداد بوته‌های چرا نشده و چرا شده که در ترانسکت یا ترانسکت‌های مستقر شمارش می‌شوند، در ستون ۸ وزن بوته‌های چرا شده و چرا نشده در ستون ۹ وارد می‌گردند. از تقسیم وزن بوته‌های چرا نشده به تعداد بوته‌های چرا نشده، وزن متوسط گونه مزبور در منطقه مورد نظر به‌دست می‌آید که در ستون ۱۰ یادداشت می‌شود. در سطر دوم ستون ۱۰ وزن متوسط بوته‌های چرا شده نیز به ترتیب ذکر شده در مورد بوته‌های چرا نشده محاسبه و یادداشت می‌شود. تفاوت این دو وزن، علوفه‌ای است که از یک بوته مورد استفاده دام قرار گرفته است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ٦-١. برآورد میزان بهره‌برداری از مرتع

شهرستان بخش نام مرتع تیپ مرتع
ترانسکت ارتفاع از سطح دریا شیب و جهت
میزان بارندگی مساحت به هکتار وضعیت مرتع
نوع و تعداد دام آماربردار تاریخ

درصد بهره‌برداری	وزن متوسط بوته به گرم	وزن بوته‌های نمونه‌برداری شده به گرم	تعداد بوته‌های نمونه‌برداری شده	شماره ترانسکت						نام گونه
				۳		۲		۱		
				وزن به گرم	تعداد بوته‌ها	وزن به گرم	تعداد بوته‌ها	وزن به گرم	تعداد بوته‌ها	
										چرا شده
										چرا نشده
										جمع

ارقام نشان دهنده وزن بوته‌ها، مربوط به وزن خشک علوفه می‌باشند.

با در دست داشتن تعداد کل بوته‌ها (چرا شده و چرا نشده) و وزن متوسط علوفه یک بوته می‌توان مقدار محصول علوفه تولید شده در مرتع توسط گونه مورد نظر را محاسبه کرد. اگر فرض شود تعداد بوته‌های چرا شده N1 و تعداد بوته‌های چرا نشده N2 باشد، مجموع بوته‌های گونه مورد نظر برابر با N1 + N2 خواهد بود و اگر متوسط وزن یک بوته چرا نشده به a نشان داده شود، خواهیم داشت.

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$(N1 + N2)\ a = TY$$

TY (Total Yield) = وزن علوفه

برای محاسبه میزان بهره‌برداری از گونه مورد نظر، محاسبه مقدار علوفه موجود (در حال حاضر) گونه مزبور در مرتع ضروری است. وزن علوفه موجود گونه از جمع وزن بوته‌های نمونه‌برداری شده (چرا شده و چرا نشده) حاصل می‌شود.

$$Y1 + Y2 = Ac.\ Y$$

Ac. Y (Actual Yield) = وزن علوفه موجود

Y1 = وزن بوته‌های چرا نشده

Y2 = وزن بوته‌های چرا شده

با استفاده از تناسب درصد مقدار علوفه باقیمانده محاسبه می‌شود.

TY	Ac. Y
۱۰۰	$X = \frac{۱۰۰ \times Ac.Y}{TY}$

درصد مقدار علوفه باقیمانده از ۱۰۰ کسر شده و درصد علوفه بهره‌برداری شده به‌دست می‌آید.

از طریق دیگر نیز می‌توان مقدار علوفه بهره‌برداری شده را محاسبه و ارقام مربوط در فرمول زیر قرار داده می‌شود.

$$\text{درصد بهره‌برداری} = \frac{\text{علوفه بهره‌برداری شده}}{\text{وزن علوفه}} \times ۱۰۰$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

در مواردی که مقدار پوشش کم بوده و با ترانسکت نتوان ارزیابی دقیقی از چگونگی بهره‌برداری به‌دست آورد، می‌توان از پلات ضمن ترانسکت استفاده کرد. در این صورت اطلاعات جمع‌آوری شده از پلات‌ها در جدول ٦-٢ وارد می‌شود.

جدول ٦-٢. برآورد میزان بهره‌برداری از مرتع به‌وسیله ترانسکت و پلات

شهرستان	بخش	نام مرتع	تیپ مرتع
شماره ترانسکت		تعداد و اندازه پلات	فاصله پلات‌ها
ارتفاع از سطح دریا		شیب و جهت	میزان بارندگی
مساحت به هکتار		وضعیت مرتع	نوع و تعداد دام
آماربردار		تاریخ	

درصد بهره‌برداری	علوفه مصرف شده (گرم)	وزن علوفه تولید شده (گرم)	شماره پلات‌ها										گونه‌های کلید
			۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰	

در پشت صفحه اطلاعاتی در مورد تأثیر چرا در مرتع از لحاظ امکان سبز شدن بذور و استقرار نهال‌های مرتعی، چگونگی پوشش لاشبرگ، از بین رفتن نهال‌های سال قبل، از بین رفتن گیاهان استقرار یافته، فعالیت جوندگان و سرانجام موارد دیگر که ممکن است در منطقه مورد عمل حائز اهمیت باشد، یادداشت می‌شود. در این جدول همان‌طوری که ملاحظه می‌گردد، در ستون اول گونه‌های کلید نوشته می‌شود و در صورت استقرار بیش از یک ترانسکت اطلاعات به‌دست آمده در مورد علوفه تولید شده و میزان بهره‌برداری در جدول دیگری (جدول ٦-٣) وارد می‌گردد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ٦-۳. برآورد میزان بهره‌برداری از مرتع در صورت استفاده از چند ترانسکت و پلات

شهرستان بخش نام مرتع تیپ مرتع
تعداد و اندازه پلات فاصله پلات‌ها نوع و تعداد دام
ارتفاع از سطح دریا شیب و جهت میزان بارندگی
مساحت به هکتار وضعیت مرتع آماربردار تاریخ

متوسط تولید به کیلوگرم در هکتار	متوسط بهره‌برداری به درصد	متوسط استفاده شده به گرم	متوسط تولید به گرم	ترانسکت ۳		ترانسکت ۲		ترانسکت ۱		گونه‌های کلید
				استفاده شده به گرم	تولید علوفه به گرم	استفاده شده به گرم	تولید علوفه به گرم	استفاده شده به گرم	تولید علوفه به گرم	

در پشت این فرم اطلاعاتی در مورد تأثیر چرا مثل جدول ٦-۲ یادداشت می‌شود.

٦-۱-۱-۲ استفاده از قفس توری یا روش پلات‌های زوجی[1]

هر گونه حفاظی که باعث جلوگیری از ورود دام در سطح کوچکی از مرتع شده، باعث تغییراتی در رشد طبیعی گیاهان نشود، می‌توان برای این منظور مورد استفاده قرار گیرد.

برای سهولت امر از قفس‌های توری به مساحت یک مترمربع (مربع یا دایره‌ای) استفاده می‌شود. استقرار قفس‌ها باید طوری باشد که از ورود حیوانات علفخوار

1. Paired plots

forum.konkur.in

www.konkur.in

جلوگیری نموده و طوری مستقر باشد که در اثر ضربات دام پایداری مانده و جابجا نگردد. در صورتی‌که از این قفس‌ها برای مراتع بوته‌ای استفاده شود سطح آن با توجه به پوشش گیاهی افزایش داده خواهد شد.

موقع استقرار قفس‌ها قبل از شروع رشد گیاهان می‌باشد. در موقع استقرار قفس‌ها علوفه باقیمانده از سال قبل چیده می‌شود تا هماهنگی بین قسمت‌های واقع در محدوده قفس و خارج ایجاد شود.

این قفس‌ها علاوه بر اینکه مورد میزان بهره‌برداری از مرتع اطلاعاتی در اختیار می‌گذارد در مورد نوسانات میزان علوفه در اثر شرایط آب و هوایی منطقه و مخصوصاً نشان دادن میزان بهره‌برداری دام‌داران مورد استفاده قرار می‌گیرد. تعداد قفس‌ها و محل استقرار آن در هر تیپ طوری انتخاب می‌شود که نمودار کیفیت تیپ باشد و تعداد آن بسته به وضعیت منطقه مورد مطالعه از ۲ تا ٦ پلات زوجی خواهد شد.

روش کار بدین ترتیب است که در خاتمه فصل چرا علوفه واقع در داخل قفس و همچنین در سطحی معادل قفس در جنب قفس از یک سانتی‌متری سطح خاک چیده شده و هر گونه در پلات‌ها به‌طور جداگانه در پاکت جمع‌آوری می‌شود. هر اندازه فاصله قطعه جانبی از قفس بیشتر باشد، از دقت کار کاسته می‌گردد. در روی این پاکت تیپ مرتع، نام مرتع، شماره پلات، تاریخ برداشت، نام برداشت کننده و موارد دیگر یادداشت می‌شود. پس از خشک شدن علوفه در هوای آزاد وزن علوفه موجود در هر پاکت توزین و در محل مخصوصی در جدول وارد می‌گردد.

٦-۱-۱-۳ اندازه‌گیری ارتفاع گیاه

در این روش که سرعت عمل آن بیشتر از روش‌های قبلی است قسمتی از گیاه که چرا شده است با مقایسه گونه‌های مشابه که مورد چرا قرار نگرفته معین شده و با استفاده از منحنی و یا فرم‌هایی که برای هر گونه و در هر منطقه تهیه می‌شود درصد بهره‌برداری مشخص می‌گردد. برای تهیه این فرم گیاه جمع و با نخ بسته می‌شود. سپس از منتهی الیه گیاه به فواصل ۲/۵ سانتی‌متر شروع به قطع تدریجی نموده و مرتباً قسمت‌های قطع شده توزین می‌شود و در خاتمه برای هر گونه گیاهی اطلاعات به صورت جدول ٦-٤ تکمیل می‌گردد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ٦-٤. برآورد میزان بهره‌برداری از مرتع به‌وسیله پلات‌های زوجی

شهرستان بخش نام مرتع تیپ مرتع

شماره پلات مساحت پلات نوع و تعداد دام

ارتفاع از سطح دریا شیب و جهت میزان بارندگی

مساحت به هکتار وضعیت مرتع آماربردار تاریخ

متوسط تولید علوفه در هکتار به کیلوگرم	میزان بهره‌برداری به درصد	وزن متوسط علوفه پلات‌های چرا شده به گرم	وزن متوسط علوفه پلات‌های چرا نشده به گرم	وزن علوفه خشک به گرم								گونه‌های کلید
				شماره پلات‌ها								
				٤		۳		۲		۱		
				U	P	U	P	U	P	U	P	

نام گونه

درصد حجم بهره‌برداری شده	درصد ارتفاع بهره‌برداری شده
۰	۰
۱۰۰	۱۰۰

شکل ٦-۱. خط‌کش درصد ارتفاع ـ حجم

forum.konkur.in

www.konkur.in

درصد وزن بهره‌برداری به ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد وزنی متوسط بهره‌برداری} = \frac{\text{مجموع درصد حجم بهره‌برداری شده}}{\text{تعداد بوته‌ها}}$$

این روش در مورد ارزیابی گراس‌ها بهتر از پهن‌برگان نتیجه می‌دهد. با استفاده از تجربیات حاصل از آزمایش‌های انجام شده می‌توان در مورد هرگونه، محدوده حد بهره‌برداری مجاز را نیز در روی این خط‌کش‌ها مشخص کرد.

۲- روش نظری

در این روش با مقایسه بوته‌های چرا نشده در پلات‌های کنترل و بوته‌های چرا شده، درصد استفاده از گونه‌های مهم تعیین شده و متوسط ارقام به‌دست آمده، درصد بهره‌برداری از مرتع را نشان می‌دهد. همان‌طوری که قبلاً ذکر شد در روش تخمین امکان اشتباه زیاد است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل هفتم

وضعیت و گرایش مرتع

۷-۱ وضعیت مرتع

وضعیت مرتع عبارت است از خصوصیت مرتع در حال حاضر با مقایسه آن در مرحله کلیماکس. در واقع وضعیت یک مرتع منعکس کننده تاریخچه تأثیر عوامل در گذشته و حال می‌باشد (چه عوامل فیزیکی و چه عوامل زنده). هر محلی با توجه به شرایط آب و هوایی، خاک و عوارض زمین قدرت تولید بالقوه‌ای دارد. هر یک از این محل‌ها با خصوصیات فوق‌الذکر رویشگاه[1] نامیده می‌شود. این محل‌ها با توجه به تغییرات شرایط حاکم بر آن‌ها از خصوصیات ویژه و سرانجام قدرت تولید بالقوه مخصوص برخوردار خواهند بود که با رویشگاه‌های دیگر اختلافاتی دارد. به‌عنوان مثال وقتی در منطقه دشتی و جلگه‌ای هموار که منتهی به سردشت و آنهم منتهی به کوه یا تپه می‌شود قرار گرفته باشید، منطقه دشتی و جلگه‌ای با توجه به شرایط آب و هوایی از یک طرف و نوع خاک معمولاً بافت ریز و عمیق یا با عمق قابل ملاحظه یک رویشگاه خواهد بود و در همان سردشت که میزان بارندگی با منطقه جلگه برابر است، منتها با تفاوت‌هایی از لحاظ قابلیت نفوذ آب و میزان نگهداری و ذخیره آب و نیز بافت و عمق خاک با توجه به شیبی که خواهد داشت یک رویشگاه دیگری را نمایش می‌دهد. همین‌طور منطقه تپه در بالای سردشت یک رویشگاه دیگر خواهد بود. جهت دیگر تپه هم به همین ترتیب یک رویشگاه دیگر. همچنین دامنه‌های یک دره یک رویشگاه و قعر دره رویشگاه دیگر است.

باید توجه داشت که براثر تغییرات اجزاء تشکیل دهنده رویشگاه‌ها قدرت بالقوه

1. Habitat

forum.konkur.in

www.konkur.in

آن‌ها و در نتیجه تولید آن‌ها با همدیگر تفاوت دارد. به‌عنوان مثال رویشگاهی با ۱۰۰ میلی‌متر بارندگی سالانه قدرت تولید محدودی خواهد داشت تا رویشگاهی که با برابر بودن تقریبی سایر شرایط میزان بارندگی آن ۱۵۰ میلی‌متر باشد و یا قدرت بالقوه تولید رویشگاهی با عمق خاک ۱۰ سانتی‌متر همان نخواهد بود که در تحت شرایط تقریباً یکسان عمق خاک ۳۰ سانتی‌متر باشد.

شناخت قدرت تولید بالقوه رویشگاه‌های مرتعی از نظر برنامه‌ریزی‌های مدیریت مراتع و آبخیزها حائز اهمیت است و عدم شناخت دقیق این امر باعث اشتباه در برآورد واقعیت‌ها و در نتیجه اشتباه در برنامه‌ریزی‌ها خواهد بود.

باید توجه داشت که در مناطق با شرایط اکولوژیک متفاوت که رویشگاه‌های مختلفی را بوجود می‌آورند، چنانچه تعادل اکولوژیکی در این رویشگاه‌ها به هم نخورده باشد در تمامی آن‌ها درجه وضعیت عالی را ملاحظه خواهیم کرد، منتها اجزاء تشکیل دهنده آن شامل درصد پوشش گیاهی و ترکیب پوشش، تولید کمی و کیفی علوفه، درصد لاشبرگ، خصوصیات خاک و ... با همدیگر تفاوت کلی خواهند داشت. به عبارت دیگر در منطقه‌ای مثلاً با ۱۰۰ میلی‌متر بارندگی سالانه و سایر شرایط حاکم می‌توان وضعیت عالی داشت، به همان ترتیبی که در منطقه‌ای با ۵۰۰ میلی‌متر بارندگی سالانه و شرایط حاکم دیگر می‌توان درجه وضعیت عالی را مشاهده نمود. منظور از لازم به ذکر است که برخی از کارشناسان تصور می‌نمایند در مناطق خشک و نیمه خشک درجه وضعیت عالی در مراتع وجود ندارد و این درجه عالی مخصوص مناطق نیمه مرطوب و مرطوب و یا کوهستانی مرتفع است. این افراد طبقه‌بندی درجات وضعیت مرتع را از دید تولید و در چهارچوب میزان درصد پوشش گیاهی تولید علوفه مراتع مد نظر قرار می‌دهند که اشتباه است. در تحت تمامی شرایط اکولوژیک حاکم در مراتع می‌توان درجات وضعیت از عالی تا خیلی فقیر را ملاحظه کرد و این درجات وضعیت مرتع هیچگونه ارتباطی با میزان بارندگی سالانه و یا پراکنش بارندگی یا میزان تولید ندارد.

برای تعیین وضعیت مرتع توجه به وضعیت خاک و وضعیت پوشش گیاهی ضروری می‌باشد. این عوامل به‌طور جداگانه ارزیابی می‌گردد، حد پایین ارزیابی در مورد خاک و پوشش گیاهی برای تعیین وضعیت مرتع در نظر گرفته می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷-۲ درجات وضعیت مرتع

درجات وضعیت مرتع عبارت است از درصد ترکیب پوشش گیاهی و وضیعت خاک مرحله کلیماکس که در مرتع در حال حاضر وجود دارد. در برخی کشورها سه و یا چهار درجه برای وضعیت مرتع در نظر گرفته شده است. ولی به لحاظ انهدام شدید پوشش گیاهی و خاک و تغییرات شرایط در مراتع ایران جهت تفکیک بهتر می‌توان درجات وضعیت را به پنج درجه افزایش داد.

هدف از تعیین درجات وضعیت مرتع عبارت است از روشن کردن حد تغییرات پوشش گیاهی توام با تغییرات خاک که در اجتماعات مرتعی صورت گرفته است.

۷-۳ تعیین وضعیت مرتع

برای تعیین وضعیت مرتع در هر منطقه باید از روشی استفاده شود که در اثر بررسی‌های مکرر حاصل شده باشد. از لحاظ آشنایی با روش‌های اجرا شده در نقاط مختلف، برای تعیین وضعیت مرتع چند روش ذکر می‌گردد.

۷-۳-۱ تعیین وضعیت مرتع با توجه به ترکیب پوشش گیاهی

در این روش درصد گیاهانی را که در حال حاضر جزو پوشش گیاهی مرتع می‌باشند و این گونه‌ها مربوط به پوشش گیاهی مرحله کلیماکس منطقه هستند، محاسبه کرده و با توجه به ارقام حاصله وضعیت مرتع مشخص می‌شود.

هر چند که اعمال این روش سرعت عمل بیشتری نسبت به روش دوم دارد، ولی دقت روش دوم را ندارد. برای اجرای آن ضروری است برای هر منطقه گونه‌های مرحله کلیماکس مشخص شوند. به‌طور کلی گونه‌های گیاهی تحت سه گروه زیر قرار می‌گیرند.

الف- گونه‌های مرغوب یا گونه‌های کم شونده[1] یا کلاس I

این گیاهان قسمت اعظم ترکیب اجتماعات گیاهی مرحله کلیماکس را تشکیل می‌دهند. تولید علوفه آن‌ها خوب بوده و قادرند خاک را حفاظت کنند. چگونگی وضعیت این

1. Decreasers

forum.konkur.in

www.konkur.in

گیاهان اولین و بهترین مشخص کننده چرای بی‌رویه و به‌هم‌خوردن تعادل موجود در اجتماعات کلیماکس می‌باشد.

ب- گونه‌های متوسط یا گونه‌های زیاد شونده[1] یا کلاس II

این گیاهان نیز جزو ترکیب اجتماعات گیاهی مرحله کلیماکس هستند ولی مثل گونه‌های مرغوب در اثر چرای بی رویه متحمل تغییرات زیاد نمی‌شوند. ممکن است این گونه‌ها اصولاً کمتر مورد توجه دام قرار بگیرند و یا اینکه مقاومت آن‌ها در مقابل چرا بیشتر از گونه‌های مرغوب باشد. در نتیجه در اثر چرای مفرط کمتر صدمه دیده و در اثر از بین رفتن گونه‌های مرغوب امکان ازدیاد در منطقه را پیدا نموده و جایگزین گونه‌های مرغوب می‌شوند.

پ- گونه‌های کم ارزش یا گونه‌های مهاجم[2] یا کلاس III

این گونه‌ها جزو گیاهان کم ارزش اجتماعات گیاهی هستند، ولی در ترکیب گیاهان مرحله کلیماکس قرار نمی‌گیرند و ممکن است متشکل از گیاهان مهاجم و بسیار مقاوم باشند و در مراتعی که برای مدت طولانی مورد استفاده بی رویه قرار گرفته باشد تکثیر یافته و قسمت اعظم پوشش گیاهی را تشکل دهند. این گونه‌ها کمتر باعث حفاظت خاک شده و فرسایش پس از ظهور آن‌ها در منطقه تشدید می‌شود.

علاوه بر آنچه در مورد ترکیب پوشش گیاهی و استفاده از آن برای تعیین وضعیت مرتع ذکر شد باید توجه داشت که تغییراتی نیز به شرح زیر در افراد وابسته به گروه‌های سه گانه ذکر شده می‌تواند صورت بگیرد:

- یک گونه ممکن است در مرتعی جزو گیاهان کم شونده باشد در صورتی‌که در مرتع دیگر با شرایط متفاوت جزو گیاهان زیاد شونده قرار گیرد.
- در یک مرتع ممکن است گونه‌های مشخص در مورد یک نوع دام به صورت گیاه کم شونده و در مورد نوع دیگر دام به صورت گیاه زیاد شونده عکس‌العمل نشان می‌دهد.
- فصل چرا در امر ارزش رجحانی گونه‌های مرتعی دخالت می‌کند و چون

1. Increasers
2. Invaders

forum.konkur.in

www.konkur.in

ارزش رجحانی نقش اساسی در سازگاری گیاهان با شرایط محیط (مقاومت در مقابل چرای دام) دارد تأثیر چرا در نحوه استفاده از گیاهان و سرانجام عکس‌العمل آن‌ها به‌عنوان گونه‌های کم شونده و یا زیاد شونده روشن می‌شود.

- برخی از گیاهان مهاجم دارای ارزش رجحانی متوسط و یا حتی زیاد توسط دام هستند و باید توجه داشت که این امر در طبقه‌بندی این گیاهان در گروه‌های دیگر نمی‌تواند دخالتی داشته باشد.
- طبقه‌بندی گیاهان در گروه‌های سه گانه ذکر شده در صورت چرای دام از پوشش کلیماکس و عکس‌العمل گونه‌ها در مقابل فشار چرا صورت می‌گیرد. نه در مورد جوامع تخریب یافته و یا جوامعی که در حال اصلاح و پیشروی می‌باشند. عدم توجه به مورد بالا باعث جابجایی غلط گونه‌ها در گروه‌های سه گانه ذکر شده می‌گردد.

با توجه به آنچه که ذکر شد ضروری است برای هر منطقه فهرستی از گیاهان کم شونده، زیاد شونده و مهاجم تهیه شود. باید توجه داشت که درصد گیاهان زیاد شونده که در حال حاضر در ترکیب پوشش گیاهی مرتع وجود داشته و جزو گیاهان مرحله کلیماکس می‌باشند نباید بیشتر از درصد متعلقه آن‌ها در مرحله کلیماکس در نظر گرفته شود.

پس از محاسبه درصد ترکیب گیاهان مرحله کلیماکس وضعیت مرتع بر طبق جدول ۷-۱ درجه‌بندی می‌گردد.

جدول ۷-۱. درجات وضعیت مرتع بر اساس درصد ترکیب گیاهی مرحله کلیاکس

وضعیت مرتع	درصد ترکیب گیاهی مرحله کلیماکس موجود در مرتع
عالی	۸۱-۱۰۰
خوب	۶۱-۸۰
متوسط	۴۱-۶۰
فقیر	۲۱-۴۰
خیلی فقیر	کمتر از ۲۰

forum.konkur.in

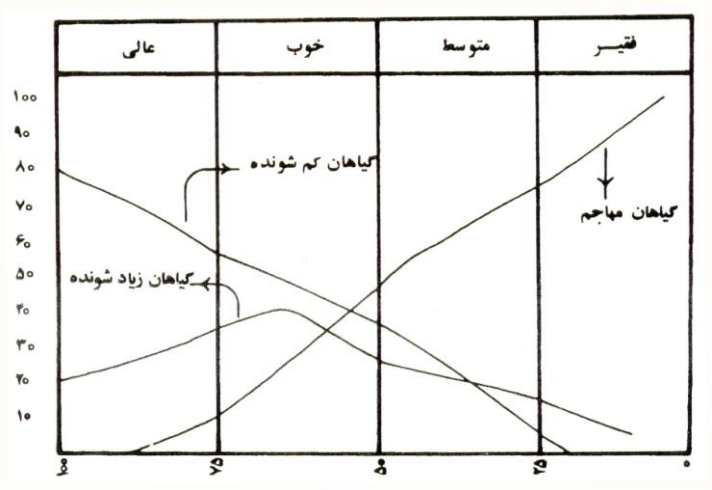
www.konkur.in

هر چند که تعیین وضعیت مرتع در این روش می‌تواند بسیار سریع انجام گیرد ولی محدودیتی که استفاده از این روش در ارزیابی وضعیت در اغلب مراتع در ایران دارد نداشتن اطلاع کافی و دقیق از گیاهان مرحله کلیماکس و درصد ترکیب آن‌ها در مرحله مزبور می‌باشد که در اثر استفاده‌های بی رویه در طی سالیان گذشته از بین رفته‌اند. دایکس[1] درصد گیاهان گروه‌های سه گانه را در ترکیب کلیماکس و ترکیب گیاهان در وضعیت‌های پایین‌تر به صورت جدول ۷-۲ در نظر گرفت.

جدول ۷-۲. درجات وضعیت مرتع بر اساس درصد گیاهان گروه‌های سه گانه

گروه گیاهی	وضعیت مرتع			
	عالی	خوب	متوسط	فقیر
کم شونده	۸۰-۵۵	۵۵-۳۵	۳۵-۱۰	۱۰-۰
زیاد شونده	۳۵-۲۰	۴۰-۲۵	۲۵-۱۵	۱۵-۵
مهاجم	۱۰-۰	۴۵-۱۰	۷۵-۴۵	۱۰۰-۷۵

بر مبنای این ارقام می‌توان مبادرت به رسم منحنی تغییرات درصد گیاهان گروه‌های سه‌گانه نمود (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۱. نسبت تغییرات گیاهان کم شونده، زیاد شونده و مهاجم و رابطه آن با وضعیت مرتع

1. Dyksterhuius

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۷-۳. فرم برداشت وضعیت مرتع

منطقه	نام مرتع	نوع دام
ارتفاع از سطح دریا	شیب و جهت	میزان بارندگی
نوع خاک	آماربردار	تاریخ

گونه	حداکثر درصد ترکیب مرحله کلیماکس	میزان درصد در ترکیب پوشش فعلی	درصد ترکیب فعلی در مقابل مرحله کلیماکس
کم شونده			
A	۱۸	۷	۷
B	۱۷	۵	۵
C	۱۵	٤	٤
D	۱۰	۳	۳
زیاد شونده			
E	۱۵	۱٦	۱۵
F	۱۰	۱۲	۱۰
G	۱۰	۱۲	۱۰
مهاجم			
H	۵	۲۵	۵
I	۰	۱۰	۰
J	۰	۵	۰
درصد ترکیب	۱۰۰		۵۹

بر اساس جدول فرم برداشت، وضعیت مرتع در حد خوب قرار می‌گیرد.

۷-۳-۲ تعیین وضعیت مرتع با توجه به پوشش گیاهی و خاک

در روش اول، وضعیت مرتع فقط بر مبنای مقایسه ترکیب پوشش موجود با مرحله کلیماکس مشخص می‌گردد. از آنجایی‌که امکان قضاوت به یک عامل محدود است لذا مطالعه چهار عامل به‌عنوان ارزیابی وضعیت مرتع پیشنهاد گردید. این عوامل شامل وضعیت خاک با ۲۰ امتیاز، انبوهی با ۱۰ امتیاز، ترکیب پوشش گیاهی و کلاس‌های سنی با ۱۰ امتیاز و سرانجام قدرت رویش گیاه با ۱۰ امتیاز جمعاً ۵۰ امتیاز، وضعیت مرتع را مشخص می‌نماید. درجات وضعیت مرتع بر مبنای این امتیازات بر اساس جدول ۷-٤ ارزیابی می‌گردد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۷-٤. درجات وضعیت مرتع بر مبنای امتیازات

وضعیت مرتع	امتیاز
خوب	بیشتر از ٤٠
متوسط	٤٠-٣٠
فقیر	٢٩-١٥
خیلی فقیر	کمتر از ١٥

البته در طی سال‌ها در مناطق مختلف توسط متخصصین امر تغییراتی در عوامل و امتیازهای مربوطه داده شد. عوامل مورد مطالعه شامل دو عامل مربوط به پوشش گیاهی از جمله: ترکیب پوشش گیاهی ٦٠ امتیاز، تولید گیاهی ٤٠ امتیاز جمعاً ١٠٠ امتیاز و دو عامل مربوط به خاک از جمله پوشش سطح خاک ٥٠ امتیاز و فرسایش خاک ٥٠ امتیاز جمعاً ١٠٠ امتیاز می‌باشد. با روش اخیر امتیازات مربوط به پوشش گیاهی و امتیازات مربوط به خاک به‌طور جداگانه محاسبه شده است. امتیازات پوشش گیاهی در صورت و امتیازات خاک در مخرج کسر نوشته می‌شود. سپس عدد حاصله در ١٠٠ ضرب می‌گردد.

بر مبنای امتیازات جدید طبقه‌بندی وضعیت مرتع بر اساس جدول ۷-۵ می‌باشد. البته در ارزیابی جدید تعداد طبقات وضعیت مرتع به پنج طبقه افزایش داده شده است.

جدول ۷-۵. درجات وضعیت مرتع بر مبنای امتیازات جدید

وضعیت مرتع	امتیاز
عالی	١٠٠-٨١
خوب	٨٠-٦١
متوسط	٦٠-٤١
فقیر	٤٠-٢١
خیلی فقیر	کمتر از ٢٠

بر اساس روش اخیر، نحوه ارزیابی وضعیت مرتع با روش چهار عاملی به شرح زیر خواهد بود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷-۳-۲-۱ وضعیت پوشش گیاهی

وضعیت پوشش گیاهی شامل دو قسمت می‌باشد:

الف – ترکیب پوشش گیاهی

امتیازاتی که به ترکیب گیاهی داده می‌شود به صورت زیر است:

۱- گونه‌های مرغوب در ترکیب گیاهی مرتع فراوان و تعداد گونه‌های کم یا بی‌ارزش خیلی کم باشد.

۶۰-۴۹ امتیاز

۲- گونه‌های مرغوب توام با گونه‌های متوسط بوده و قسمت اعظم ترکیب گیاهی از گیاهان مرغوب تشکیل یافته باشد. تعداد گونه‌های کم یا بی‌ارزش کم می‌باشد.

۴۸-۳۷ امتیاز

۳- گونه‌های متوسط قسمت اعظم ترکیب گیاهی را تشکیل می‌دهند. گونه‌های مرغوب یا کم ارزش به تعداد قابل توجه موجود بوده ولی برخی از گونه‌های مرغوب از بین رفته‌اند.

۳۶-۲۵ امتیاز

۴- گونه‌های متوسط به تنهایی و یا توام با گونه کم ارزش قسمت اعظم ترکیب گیاهی را تشکیل می‌دهند. گونه‌های مرغوب درصد خیلی کمی از ترکیب را شامل هستند.

۲۴-۱۳ امتیاز

۵- گونه‌های کم ارزش پوشش غالب را تشکیل می‌دهند. گونه‌های متوسط ممکن است در برخی موارد قابل ملاحظه باشند ولی نه در تمامی حالات. گونه‌های مرغوب خیلی کمتر می‌باشند.

۱۲-۱۰ امتیاز

ب- تولید (شاخص پوشش و کیفیت رشد گونه‌ها)

تولید علوفه موجود در مرتع مشخص کننده پوشش مرتع و چگونگی رشد گیاهان می‌باشد. امتیازاتی که در نظر گرفته می‌شود به صورت زیر می‌باشد:

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱- تولید گونه‌های مرغوب و متوسط ۱۰۰-۸۱ درصد پتانسیل منطقه (به‌تغییرات و نوسانات سالانه محصول توجه می‌شود). ٤۰-۳۳ امتیاز

۲- تولید ۸۰-٦۱ درصد پتانسیل ۳۲-۲۵ امتیاز

۳- تولید ٦۰-٤۱ درصد پتانسیل ۲٤-۱۷ امتیاز

٤- تولید ٤۰-۲۱ درصد پتانسیل ۱٦-۹ امتیاز

۵- تولید ۲۰ درصد یا کمتر پتانسیل ۸-۰ امتیاز

مجموع امتیازاتی که برای ترکیب پوشش گیاهی و محصول در نظر گرفته می‌شود در مرحله کلیماکس و در حالتی که تعادل به هم نخورده باشد رقم ۱۰۰ خواهد بود.

۷-۳-۲-۲ وضعیت خاک

مشخص کردن وضعیت خاک مرحله دوم در تعیین وضعیت مرتع می‌باشد. با توجه به اینکه وضعیت و مراحل خاک به پوشش گیاهی ارتباط دارد و از طرف دیگر وضعیت پوشش گیاهی به خصوصیات خاک بستگی پیدا می‌کند، لزوم شناخت وضعیت خاک مرتع روشن می‌شود. امتیازاتی که در مورد وضعیت خاک در نظر گرفته می‌شوند به صورت زیر می‌باشند:

الف- وضعیت پوشش سطح خاک

۱- سطح خاک پوشیده شده توسط گیاهان علفی (طوقه گیاهان)، گلسنگ، لاشبرگ و خرده سنگ‌های بیش از ۲ سانتی‌متر قطر، پوشش سطح خاک بین ۱۰۰-۹۱ درصد، پراکنش یکنواخت

٤۰-٤۱ امتیاز

۲- پوشش سطح خاک بین ۹۰-۷٦ درصد، پراکنش پوشش یکنواخت

٤۰-۳۱ امتیاز

۳- پوشش سطح خاک بین ۷۵-٦۱ درصد، پراکنش نسبتاً یکنواخت

۳۰-۲۱ امتیاز

٤- پوشش سطح خاک بین ٦۰-۳۱ درصد، پراکنش متغیر

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۰–۱۱ امتیاز

۵– پوشش سطح خاک بین ۳۰–۰ درصد، پراکنش کاملاً متغیر

۱۰–۰ امتیاز

در مواردی که چگونگی پراکنش کمتر از حالتی باشد که در بالا اشاره شده ۵ امتیاز از امتیازاتی که داده شده کسر می‌شود.

درجات پراکنش به این صورت معلوم می‌گردد که در دومین پلات حداکثر و دومین پلات حداقل از تعداد پلات در نظر گرفته شده، سطح خاک عاری از پوشش حساب می‌شود (جدول ۷–۶).

جدول ۷–۶. درجات پراکنش بر مبنای دومین پلات حداکثر و دومین پلات حداقل از تعداد پلات

پراکنش	اختلاف بین دومین پلات حداکثر و دومین پلات حداقل (درصد)
یکنواخت	۰–۲۵
نسبتاً یکنواخت	۲۶–۵۰
متغیر	۵۱–۷۵
کاملاً متغیر	بیشتر از ۷۶

ب– وضعیت فرسایش خاک

۱– فرسایش آشکار خاک ملاحظه نمی‌شود. پوشش گیاهی و لاشبرگ کافی برای حفاظت خاک می‌باشد. در مواردی که فرسایش خندقی ملاحظه گردد کاملاً خاک دیواره‌ها و بستر آن استقرار یافته است.

۵۰–۴۱ امتیاز

۲– جابجایی خاک کم و محلی، نقاط عاری از پوشش دیده می‌شود، علائم زیر مشاهده می‌گردد:

– ایجاد گرد و خاک در مواقعی که خاک خشک است، خصوصاً موقع حرکت دام

– شیارهای فرسایش ملاحظه نمی‌شود مگر در حوضه‌های وسیع و بعد از رگبارهای شدید

forum.konkur.in

www.konkur.in

– در خاک‌های سنگ‌دار تکه سنگ‌ها در سطح خاک ممکن است گاهی ملاحظه شود.

۴۰–۳۱ امتیاز

۳– جابجایی خاک متوسط، نقاط عاری از پوشش بزرگتر و متصل به همدیگر، علائم زیر مشاهده می‌گردد:

– شروع انباشته شدن خاک در پای بوته‌ها به علت شستشوی خاک در نقاط دیگر و حفظ خاک در پای بوته

– سنگ‌های حاصل از فرسایش خاک به مقدار فراوان در سطح خاک ملاحظه می‌شود.

– ایجاد شیار بعد از رگبار

– وجود آبراهه‌های فعال و ناپایدار

– حمل تا ۵۰ درصد لایه سطحی خاک در اثر فرسایش

– وجود علائم رسوبات بادی در منطقه

۳۰–۲۱ امتیاز

٤– فرسایش پیشرفته در خاک، نقاط عاری از پوشش گیاهی قسمت اعظم سطح خاک را شامل می‌شود. فرسایش پیشرفته توسط یکی از علائم زیر مشخص می‌گردد.

– در اثر فرسایش حداقل ۵۰ درصد لایه سطحی خاک از بین رفته و فرسایش لایه‌های تحتانی در برخی نقاط شروع شده است.

– وجود سنگریزه نسبتاً زیاد در مناطقی که خاک سنگ‌دار بوده است.

– وجود آبراهه‌های زیاد و فعال

– نمایان شدن اندام‌های زیرزمینی

– فرسایش بادی در مسیرهای باد

– انباشته شدن خاک در پشت بوته‌ها

۲۰–۱۱ امتیاز

۵– فرسایش شدید خاک، قسمت اعظم سطح خاک عاری از پوشش گیاهی و یا لاشبرگ یک یا چند مورد از علائم زیر دیده می‌شود.

– نمایان شدن خاک تحتانی

forum.konkur.in

www.konkur.in

- وجود سنگریزه‌های زیاد در مناطقی که خاک سنگ‌دار بوده است
- نمایان شدن سنگ مادر (در خاک‌های جوان و تکامل نیافته)
- وجود آبراهه فراوان و فعال و عمیق
- وجود رسوبات زیاد خاک

در مورد پایداری خاک، مقدار و چگونگی پوشش سطح خاک و درصد شیب تأثیر می‌کند. مثلاً در حالتی که پوشش ۴۰ درصد ولی شیب ۵۰ درصد باشد، ممکن است فرسایش شدید بوده و در حالت دیگر که پوشش همان ۴۰ درصد ولی شیب ۱۰ درصد باشد فرسایش کم خواهد بود. در نتیجه در حالت اول طبقه‌بندی وضعیت خاک جزو درجه فقیر و در حالت دوم در درجه متوسط قرار می‌گیرد.

جمع امتیازهایی که به پوشش داده می‌شود ۱۰۰ و جمع امتیازهای خاک نیز ۱۰۰ می‌باشد. گاهی در عمل مشاهده می‌شود که با توجه به امتیازات، وضعیت پوشش گیاهی با وضعیت خاک در یک درجه نباشد. مثلاً وضعیت پوشش گیاهی در حد متوسط و وضعیت خاک در حد فقیر قرار گیرد. اختلاف این دو رقم مربوط به پایداری بیشتر خاک در مقابل عوامل قهقراست و همیشه در صورت بروز عوامل بوجود آورنده قهقرا که با ضعیف شدن و از بین رفتن گیاهان شروع می‌شود، بهم خوردن تعادل و شروع قهقرا در خاک با تأخیر زمانی حادث می‌شود. به همین صورت و در مواقعی که با حصول شرایطی امکان پیشرفت و توسعه پیش می‌آید گیاهان جلوتر از خاک از این امکانات برای احیاء خود و توسعه پوشش گیاهی استفاده می‌کنند و متعاقب آن اصلاح و پیشرفت خاک حادث می‌شود.

۷-۳-۳ تعیین وضعیت مرتع به روش گودوین[1]

گودوین روش زیر را برای طبقه‌بندی وضعیت مراتع ایران به‌کار برده است که در برخی منابع به اشتباه به روش چهار فاکتوری سازمان جنگلبانی آمریکا معروف شده است. این روش که بر مبنای شش عامل است، وضعیت مراتع را در شش درجه در نظر می‌گیرد (جدول ۷-۷).

1. Goodwin

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۷-۷. درجات وضعیت مرتع بر مبنای روش شش عاملی

وضعیت مرتع	امتیاز
عالی	۱۰۰-۸۶
خوب	۸۵-۷۰
متوسط	۶۹-۵۰
فقیر	۴۹-۳۰
خیلی فقیر	۲۹-۱۱
غیرقابل استفاده	۱۰-۰

خصوصیاتی که برای تعیین وضعیت مرتع در نظر گرفته شده‌اند در جدول ۷-۸ ارائه گردیده‌اند.

جدول ۷-۸. خصوصیات مورد استفاده برای تعیین وضعیت مرتع

خصوصیات	امتیاز
پوشش تاجی	۲۰
ترکیب پوشش گیاهی	۲۰
حفاظت خاک	۲۰
تولید علوفه	۱۵
تکثیر گیاهان مرتعی (تجدید نسل)	۱۵
تکرار لاشبرگ	۱۰
جمع	۱۰۰

در مورد هر یک از خصوصیات فوق‌الذکر امتیازات به شرح زیر در نظر گرفته شده است:

الف- پوشش تاجی (۲۰ امتیاز)

جدول ۷-۹. امتیازدهی بر مبنای درصد پوشش تاجی

درصد پوشش تاجی	امتیاز
۱۰۰	۲۰
۹۹-۷۵	۱۹-۱۶
۷۴-۵۰	۱۵-۱۰
۴۹-۲۵	۹-۴
۲۴-۱۰	۳-۱
کمتر از ۱۰	۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

ب- ترکیب پوشش گیاهی (۲۰ امتیاز)

جدول ۷-۱۰. امتیازدهی بر مبنای ترکیب پوشش گیاهی

ترکیب پوشش گیاهی	امتیاز
بیش از ۸۰ درصد گیاهان کلاس I و کمتر از ۱۰ درصد گیاهان کلاس III	۱۸-۲۰
بیش از ۶۰ درصد گیاهان کلاس I و کمتر از ۱۰ درصد گیاهان کلاس II	۱۴-۱۷
کمتر از ۱۵ درصد گیاهان کلاس I ، کمتر از ۶۰ درصد گیاهان کلاس II و کمتر از ۲۵ درصد گیاهان کلاس III	۹-۱۳
کمتر از ۱۰ درصد گیاهان کلاس I ، کمتر از ۳۰ درصد گیاهان کلاس II و کمتر از ۸۰-۲۵ درصد گیاهان کلاس III	۴-۸
۹۵-۸۰ درصد گیاهان کلاس III	۰-۳
۱۰۰-۹۵ درصد گیاهان کلاس III	۰

پ- حفاظت خاک (۲۰ امتیاز)

جدول ۷-۱۱. امتیازدهی بر مبنای درصد حفاظت خاک

درصد حفاظت خاک	امتیاز
۱۰۰	۲۰
۹۹-۷۵	۱۹-۱۷
۷۴-۶۰	۱۶-۱۲
۵۹-۴۰	۱۱-۶
۳۹-۲۰	۵-۱
کمتر از ۲۰	۰

ت- تولید علوفه (۱۵ امتیاز)

جدول ۷-۱۲. امتیازدهی بر مبنای درصد پتانسیل تولید علوفه

درصد پتانسیل تولید	امتیاز
۱۰۰-۹۰	۱۵
۸۹-۶۵	۱۴-۱۱
۶۴-۳۵	۱۰-۶
۳۴-۱۰	۵-۱
کمتر از ۱۰	۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

ث- تکثیر گیاهان مرتعی (۱۵ امتیاز)

جدول ۷-۱۳. امتیازدهی بر مبنای **تکثیر گیاهان مرتعی**

تکثیر گیاهان مرتعی	امتیاز
نهال‌های گیاهان کلاس I فراوان‌تر	۱۱-۱۵
نهال‌های گیاهان کلاس II فراوان‌تر	٦-۱۰
نهال‌های گیاهان کلاس III فراوان‌تر	۱-۵
عدم ملاحظه تکثیر گیاهان	۰

ج- تکرار لاشبرگ

جدول ۷-۱٤. امتیازدهی بر مبنای درصد تکرار لاشبرگ

درصد تکرار لاشبرگ	امتیاز
۸۰-۱۰۰	۱۰
٤۰-۷۹	٦-۹
۲۵-۳۹	۳-۵
۵-۲٤	۱-۲
کمتر از ۵	۰

مثال: نتایج آنالیز مرتعی به شرح زیر می‌باشد:

پوشش تاجی ۵٦ درصد، ترکیب گیاهان شامل ۱۰ درصد گیاهان کلاس I، ۵۰ درصد گیاهان کلاس II و ٤۰ درصد گیاهان کلاس III. حفاظت خاک ۳۰ درصد، تولید علوفه ۲۸۰ کیلوگرم در هکتار، نهال‌های جوان در پوشش گیاهی ملاحظه نشد و سرانجام تکرار لاشبرگ ٦۲ درصد.

محاسبه: درصد پوشش ۵٦ با توجه به امتیازات در نظر گرفته شده در حد ۵۰ به اضافه یک‌چهارم تغییرات ۵۰ و ۷٤ درصد می‌باشد. لذا امتیازات آن عبارت خواهد بود از ۱۱=۱۰+ (۱۰-۱۵) ۱/٤ رقم مربوط به ترکیب پوشش گیاهی در بین ردیف ۳ و ٤ قرار گرفته، لذا امتیاز آن معادل رقم ۹ در نظر گرفته می‌شود.

رقم مربوط به حفاظت خاک اندکی بیش از حد وسط ردیف ۵ می‌باشد و امتیاز ۳ در نظر گرفته می‌شود. ۲۸۰ کیلوگرم در هکتار مقدار علوفه تولید شده با مقایسه رقم ٦۰۰ کیلوگرم در هکتار که معادل پتانسیل تولید علوفه در این مرتع می‌باشد، برابر ٤۷

forum.konkur.in

www.konkur.in

درصد تولید پتانسیل است و از آنجایی‌که ٤٧ درصد اندکی کمتر از حد میانی ردیف ۳ می‌باشد امتیاز تولید علوفه ۸ در نظر گرفته می‌شود. به علت نبودن نهال‌های جوان امتیاز تکثیر برابر صفر خواهد بود. تکرار لاشبرگ با ٦٢ درصد اندکی بیش از حد میانی ردیف ۲ بوده و امتیاز آن ۸ در نظر گرفته می‌شود.

نتیجه: جمع امتیازات برابر ۱۱+۹+۳+۸+۰+۸=۳۹

با مقایسه ارقام امتیازات که برای تعیین وضعیت مرتع در این روش در نظر گرفته شده است در ردیف ٤ طبقه‌بندی وضعیت قرار خواهد گرفت، لذا وضعیت این مرتع فقیر می‌باشد.

- انتقادات به روش

-- در مورد درصد پوشش تاجی

بالاترین امتیاز برای پوشش تاجی را در زمانی که پوشش ۱۰۰ درصد باشد ۲۰ امتیاز در نظر گرفته است و برای درصدهای دیگر هم بدین نسبت امتیاز داده است. اصولاً در مراتع مناطق خشک و نیمه خشک و حتی در مراتع مناطق نیمه مرطوب امکان وجود ۱۰۰ درصد پوشش گیاهی در این اکوسیستم‌ها نمی‌تواند متصور باشد، لذا در صورت کاربرد این تقسیمات، مراتع مناطق خشک، نیمه خشک و نیمه مرطوب هیچ وقت ولو با داشتن پوشش در حد پتانسیل منطقه نخواهند توانست از امتیاز ۲۰ استفاده کنند. به عبارت دیگر ارزیابی وضعیت در درجه پایین‌تر از آنچه واقعاً هست قرار خواهد گرفت.

-- در مورد ترکیب پوشش گیاهی

در چهارچوب شرایط در نظر گرفته شده، امتیازهای مربوط به کاربرد عملی این روش در مراتع نمی‌تواند چندان عینیت داشته باشد و بیشتر جنبه ذهنی دارد.

-- در مورد حفاظت خاک

forum.konkur.in

www.konkur.in

چنانچه نوع و شدت انواع فرسایش برای کارشناس معلوم باشد، خواهد توانست امتیازات مربوط را در نظر بگیرد. در عمل امکان کاربرد این تقسیمات بیشتر ذهنیت دارد تا عینیت.

-- در مورد تولید علوفه

در این بخش نیز تشخیص پتانسیل تولید توسط گیاهان موجود در مرتع احتیاج به مطالعات دقیق‌تری دارد که در مراتع مناطق خشک، نیمه خشک و نیمه مرطوب ایران با داشتن تولید دقیق هر یک از رویشگاه‌ها می‌توان ارقام واقعی را منظور نمود.

-- در مورد تکثیر گیاهان مرتعی

تنها قسمتی است که امکان اجرای آن در شرایط مراتع وجود دارد.

-- در مورد تکرار لاشبرگ

با توجه به شرایط حاکم در مراتع مناطق خشک و نیمه خشک امکان وجود ۱۰۰-۸۰ درصد لاشبرگ در سطح مرتع جنبه تئوری دارد تا عملی.

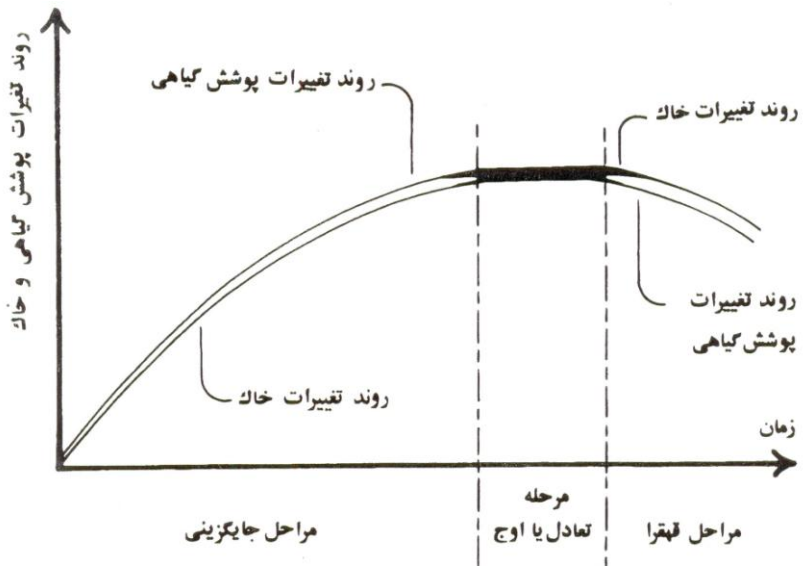
۷-٤ گرایش وضعیت مرتع

هر گونه تغییر در وضعیت مرتع را گرایش[1] می‌نامند. به‌طور کلی دو نوع گرایش در وضعیت مرتع ملاحظه می‌شود. اگر تغییرات در جهت قهقرا باشد، گرایش پسرونده[2] و اگر تغییرات وضعیت مرتع در جهت اصلاح و احیاء و به‌طرف تعادل یا کلیماکس باشد گرایش پیشرونده[3] خواهد بود (شکل ۷-۲). از آنجایی‌که گرایش وضعیت مرتع شامل چگونگی وضعیت خاک و نیز چگونگی وضعیت پوشش گیاهی می‌باشد، لذا در مراتع مختلف گرایش خاک و پوشش گیاهی می‌تواند در پاره‌ای مواقع هم‌سو نباشد. به‌طور مثال گرایش پوشش گیاهی به طرف قهقرا ولی گرایش وضعیت خاک در حالت سکون باشد و این زمانی خواهد بود که شروع قهقرا و مراحل اول آن است. همیشه تغییرات وضعیت پوشش گیاهی سریع‌تر و پیشقدم نسبت به تغییرات وضعیت خاک است و این مربوط به پایدار بودن خاک نسبت به پوشش گیاهی می‌باشد.

1. Trend
2. Downward trend
3. Upward trend

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۷-۲. نمایش تغییرات پوشش گیاهی و خاک در مراحل پیشرفت و قهقرا در رابطه با زمان

در پاره‌ای اوقات و به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک اگر تغییراتی در وضعیت پوشش گیاهی و وضعیت خاک ملاحظه نشود، گرایش وضعیت مرتع در حال سکون خواهد بود.

چگونگی وضعیت و گرایش آن توسط علائم و مشخصه‌هایی چه در خاک و چه در پوشش گیاهی قابل تشخیص است. این علائم مطالب زیادی را در مورد آنچه در گذشته در مرتع رخ داده و یا در حال حاضر در جریان هستند، نشان می‌دهند. قضاوت در گرایش وضعیت بستگی به قابلیت تشخیص این علائم دارد و شناخت و تشخیص گرایش مرتع یکی از موضوعات مهم در امر مدیریت مرتع و قضاوت در مورد برنامه‌های مدیریت و برنامه‌های اصلاحی که احیاناً در مرتع در حال اجرا است می‌باشد و هیچ کارشناس و متخصص مرتع قادر نخواهد بود بدون شناخت و درک این تغییرات و علائم مربوطه در انجام وظیفه خود موفق باشد.

اینک به ذکر علائم مشخص کننده گرایش در مرتع می‌پردازیم. به‌طور کلی دو دسته علامت گرایش در وضعیت مرتع را نشان می‌دهند:

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷-٤-۱ علائم گرایش پسرونده یا قهقرا

الف- علائم مشخص کننده گرایش پسرونده در گیاهان

- شاخه‌های درختچه‌های بلند و درختان کوتاه در اثر چرای مفرط دام تا ارتفاعی که دام می‌تواند چرا کند، چریده شده و از آن ارتفاع به بالا شاخه‌ها قادر خواهند بود به رشد طبیعی خود ادامه دهند. از روی این ارتفاع می‌توان نوع دامی را که از مرتع استفاده کرده مشخص نمود.
- شاخه‌های بوته‌های کوتاه قد در اثر چرای مفرط قطع شده و در اثر ایجاد شاخه‌های فرعی به جای سرشاخه، گیاه به صورت متراکم و فشرده درآمده و در اثر چرای مفرط، شاخه‌های جوان در خارج از تاج فشرده گیاه ملاحظه نمی‌شود.
- وجود بوته‌ها و گیاهان خشک شده در مرتع که در اثر چرای مفرط قادر به انجام فعالیت‌های زیستی نشده و از بین رفته‌اند.
- عدم زادآوری گیاهان مرتعی مرغوب در منطقه (با توجه به شرایط آب و هوایی سال مورد مطالعه)
- ضعیف بودن گیاهان مرتعی در اثر چرای مفرط و بی‌رویه
- عدم وجود نهال‌های جوان و میان‌سال یا به عبارت دیگر عدم تعادل کلاس‌های سنی گیاهان مرتعی مرغوب در مرتع
- چرام دام از گیاهانی که معمولاً جزو گیاهان خوشخوراک نیستند.

ب- علائم مشخص کننده گرایش پسرونده در تیپ مرتع

- بر اثر چرای مفرط گیاهان مرتعی مرغوب تا حد امکان مورد چرا واقع شده و فرصی نخواهند یافت تا به فعالیت خود ادامه دهند، لذا این گونه گیاهان یا بکلی از بین خواهند رفت و یا تعداد آن‌ها کاهش یافته و در نقاطی که موانع طبیعی وجود دارد یافت می‌شوند.
- فراوانی گیاهانی که مشخص کننده حالت قهقرا در مرتع هستند از قبیل گیاهان چندساله بی‌ارزش از لحاظ چرای دام و فراوانی گیاهان یکساله مانند

forum.konkur.in

www.konkur.in

Broumus tectorum، *Carex stenophylla*، *Hordeum morinum* و *Lactuca saligna*.

- فراوانی گیاهانی که به علت سمی بودن مورد استفاده دام قرار نمی‌گیرند، از قبیل گیاهان جنس‌های *Euphorbia*، *Phlomis*، *Verbascum*، و گونه *Peganum harmala*.
- فراوانی گیاهان خاردار و غیر مرتعی از قبیل گیاهان جنس‌های *Centaurea*، *Cousinia*، *Echinops*، *Eryngium*، و گونه *Noaea mucronata*.

پ- قهقرا در خاک

حساسیت خاک‌ها با توجه به عوامل اکولوژیکی و نوع خاک در مقابل فرسایش و قهقرا یکسان نخواهد بود. از جمله می‌توان ذکر کرد که:

- در صورت یکسان بودن سایر شرایط در مناطق خشک، نیمه خشک و نیمه مرطوب دامنه مشرف به جنوب حساسیت زیادتری به فرسایش نسبت به دامنه رو به شمال خواهد داشت (در نیمکره شمالی).
- در شرایط یکسان گیاهانی که پوشش متراکم‌تری تولید می‌کنند بهتر خاک را حفظ خواهند کرد تا گیاهانی که پوشش بازتری تولید می‌نمایند. علاوه بر آن گیاهانی که ریشه‌های فراوان ایجاد می‌کنند باعث حفاظت بهتر خاک خواهند شد.
- در شرایط یکسان فرسایش خاک در دامنه‌های شیب‌دار بیشتر از دامنه‌های کم شیب است.
- در شرایط یکسان فرسایش در خاک‌های با اجزاء تشکیل دهنده ریز شدیدتر از خاک‌های با بافت درشت‌تر خواهد بود.
- در شرایط یکسان خاک‌های هوموس‌دار در مقایسه با خاک‌هایی که فاقد آنند حساسیت کمتری در مقابل فرسایش دارند.
- سرانجام در خاک‌هایی که پوشش آن‌ها از بین نرفته است حفاظت خاک بهتر انجام می‌گیرد و پوشش گیاهی بهترین و مطمئن‌ترین عامل حفاظت خاک است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ت- علائم مشخص کننده گرایش پسرونده در خاک

- وجود نقاط عاری از پوشش در سطح خاک؛ این امر براثر به‌هم خوردن تعادل پوشش گیاهی در صورت چرای مفرط و بی‌رویه ایجاد می‌شود. البته در مناطق خشک به علت محدود بودن مقدار آب در خاک، تمامی سطح خاک نمی‌تواند به‌وسیله گیاهان پوشیده شود. در این صورت نقاط عاری از پوشش در سطح خاک مربوط به شرایط اکولوژیکی منطقه بوده و ارتباطی به امر چرای مفرط نخواهد داشت.
- وجود آبراهه‌های نسبتاً عمیق با دیواره‌های تند در مرتع (دیواره‌های عاری از پوشش گیاهی)
- وجود تکه سنگ‌ها در سطح زمین در اثر شستشو یا باد رفتگی خاک‌های نرم و بجا ماندن سنگ‌ریزه‌ها در سطح خاک (که به تشکیل Reg در مناطق دشتی منجر می‌شود)
- وجود رسوبات جدید عاری از پوشش گیاهی؛ در این گونه موارد شدت فرسایش و به‌جا گذاشتن مواد رسوبی به اندازه‌ای است که به گیاهان فرصت استقرار در رسوبات را نمی‌دهد.
- رنگ خاک؛ به علت شستشوی خاک‌های سطح الارضی، طبقات تحت‌الارضی که رنگ روشن‌تری نسبت به خاک سطح‌الارضی دارند نمایان شده‌اند.
- گرد و خاک؛ در اثر وزش باد و یا حرکت دام تولید گرد و خاک می‌شود که به‌دلیل عدم حفاظت خاک توسط پوشش گیاهی است.
- انباشته شدن ذرات ماسه و یا خاک نرم در زیر بوته‌ها که نتیجه فرسایش بادی است (تشکیل Nepka در مناطق دشتی و بیابانی).
- خاک زیر بوته‌ها توسط بوته حفاظت شده و در فواصل بین بوته‌ها خاک فرسایش یافته و تکه سنگ‌ها ظاهر شده و بر اثر حمل ذرات خاک در قسمت‌های بین بوته‌ها سطح خاک مرتع با سطح خاکی که بوته‌ها در روی آن مستقر شده‌اند اختلاف ارتفاع دارد. این امر در مورد گیاهان علفی چند ساله به‌خصوص انواع گندمیان بخوبی ملاحظه می‌شود. البته باید توجه داشت که

forum.konkur.in

www.konkur.in

در بعضی موارد جمع‌شدن خاک در زیر بوته‌ها در اثر رسوب‌گیری بوته‌ها و فرسایش بادی در منطقه است.

- تجمع خاک در دامنه‌های شیب‌دار، در پشت گیاهان چند ساله، تخته سنگ‌ها و یا موانع دیگر
- ظاهر شدن ریشه و طوقه درختان، درختچه‌ها و گیاهان علفی چند ساله

وجود خطوط مشخص کننده سطح خاک‌های قدیمی در روی سنگ‌های موجود در منطقه

- گل‌آلود بودن آب نهرها
- بوجود آمدن خطوط باریک و میکروتراس در سطح مرتع که این خطوط در مراتع شیب‌دار تقریباً موازی خطوط تراز هستند که بر اثر تکرار راهپیمائی دام به‌خصوص گوسفند و بز در دامنه به صورت راه باریکه‌های ملاحظه می‌شود.

۷-٤-۲ علائم گرایش پیشرونده یا اصلاح

الف- علائم مشخص کننده گرایش پیشرونده در پوشش گیاهی

- ظهور و رشد گونه‌های مرتعی مرغوب در فضاهای باز موجود بین بوته‌ها و گیاهان خاردار
- اشغال رسوبات به جا گذاشته شده به‌وسیله گونه‌های چندساله مرغوب
- ادامه رشد عادی شدن وضع ساقه‌ها در بوته‌هایی که در اثر چرای شدید به صورت فشرده توپر درآمده‌اند.
- قوی بودن حالت گونه‌های مرغوب توام با تولید بذر و وجود نهال‌های جوان آن‌ها در مرتع
- پراکنش یکنواخت لاشبرگ در سطح مرتع

ب- علائم مشخص کننده گرایش پیشرونده در خاک

- اصلاح شیارهای ایجاد شده و بوجود آمدن پوشش از گیاهان چندساله در دیواره و کف شیارها و ملایم شدن دیواره این آبراهه‌ها

forum.konkur.in

www.konkur.in

- ملایم شدن شیب خاک‌های حفاظت شده و ظهور پوششی از گیاهان در شیب آن‌ها
- اصلاح میکروتراس‌های ایجاد شده و بوجود آمدن پوشش جدید در قسمت‌های عاری از پوشش

۷-۵ تعیین گرایش وضعیت مرتع

همان‌طوری که ذکر شد وضعیت مرتع یا در حال سکون، یا تغییر است. در هر صورت شناخت گرایش وضعیت مرتع از لحاظ برنامه‌های مرتع‌داری و اصلاح مراتع حائز اهمیت می‌باشد. به‌عنوان مثال مرتعی که وضعیت آن فقیر بوده، گرایش آن به‌طرف قهقرا می‌باشد، برنامه متفاوتی لازم دارد تا مرتعی که وضعیت فقیر داشته ولی گرایش آن به‌طرف اصلاح است.

از آنجایی‌که تغییرات مرتع (پوشش گیاهی و خاک) بطئی بوده و قابل تشخیص از طریق مشاهده و مقایسه با آنچه که قبلاً دیده شده بود نمی‌باشد، لذا برای تعیین این تغییرات یا به عبارت دیگر مشخص کردن گرایش مرتع از روش‌های آماربرداری، تهیه نقشه، تهیه عکس و مقایسه آن‌ها با اطلاعات تهیه شده در سال‌های قبل و از همان محل‌ها و سرانجام روش امتیاز دادن به خصوصیات پوشش گیاهی و خاک استفاده می‌شود. از روش‌های زیر می‌توان در تعیین گرایش مرتع استفاده کرد:

۷-۵-۱ استفاده از کوادرات ثابت[1]

برای آنکه اطلاعات به‌دست آمده در سال‌های آینده قابل مقایسه با اطلاعات به‌دست آمده در سال‌های قبل باشد، محل این کوادرات‌ها در مرتع ثابت در نظر گرفته می‌شود. برای این کار می‌توان دو گوشه کوادرات و یا مرکز کوادرات در صورت دایره بودن آن، به‌وسیله میله‌های چوبی و یا فلزی به‌طول حدود ۳۰ سانتی‌متر که فقط حدود ۵ سانتی‌متر آن بیرون از خاک قرار گرفته است، مشخص نمود. محل قرار گرفتن کوادرات با توجه به آثار موجود و عوارض زمین نیز برای بازیابی تعیین می‌شود.

آماربرداری از سطح این کوادرات‌ها می‌تواند به صورت تعیین درصد پوشش

1. Permanent quadrat

forum.konkur.in

www.konkur.in

تاجی گیاهان، درصد لاشبرگ، درصد خاک عاری از پوشش و همچنین تعیین درصد پوشش هر یک از گیاهان به‌خصوص گونه‌های مرتعی باشد. یا اینکه می‌توان از سطح این کوادرات‌ها مبادرت به تهیه نقشه به طریق ترسیمی و یا با استفاده از پانتوگراف[1] نمود. ابعاد نقشه کوادرات معمولاً ۱۰×۱۰ سانتی‌متر است ولی می‌توان مقیاس بزرگتر را نیز در نظر گرفت. در صورتی‌که سطح نقشه کوادرات یک دسی‌متر مربع باشد، ۱ میلی‌متر مربع در روی نقشه برابر ۱ سانتی‌متر مربع در روی زمین خواهد بود.

از سطح کوادرات می‌توان عکسبرداری نیز کرد. در این صورت اشتباهات فردی در اطلاعات به‌دست آمده دخالت نخواهد داشت. باید زمان عکسبرداری مشخص شود و در سال‌های آتی نیز در همان دوره رویش عکسبرداری گردد.

در مورد هر یک از روش‌های فوق‌الذکر نتایج حاصله در طی چند سال با همدیگر مقایسه شده، با توجه به تغییرات حاصله، گرایش مرتع مشخص می‌شود.

در مناطق خشک و نیمه خشک به لحاظ محدودیت شرایط آب و هوایی و کُند بودن تغییرات، فاصله دو برداشت جهت ارزیابی گرایش وضعیت بین حداقل ۳ تا ۵ سال می‌تواند در نظر گرفته شود.

۷-۵-۲ استفاده از ترانسکت ثابت[2]

ابتدا و انتهای ترانسکت توسط دو میله آهنی یا نبشی که حدود ۳۰ سانتی‌متر در زمین قرار گرفته‌اند و ۵ سانتی‌متر آن بیرون از خاک می‌باشد، مشخص می‌شود. طول ترانسکت ۲۰ متر و نحوه استقرار آن طوری باید باشد که رقم صفر متر روی میله ابتدایی و رقم بیست متر و بیست سانتی‌متر در روی میله انتهایی قرار گیرد.

در این روش نیز با توجه به برداشت‌ها در طی چند سال و با در دست داشتن اطلاعاتی در مورد تغییرات پوشش تاجی، تغییرات لاشبرگ، تغییرات گیاهان کم شونده، تغییرات گیاهان زیاد شونده و سرانجام تغییرات گیاهان مهاجم، تغییرات پوشش سطح خاک می‌توان گرایش مرتع را مشخص کرد. زمان برداشت در سال‌های متمادی باید یکسان باشد.

---

1. Pantograph
2. Permanent transect

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷-۵-۳ روش امتیازدهی به خصوصیات مرتع

در این روش برای پوشش گیاهی و خاک به ترتیب در هر یک از مراحل مختلف وضعیت مرتع امتیاز داده می‌شود. این تفکیک مراحل وضعیت و دادن امتیاز در اجرای دقیق ارزیابی به کارشناسان کمک می‌نماید.

الف- گرایش وضعیت پوشش گیاهی

در حالتی که وضعیت مرتع عالی یا خوب باشد

	امتیاز	
	مثبت	منفی
تولید علوفه مرتع فقط توسط گیاهان کلاس I	۲	
بهره‌برداری بیشتر از حد آن در وضعیت خوب نمی‌باشد	۱	
بوته‌ها در حالت سلامتی	۱	
خشک شدن و یا ضعیف شدن گیاهان کلاس I قابل ملاحظه		۲
ازدیاد گونه‌های زیاد شونده		۲
بهره‌برداری از گیاهان کلاس I بیش از اندازه		۱
چرای مفرط از بوته‌ها		۱

در حالتی که وضعیت مرتع متوسط باشد

	امتیاز	
	مثبت	منفی
گیاهان کلاس I در حال توسعه و جایگزینی گیاهان کلاس II	۲	
بهره‌برداری بیشتر از حد آن در وضعیت متوسط نمی‌باشد	۱	
بوته‌ها در حال جبران صدمات چرای قبلی	۱	
تکثیر قابل ملاحظه گیاهان کم ارزش		۲
بهره‌برداری بیشتر از حد آن برای وضعیت متوسط		۱
چرای مفرط یا از بین رفتن بوته‌ها و چرای مفرط از گونه‌های کلاس II در صورت وجود		۱

در حالتی که وضعیت مرتع فقیر باشد

	امتیاز	
	مثبت	منفی
گیاهان کلاس I در حال توسعه و جایگزینی گیاهان کم ارزش	۲	
بهره‌برداری بیشتر از حد آن در وضعیت فقیر نمی‌باشد	۱	
بوته‌ها در حال جبران صدمات چرای قبلی	۱	
تکثیر قابل ملاحظه گونه‌های کم ارزش و گیاهان یکساله		۲
بهره‌برداری بیشتر از حد آن برای وضعیت فقیر		۱
چرای مفرط یا از بین رفتن بوته‌ها و چرای مفرط از گیاهان کلاس II در صورت وجود		۱

forum.konkur.in

www.konkur.in

در حالتی که وضعیت مرتع خیلی فقیر باشد

	امتیاز	
	مثبت	منفی
گیاهان درجه ۲ درحال استقرار	۲	
عدم استفاده از مرتع توسط دام و حیوانات شکاری	۱	

ب- گرایش وضعیت خاک

در حالتی که وضعیت مرتع عالی یا خوب باشد

	امتیاز	
	مثبت	منفی
تجمع پوشش لاشبرگ در هرسال	۳	
عدم ملاحظه فرسایش تشدید یافته	۲	
عدم ملاحظه جابجایی خاک در اثر لگدکوبی	۱	
فعالیت جوندگان عادی یا کمتر	۱	
عدم تجمع لاشبرگ		۲-
شروع از بین رفتن پوشش گیاهی و ظهور خاک عاری از پوشش		۲
وجود جابجایی خاک در اثر لگدکوبی		۱
افزایش فعالیت جوندگان		۱

در حالتی که وضعیت مرتع خوب و متوسط باشد

	امتیاز	
	مثبت	منفی
شروع تجمع لاشبرگ و پوشاندن خاک در بین گیاهان	۲	
تشکیل پوششی از گیاهان کلاس I در دیواره آبراهه (درصورت وجود آبراهه)	۲	
تثبیت شیارها و رسوبات توسط گیاهان کلاس I	۲	
جابجایی خاک در اثر لگدکوبی غیر قابل ملاحظه	۱	
اصلاح و توسعه گیاهان کلاس I به دنبال قهقرای قبلی	۱	
عدم تجمع لاشبرگ و عاری بودن خاک		۱

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل هشتم

نیاز غذایی و تولید

۸-۱ نیاز غذایی

معمولاً نیاز غذایی بر اساس نیاز روزانه یا سالانه و به صورت کیلوگرم ماده خشک در هکتار و برای مقایسه با عرضه غذا بیان می‌شود. میزان علوفه مورد نیاز بر اساس انرژی مورد نیاز برای دستیابی به تولیدات مورد نظر محاسبه می‌شود. در مورد گوسفندها، گاوهای در حال رشد و گاوهای گوشتی هدف، تولیدات بر اساس وزن زنده و افزایش وزن و در مورد گاوهای شیرده، هدف تولید شیر و تناسب وضعیت بدن آن‌هاست. مقدار تقاضای غذایی برای افراد یک گله از دام‌ها محاسبه می‌شود و اگر تفاوت زیادی بین دام‌ها وجود داشته باشد، میانگین وزن زنده، افزایش وزن زنده، تولید شیر یا تاریخ گوساله‌زایی محاسبه شده و تقاضای غذا برای میانگین دام‌ها مشخص می‌شود.

میانگین انرژی متابولیسمی مورد نیاز برای دام‌های گله در روز (مگاژول انرژی متابولیسمی در روز) جهت دستیابی به تولید مطلوب مورد نظر، از جداول متناسب اقتباس می‌شود. در بیشتر طرح‌های خوراک‌دهی، به راحتی می‌توان میزان انرژی متابولیسمی مورد نیاز در روز (مگاژول انرژی متابولیسمی در روز) را به مقدار ماده خشک علوفه در روز (کیلوگرم ماده خشک در روز) تبدیل کرد. این کار را می‌توان با تقسیم انرژی متابولیسمی بر مقدار محتوای انرژی متابولیسمی علوفه بر اساس مگاژول انرژی متابولیسمی در هر کیلوگرم ماده خشک علوفه خورده شده، انجام داد. برای مثال، اگر میش ۵۷ کیلوگرمی برای حالت نگهداری به ۱۰/۵ مگاژول انرژی متابولیسمی در روز نیاز داشته باشد و میزان محتوای انرژی متابولیسمی علوفه مصرف شده ۱۰/۵

forum.konkur.in

www.konkur.in

مگاژول انرژی متابولیسمی بر کیلوگرم ماده خشک باشد، این میش به مصرف یک کیلوگرم ماده خشک در روز نیاز دارد.

رژیم غذایی انتخابی دام با توجه به جنبه‌های رفتاری دام تعیین می‌شود و به‌دلیل ارجحیت قائل شدن دام برای انتخاب برگ‌های سبز نسبت به مواد مرده یا ساقه‌های گیاه، معمولاً هضم‌پذیری (یا محتوای انرژی متابولیسمی) علوفه خورده شده بالاتر از علوفه موجود در مرتع است. مقدار مصرف یا شدت چرا، تأثیر زیادی بر محتوای انرژی متابولیسمی علوفه خورده شده دارد. هنگامی که حد مجاز مصرف علوفه کم باشد، دام‌ها علوفه را تا وقتی که مقدار آن به حد پایینی برسد، چرا می‌کنند و در نتیجه، درصد بالایی از مواد مرده و ساقه‌های گیاه چرا می‌شوند، بنابراین محتوای انرژی متابولیسمی جیره غذایی آن‌ها کمتر از دام‌هایی است که مصرف بیشتری دارند.

توصیه می‌شود که مقدار غذای مورد نیاز را به صورت کیلوگرم ماده خشک در روز برای هر رأس (KgDM/head/d) تعیین کنید. برای به‌دست آوردن مقدار تقاضا به هکتار باید مقدار مورد نیاز هر دام در تعداد دام در واحد سطح ضرب شود. تقاضای غذا را می‌توان در مقیاس‌های زمانی مختلف بیان کرد. میانگین نیاز سالانه طبقات مختلف دام را می‌توان با جمع کردن مقادیر مورد تقاضا برای دوره‌های تولیدی مختلف در طول سال به‌دست آورد. برخی از موارد بسیار متداول تقاضای سالانه عبارت‌اند از:

- میش‌های ۵۵ کیلوگرمی که بره‌هایشان کاملاً از شیر گرفته شده‌اند = ۵۰۰ کیلوگرم ماده خشک
- میش‌های جوان (شیشک‌ها) با وزن ۵۰–۲۵ کیلوگرم = ٤۰۰ کیلوگرم ماده خشک
- گاوهای در حال رشد با وزن ٤۰۰–۲۰۰ کیلوگرم = ۱۵۰۰ کیلوگرم ماده خشک

در ضمن، گاوهای شیرده به‌طور تقریبی به ۲۵ کیلوگرم ماده خشک به ازای هر کیلوگرم چربی شیری که تولید می‌کنند (نه خود شیر) نیاز دارند، این شامل دوره غیرشیردهی نیز می‌شود. این مقدار (مصرف ۲۵ کیلوگرم ماده خشک برای هر کیلوگرم چربی شیر) برای گاوهای کاملاً اصلاح نژاد شده کمتر از گاوهای کمتر اصلاح شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۸-۲ شاخص‌های مهم در تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی

محققان برای اطلاع از ارزش غذایی گیاهان مرتعی، ترکیبات شیمیایی و متغیرهای مختلفی چون درصد نیتروژن، پروتئین خام[۱]، خاکستر[۲]، مواد آلی، چربی خام[۳]، انرژی خام[۴]، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (دیواره سلولی)[۵]، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (دیواره سلولی منهای همی‌سلولز)[۶]، انرژی قابل هضم[۷]، انرژی متابولیسمی[۸]، هضم‌پذیری ماده خشک[۹]، هضم‌پذیری ماده آلی[۱۰]، هضم‌پذیری مواد آلی ماده خشک[۱۱]، کل مواد مغذی قابل هضم[۱۲]، عصاره عاری از ازت[۱۳]، ارزش غذایی نسبی[۱۴] و ویتامین A و E و مواد معدنی را در شرایط مختلف محیطی مورد تحقیق قرار داده‌اند.

اندازه‌گیری سه عامل پروتئین خام، هضم‌پذیری ماده خشک و انرژی متابولیسمی نسبت به عوامل دیگر در ارزیابی ارزش غذایی علوفه متداول‌تر است. همچنین از هضم‌پذیری اغلب به‌عنوان با ارزش‌ترین عامل سنجش کیفیت علوفه مرتع نام برده می‌شود، چرا که ارتباط نزدیکی با عملکرد دام دارد.

نتایج حاصل از تعیین کیفیت علوفه گیاهان مرتعی و بررسی اثر عوامل محیطی بر آن بیانگر این است که خاکستر با هیچ‌یک از متغیرهای مورد بررسی ارتباط معنی‌داری ندارد (جدول ۸-۱) و در شرایط مختلف اکولوژیکی و فنولوژیکی به نسبت یکنواخت است. این متغیر در گذشته به‌عنوان معیاری از مقدار مواد معدنی خوراکی دام مطرح بود، اما متصاعد شدن بعضی از مواد معدنی (ید و سلنیوم) در حرارت زیاد و عدم ارائه مواد معدنی به تفکیک از اهمیت تعیین خاکستر به‌عنوان معیار ارزش غذایی کاسته است.

نیتروژن و پروتئین خام به‌طور معمول با همه متغیرهای مورد بررسی همبستگی معنی‌دار دارند (جدول ۸-۱) و به‌عنوان معیاری از تغییرات دیگر متغیرها در نظر گرفته می‌شوند. اندازه‌گیری نیتروژن و تعیین پروتئین خام در تنظیم جیره دام به منظور حفظ وضعیت گوارش نشخوارکنندگان مورد توجه قرار دارد. همچنین مقدار نیتروژن و

---

1. Crude protein (CP)
2. Ash
3. Crude fat (CF)
4. Gross energy (GE)
5. Neutral detergent fiber (NDF)
6. Acid detergent fiber (ADF)
7. Digestible energy (DE)
8. Metabolisable energy (ME)
9. Dry matter digestible (DMD)
10. Organic matter digestible (OMD)
11. Organic dry matter digestible (ODMD)
12. Total digestible nutrient (TDN)
13. Nitrogen-free extractives (NFE)
14. Relative food value (RFV)

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۸-۱. همبستگی بین متغیرها در دو مرحله فنولوژیکی گلدهی و بذردهی

	% Ash	% n	CP %	Fat %	CF %	ADF %	NDF %	E	Cu	Fe	Zn	Mn	Mg	K	Na	P
% n	۰/۲۲۲															
% CP	۰/۱۹۸	۰/۹۹۹***														
% Fat	−۰/۱٤	−۰/۲۲۱*	−۰/۲۲۷*													
% CF	−۰/٤۱۱	−۰/۸۲***	۰/۷۹۹***	۰/۱٤۹												
% ADF	−۰/۱۹۰	−۰/۸۲٤***	۰/۸۲۲***	۰/۱۲۸	۰/۸۹٥***											
% NDF	−۰/۳٦	−۰/۷٦***	−۰/۷۸***	۰/۱۸٤	۰/۸٤۹***	۰/۷۹٥***										
E	−۰/٥۳	−۰/۱٤۷	−۰/۱٤۳	۰/۱٤۹	۰/۲۲۲*	۰/۱۱۱	۰/۱٥۷									
Cu	۰/۰۷٦	۰/۲٦٥**	۰/۲٦۹	−۰/۲۸	۰/۱۸۰	−۰/۱۳۲	−۰/۲٦۷	−۰/۱۱٤								
Fe	۰/۲۲٥	۰/٤۰٦***	۰/٤۰۰***	−۰/۱۷	−۰/٤۸***	−۰/۳۸۱***	−۰/٤٥۲***	۰/۲۷	۰/۲۲۰							
Zn	۰/٤۲۲	۰/٥٥۱***	۰/٥٤۲***	−۰/٥٤	−۰/٥۷۲***	−۰/٥۲۰***	−۰/٦٦***	۰/۷۲	۰/۲۱٥*	۰/٤۳٥***						
Mn	۰/۳٦۷	۰/۲۱٤	۰/۱۹۷	۰/۳۳۰	−۰/٤۰۷***	−۰/۳۹۳	−۰/۲۹۸	−۰/۰۳۱	−۰/۲۹۲	۰/۲۷٥	۰/٤٤۸***					
Mg	۰/۳٤۳	۰/٤۱۰***	۰/٤۱۱***	−۰/۱۹۹	−۰/٥٤۳***	−۰/٤٥٦***	−۰/٤۹۲***	−۰/٤٥۲***	۰/۳۰٥**	۰/٤۷۰***	۰/٤۷۰***	۰/۳۱٦*				
K	۰/۱۹۱	۰/٤٤۳***	۰/٤٥۳***	−۰/۲۷۷	−۰/٤۹۷***	−۰/٤٥۸***	−۰/٤۲٤	−۰/۳۳٤**	۰/٤۰٦***	۰/۳۱۲**	۰/۳٥۹***	۰/۱٤٦	۰/٦۷۸***			
Na	−۰/۱۱۹	۰/۰۲٦	۰/۰۳۱	−۰/۰۹۰	−۰/۰۰٤	۰/۰٤۹	۰/۰۲۸	−۰/۰٤٤	۰/۱۳۲	−۰/۰٦۰	−۰/۰٦۸	−۰/۱۲۳	۰/۰۳٤	۰/۱۳۷		
P	۰/۲٦۹	۰/۷۲۹***	۰/۷۲۹***	−۰/۱۳۸	−۰/٦۷٦***	−۰/۷۱٦***	−۰/٦۳۹***	−۰/۰۱۱	۰/۲۸۸	۰/۲۷٤	۰/٤٦۹	۰/۲۳۹	۰/۳٦٥***	۰/٤۰۸***	۰/۰۱۲	
Ca	۰/۰۲٦٦	۰/٤۳۰***	۰/٤۲۹***	−۰/۰۸۲	−۰/٤٦٦***	−۰/٤۹۱***	−۰/٤۹۱***	۰/۰٥۳	−۰/۰۳۱	۰/٥٦۰***	۰/٤۷۲***	۰/٤۲***	۰/٤۱٤***	۰/۲۰٦	۰/۰۸۱	۰/۲۷٦**

Ash (خاکستر)، n (نیتروژن)، CP (پروتئین خام)، Fat (چربی خام)، (CF) الیاف خام، (ADF) الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، (NDF) الیاف نامحلول در شوینده خنثی، (E) انرژی خام، (Cu) مس، (Fe) آهن، (Zn) روی، (Mn) منگنز، (Mg) منیزیم، (K) پتاسیم، (Na) سدیم، (P) فسفر، (Ca) کلسیم.

forum.konkur.in

www.konkur.in

forum.konkur.in

www.konkur.in

پروتئین خام تحت تأثیر همه عوامل اکولوژیکی، نشان دهنده تغییرپذیری آن‌ها است. بنابراین مقدار نیتروژن و پروتئین خام به‌عنوان شاخص تعیین ارزش غذایی می‌باشند.

مقدار چربی خام در شرایط مختلف اکولوژیکی تغییری ندارد یا تغییرات عددی اندکی نشان می‌دهد. این متغیر به جز ارتباط معنی‌دار با مقدار نیتروژن و پروتئین خام، به‌طور معمول با دیگر مولفه‌ها همبستگی ندارد (جدول ۸-۱). اگرچه چربی‌ها ممکن است از نظر انرژی‌زایی اهمیت داشته باشند، اما با توجه به اینکه بخش چشمگیری از چربی خام را چربی‌های غیرحقیقی تشکیل می‌دهند، اثر چربی خام از نظر تولید انرژی بسیار جزیی است. همچنین محدودیت مصرف چربی خام در هضم‌پذیری علوفه در مورد علوفه مرتعی مصداق ندارد. از طرف دیگر چربی خام در جدول‌های ارزشیابی علوفه گزارش نشده است. بنابراین از اهمیت آن به‌عنوان شاخص تعیین ارزش غذایی علوفه می‌کاهد.

اگرچه مقدار الیاف خام تحت تأثیر شرایط اکولوژیکی قرار می‌گیرد و با غالب متغیرها ارتباط معنی‌دار نشان می‌دهد (جدول ۸-۱)، با توجه به عدم تفکیک دقیق هیدرات‌های کربن از یکدیگر، در تنظیم جیره دام مورد توجه قرار نمی‌گیرد. بنابراین لازم است اجزای تشکیل دهنده الیاف خام به‌طور جداگانه تعیین شود.

الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) تحت تأثیر شرایط اکولوژیکی قرار می‌گیرند و با غالب متغیرها همبستگی معنی‌دار نشان می‌دهد (جدول ۸-۱). این متغیر، هیدرات‌های کربن نامحلول را به صورت دقیق‌تری تفکیک می‌کند و در تعیین هضم‌پذیری به‌کار می‌رود. ADF شامل سلولز و لیگنین است که با افزایش لیگنین، هضم‌پذیری کاهش می‌یابد.

الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF) تحت تأثیر عوامل اکولوژیکی قرار می‌گیرند. تحقیقات انجام شده گویای این است که اگرچه NDF به‌عنوان یک معیار شکم پرکن دام برای پیش‌بینی مصرف اختیاری غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد، نتایج غیرواقعی در برآورد ماده خشک مصرفی دارد که به محدود شدن امکان استفاده از آن در مدیریت مراتع و مد نظر قرار دادن آن به‌عنوان معیار ارزش غذایی علوفه می‌انجامد.

انرژی در تغذیه حیوانات نقش بسیار مهمی دارد، زیرا از نظر کمی، مهم‌ترین بخش جیره غذایی حیوانات را تشکیل می‌دهد و همه استانداردهای غذایی حیوانات، بر

forum.konkur.in

www.konkur.in

اساس انرژی مورد نیاز پایه‌گذاری شده‌اند. نمودار شماتیک مصرف انرژی توسط حیوانات در شکل ۸–۱ نشان داده شده است.

شکل ۸–۱. نمودار شماتیک مصرف انرژی توسط حیوانات

forum.konkur.in

www.konkur.in

انرژی کل علوفه (گرمای حاصل از سوزاندن علوفه خشک در بمب کالریمتر= حرارت احتراق)، انرژی خام نامیده می‌شود. هنگامی‌که علوفه خورده می‌شود، بخشی گوارش می‌یابد (انرژی گوارشی) و بخشی از راه مدفوع دفع می‌شود.

انرژی کل به خودی خود، در ارزیابی خوراک حیوان، ارزش علمی چندانی ندارد و به‌عنوان معیار ارزش غذایی مد نظر قرار نمی‌گیرد، زیرا حیوانات نمی‌توانند بعضی از ترکیبات خوراک، به‌ویژه ترکیبات الیافی را به صورت کاملی که حرارت احتراق ممکن است، نشان دهد، هضم کنند.

انرژی کل خوراک منهای انرژی مدفوع، انرژی قابل هضم نامیده می‌شود. این انرژی، مقیاس درستی از هضم‌پذیری جیره غذایی یا ماده‌ای مغذی معین نیست، زیرا دستگاه گوارش یک حیوان جایگاه فعالی برای دفع فرآورده‌های مختلف است که در نهایت با مدفوع دفع می‌شوند و همچنین مقدار چشمگیری از سلول‌های پوششی دستگاه گوارش ساییده و کنده شده و با مدفوع دفع می‌شوند. افزون بر این، میکروب‌های هضم شده و فرآورده‌های فرعی متابولیکی آن‌ها ممکن است بخش زیادی از مدفوع را در بعضی از گونه‌ها تشکیل دهد.

کل مواد مغذی قابل هضم (TDN) در شکل ۸-۱ نشان داده نشده است، ولی هنوز مقیاسی از انرژی است که در فرموله کردن جیره غذایی نشخوارکنندگان به‌کار می‌رود. TDN با انرژی قابل هضم به‌طور کامل مقایسه است، ولی بر حسب واحدهای وزن یا درصد بیان می‌شود. اگر تبدیل TDN به انرژی قابل هضم در نظر باشد، به‌طور معمول ٤٤٠٠ کیلوکالری انرژی قابل هضم مساوی یک کیلوگرم TDN یا ٤/٤ کیلوکالری انرژی قابل هضم مساوی یک گرم TDN در نظر گرفته می‌شود.

سیستم TDN در مقایسه با انرژی قابل هضم، به پروتئین ارزش کمتری می‌دهد، چون پروتئین به‌طور کامل توسط بدن اکسیده نمی‌شود، در صورتی‌که در بمب کالریمتر به‌طور کامل اکسیده می‌شود. اگرچه بیشتر متخصصان علم تغذیه پذیرفته‌اند که TDN یا انرژی قابل هضم، ارزش کالریک مواد خشبی را در مقایسه با انرژی خالص بیشتر برآورد می‌کند، TDN به ویژه به علت اینکه اطلاعات ضروری آن تا حدی آسان به‌دست می‌آید و همچنین به علت اینکه کاربرد آن توسط افراد غیر متخصص بهتر درک می‌شود، شهرت دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

انرژی قابل متابولیسم، به‌عنوان انرژی کل خوراک، منهای مجموع انرژی‌های مدفوع، ادرار و فرآورده‌های گازی هضم، تعریف می‌شود. بنابراین در مقادیری که با این سیستم به‌دست آمده‌اند، اتلاف‌های بعدی خوراک در نتیجه هضم و متابولیسم در نظر گرفته شده‌اند. انرژی قابل متابولیسم برای نشخوارکنندگان اغلب با فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$ME = DE \times ۰/۸۲$$

در عمل، انرژی قابل متابولیسم به‌ندرت تعیین می‌شود، مگر در حیواناتی که برای کالریمتری مورد بررسی قرار می‌گیرند. در حالی‌که تجهیزات لازم برای جمع‌آوری گازهای تنفسی وجود داشته باشد. از این وسایل و تجهیزات تعداد بسیار کمی وجود دارد. اما به‌طور کلی محققانی که در مورد انرژی تحقیق می‌کنند، عقیده دارند که انرژی قابل متابولیسم، توصیفی‌ترین و تکرار پذیرترین مقیاس انرژی خوراک‌هاست، به‌ویژه اگر خوراک‌ها در سطح نگهداری خورانیده شوند.

انجمن تحقیقات کشاورزی[1] (ARC)، به‌طور انحصاری از سیستم انرژی قابل متابولیسم استفاده می‌کند و دیگر کشورها نیز درصدند در جدول‌های جدید خود از این سیستم استفاده کنند.

نیکول[2] گزارش می‌دهد، انرژی قابل هضم، هنوز هم مشخصه مناسبی برای نشان دادن ارزش غذایی علوفه است، اما شاخص بهتر، محاسبه نسبت انرژی غذایی جذب شده از مواد گوارش یافته برای انجام عمل متابولیکی است، این نسبت انرژی متابولیسمی نام دارد. همچنین گزارش می‌دهد که مواد مغذی مورد نیاز دام به راحتی به صورت انرژی سوخت و ساز یا انرژی متابولیسمی بیان می‌شود، چرا که در بیشتر مواقع هنگامی‌که انرژی متابولیسمی لازم تأمین می‌شود، بدین معناست که پروتئین، مواد معدنی و ویتامین نیز برای آن سطح از تولیدات تأمین شده است (مگر اینکه کمبودهای شناخته شده‌ای برای سطح مشخص تولید وجود داشته باشد).

انرژی مورد نیاز دام در رابطه با جثه متابولیکی است[3] نه در رابطه مستقیم با وزن

---

1. Agriculture Research Council 2. Nicol

۳- وزن بدن به توان یک عدد کسری را جثه متابولیکی یا اندازه متابولیکی می‌نامند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

بدن. دیگر مواد مغذی، بلاکستر[1] معتقد است که انرژی به‌عنوان اساس و پایه مورد استفاده قرار گیرد و دیگر مواد مغذی در رابطه با مقدار انرژی قابل جذب مصرفی تعیین شود. ارتباط دادن مواد مغذی مورد نیاز با مصرف انرژی، منطقی‌تر است.

همان‌طور که در شکل ۸-۱ نشان داده شده است، انرژی خالص، قسمتی از انرژی ماده غذایی است که برای نگهداری یا برای انواع هدف‌های تولیدی، در دسترس است.

دیگر روش‌های اندازه‌گیری ارزش خوراک (از نظر انرژی) مانند معادل نشاسته‌ای، سیستم مواد غذایی اسکاندیناوی و واحد علوفه‌ای تاکنون، به مقدار زیادی جای خود را به سیستم انرژی قابل متابولیسم داده است و به‌عنوان شاخص تعیین ارزش غذایی مد نظر قرار نمی‌گیرند.

به‌طور کلی از نظر کمی، انرژی مهم‌ترین جزء یک جیره غذایی (به‌غیر از آب) است که برای حیوانات مورد نیاز است.

روش‌های مختلفی، از جمله کل مواد مغذی قابل هضم، انرژی قابل هضم، انرژی قابل متابولیسم و انرژی خالص برای توضیح و کمی کردن مورد استفاده قرار گرفتن انرژی خوراک توسط حیوان ابداع شده است. همه این روش‌ها نقایصی دارند که در نتیجه آن، کاربرد بسیار دقیق آن‌ها مگر در شرایط محیطی خاص امکان ندارد.

عناصر معدنی مورد نیاز برای اعمال طبیعی بدن در جیره به دو گروه عناصر پرمصرف و کم‌مصرف تقسیم می‌شوند. مواد معدنی، چه ضروری و چه غیرضروری در صورتی‌که در جیره در حد خیلی زیاد موجود باشند، ممکن است روی حیوان اثر زیان‌آور داشته باشد.

پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که مواد معدنی گیاهان مرتع، تحت تأثیر عوامل محیطی، مراحل فنولوژیکی و نوع گونه گیاهی قرار می‌گیرد.

بیشتر مواد معدنی مورد نیاز را به‌طور معمول بر اساس جثه متابولیکی تعیین می‌کنند. فسفر مورد نیاز گاهی در ارتباط با مصرف پروتئین محاسبه می‌شود. کلسیم مورد نیاز را بر اساس فسفر مورد نیاز و جثه بدن محاسبه می‌کنند.

ویتامین‌ها به مقدار بسیار جزیی برای وظایف طبیعی بدن مورد نیاز هستند، با این

1. Blaxter

forum.konkur.in

www.konkur.in

حال، هر کدام وظیفه مختص به خود را دارند. به‌طوری که حذف یک ویتامین از جیره گونه‌هایی که به آن نیاز دارند، موجب بروز علائم کمبود آن می‌شود و در نهایت به مرگ حیوان منجر خواهد شد. در بیشتر منابع خوراکی، ویتامین‌ها به مقدار بسیار جزیی وجود دارند.

میان ویتامین‌ها (محلول در آب و چربی) با عناصر پرمصرف و کم‌مصرف، روابط تغذیه‌ای بی‌شماری وجود دارد. بعضی از ویتامین‌ها، به‌ویژه تیامین و نیاسین در رابطه با انرژی مورد نیاز تعیین می‌شوند، در حالی‌که ریبوفلاوین و B_6 مورد نیاز به‌طور مستقیم با مصرف پروتئین در رابطه‌اند.

به‌طور خلاصه درباره مهم‌ترین متغیرهای تعیین ارزش غذایی علوفه مرتعی در ارتباط با تغذیه دام، از بین متغیرهای معمول، می‌توان با اندازه‌گیری نیتروژن و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، مقدار پروتئین خام، انرژی متابولیسمی و هضم‌پذیری علوفه را برآورد و همچنین وضعیت تعادل پروتئین خام جیره را کنترل کرد. متغیرهای ذکر شده را می‌توان به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌های تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی معرفی کرد.

موریسون[1] نیز نتایج مشابه ارائه داد و تعیین مقدار انرژی قابل متابولیسم در واحد حجم علوفه را برای محاسبه مقدار علوفه مورد نیاز نشخوارکنندگان کافی دانست و به کنترل مقدار پروتئین در اختیار دام بر اساس آن توصیه کرد.

۸-۳ مواد مغذی در علوفه مراتع

لنگ[2] آگاهی از مواد مغذی موجود در گیاهان را کمک مؤثری در ارزیابی کیفیت علوفه آن‌ها می‌داند. مواد مغذی، آن دسته از ترکیبات شیمیایی گیاه هستند که تغذیه دام به آن‌ها بستگی دارد. مهم‌ترین ترکیبات شیمیایی موجود در گیاهان علوفه‌ای در جدول ۸-۲ ارائه شده است.

۸-٤ تغییرات ذخایر هیدرات کربن در گیاهان

نوسان‌های هیدرات کربن قابل دسترس در مراحل مختلف فنولوژیک، متفاوت و تحت

1. Morrison 2. Leng

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۸-۲. ترکیبات اصلی علوفه

۱- آب
۲- ترکیبات ازته (نیتروژنی)
الف- پروتئین‌ها
ب- ترکیباب غیرپروتئینی: پپتیدها، اسیدهای آمینه، آمیدها، پورین‌ها، پیریمیدین‌ها، نیترات و گلیکوزیدهای سیانوژنتیک
۳- هیدارت‌های کربن
الف- غیرساختمانی: هگزوزها، الیگوساکاریدها، فروکتوزان
ب- ساختمانی: سلولز، همی‌سلولز، پکتین
٤- لیگنین
٥- لیپیدها
چربی‌ها، موم‌ها، فسفاتیدها، استرول‌ها
٦- اسیدهای آلی
۷- رنگدانه‌ها (پیگمان‌ها): سبزینه‌ها (کلروفیل‌ها)، کاروتنوئیدها
۸- ویتامین‌ها
۹- مواد معدنی

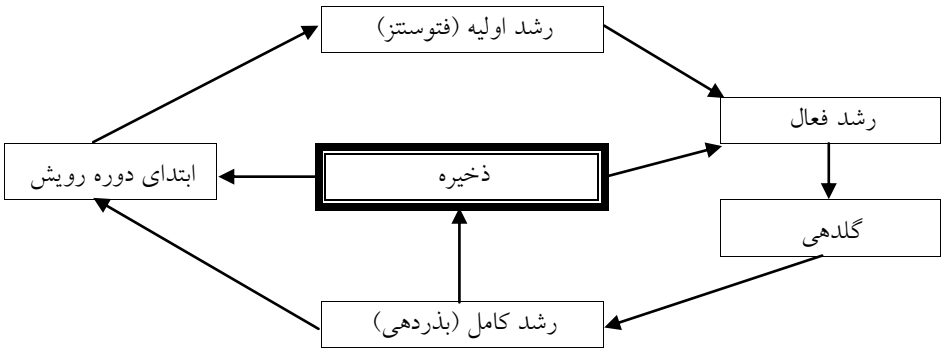
تأثیر گونه گیاهی، فرم رویشی، سن گیاه و شرایط رویشگاه است. بررسی این نوسان‌ها اساس ایده‌های مربوط به مدیریت چرا را تشکیل می‌دهد. آگاهی از وضعیت این ذخایر در اندام‌های مختلف گیاه، در تشخیص مناسب‌ترین زمان چرا، دفعات چرا و طول دوره چرا به مرتع‌داران کمک مؤثری می‌کند و ناآگاهی از این مطلب ممکن است به گیاهان خسارت جبران‌ناپذیری وارد کند.

پژوهش‌های اولیه نشان می‌دهد که تغییرات فصلی ذخیره هیدرات‌های کربن در گیاهان مرتعی تا حدی ثابت است. اما پژوهش‌های بعدی بیانگر وجود چرخه ذخیره‌سازی و مصرف متفاوت در گیاهان مرتعی است.

به‌طور کلی و بدون توجه به حالت‌های استثنایی در صورتی‌که رشد گیاه (چندساله) مراحل خود را به صورت طبیعی طی کرده باشد، حداکثر مواد ذخیره در خاتمه دوره رشد و حداقل آن در مراحل شروع رشد اولیه در سال بعد خواهد بود. رشد سریع گیاهی در هر مرحله موجب کاهش ذخیره هیدرات کربن در دسترس می‌شود (شکل ۸-۲).

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۸-۲. چرخه ذخیره‌سازی و مصرف هیدرات‌های کربن در گیاهان مرتعی

بررسی تغییرات چرخه ذخیره‌سازی و مصرف هیدرات‌های کربن در گیاهان مرتعی (شکل ۸-۲) نشان می‌دهد که روند منحنی ذخیره در گونه‌های مختلف از شکل V پیروی می‌کند (شکل ۸-۳ الف). در تعدادی از آنها به شکل V باز بوده که در بیشتر دوره رشد، ذخیره هیدرات‌های کربن کمتری دارند (شکل ۸-۳ ب) و در تعدادی از آنها به شکل V باریک بوده که پس از اُفت در بهار و اوایل تابستان، ذخیره خود را به‌سرعت بازسازی می‌کنند (شکل ۸-۳ ج).

اطلاع از شکل چرخه ذخیره هیدارت‌های کربن، در بررسی واکنش گیاهان مرتعی نسبت به چرا مفید است. گونه‌هایی با چرخه‌ای به شکل V باریک، دارای مقاومت بیشتری به چرا در مقایسه با چرخه‌های با V پهن یا صاف هستند که بازسازی ذخایر آنها به کندی صورت می‌گیرد.

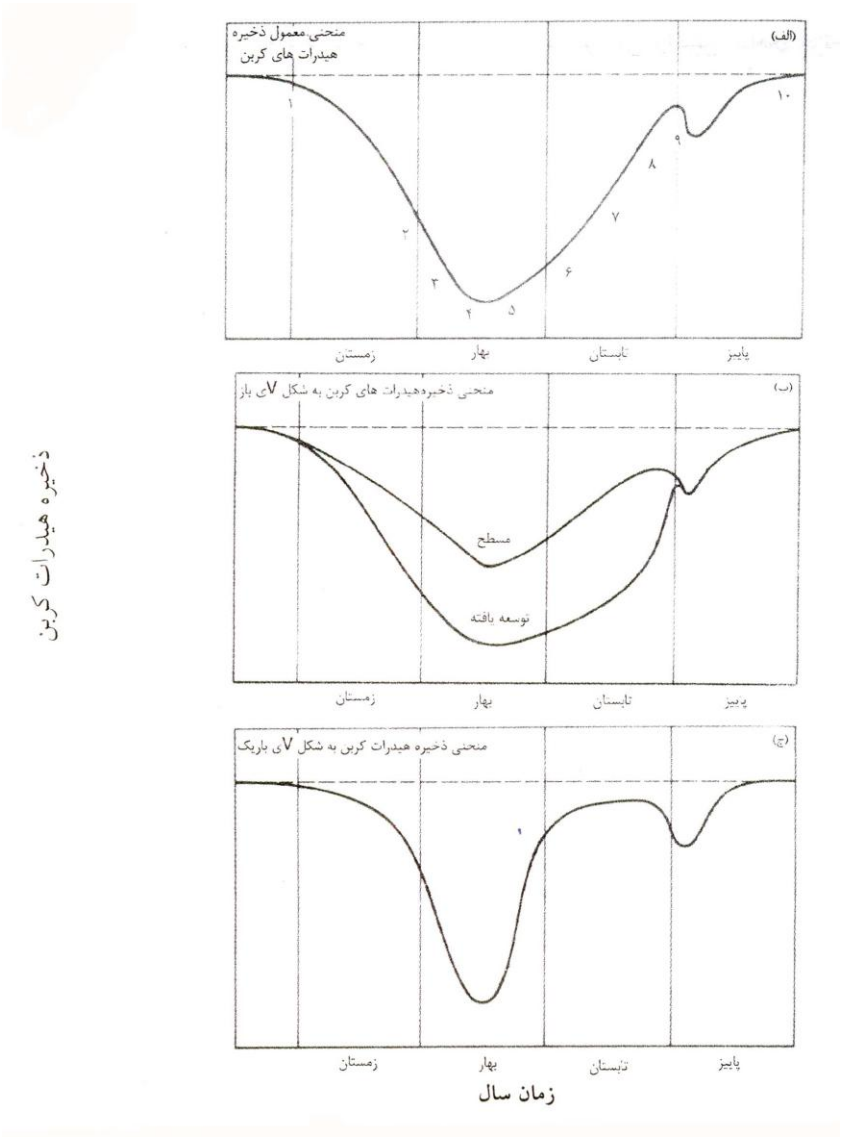
۸-۵ مقاومت به چرا

فرم‌های رویشی مختلف، واکنش متفاوتی نسبت به چرا دارند. اما چنانچه تعلیف و بی‌برگی شدن گیاهان تا حد برداشت بافت‌های فتوسنتزی پیشروی کند، توانایی گیاهان برای رقابت در محیط‌های طبیعی کاهش می‌یابد.

با وجود قدمت چرا که گیاهان مرتعی با آن مواجه بوده‌اند، بین گونه‌های مشابه از نظر مقاومت به چرا تفاوت چشمگیری مشاهده شده است. به منظور تشریح این زمینه‌های مهم، به پژوهش‌های ویژه‌ای در مرتع و محیط آزمایشگاه و گلخانه نیاز است.

forum.konkur.in

www.konkur.in



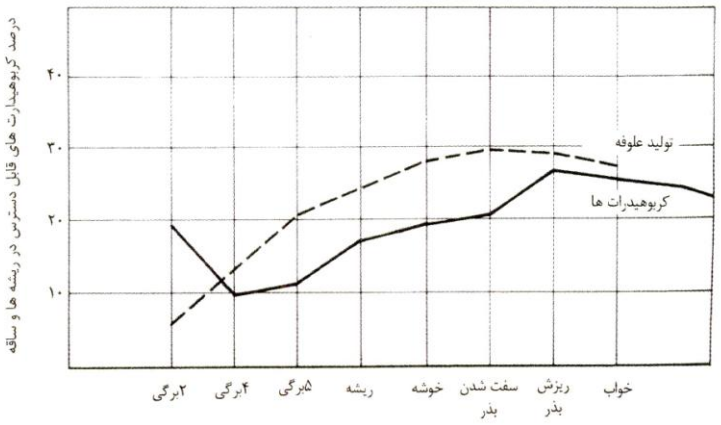
شکل ۸-۳. منحنی‌های ذخیره هیدرات‌های کربن برای سه تیپ از گیاهان مرتعی. اعداد موجود در منحنی بالا مربوط به مراحل فنولوژیکی است. (۱) دوره خواب زمستانی، (۲) سبز شدن و ظهور جوانه‌ها، (۳) طویل شدن ترکه‌ها، (٤) توسعه غنچه‌های گل‌زا، (۵) باز شدن گل‌ها، (٦) توسعه میوه، (۷) پراکنش بذر، (۸) خزان کردن، (۹) رشد مجدد پاییزی، (۱۰) مرحله خواب پاییزه

forum.konkur.in

www.konkur.in

پژوهش‌های اولیه بر مقدار و فصل چرا تأکید بیشتری دارند. ایده اساسی در این پژوهش‌ها، تعیین درجه بی‌برگی شدن تا حدی بود که صدمه وارده به گیاه را به کمترین حد برساند و همچنین خطرناک‌ترین زمان چرا تعیین شود. در این پژوهش‌ها، به تغییرات کربوهیدرات‌های قابل دسترس و سطوح بحرانی هیدرات‌های کربن در گیاهان شاخص مرتعی توجهی خاص شده است. گیاهان وقتی بیشترین آسیب‌پذیری را نسبت به چرا دارند که هیدرات‌های کربن، در کمترین حد ممکن باشند و ذخیره موجود کفاف شروع مجدد را ندهد.

با شروع فصل بهار، محتویات هیدرات‌های کربن ذخیره شده از سال قبل شروع به کاهش می‌کند که این ذخیره برای حمایت رشد جدید مورد استفاده قرار می‌گیرد. این فاز تخلیه تا وقتی که به‌وسیله فتوسنتز، سطح برگ کافی برای ساخت هیدرات‌های کربن برای رشد و ذخیره مجدد تولید شود، ادامه خواهد یافت. طی مرحله چهار یا پنج برگی، به‌تدریج ذخیره‌سازی مجدد شروع و تا مرحله تشکیل اندام‌های زاینده (گل و بذر) ادامه و به بیشترین مقدار می‌رسد (شکل ۸-٤) و به منظور ذخیره شدن به اندام‌های گیاه (به‌طور معمول اندام‌های زیرزمینی) انتقال می‌یابد. حداکثر انتقال به‌طور معمول در پاییز که دوره رشد سالانه گیاه به حداکثر رشد خود می‌رسد، انجام می‌گیرد. در گیاهان هالوفیت که در پاییز شروع به گل دادن می‌کنند، حداکثر انتقال در اوایل زمستان صورت می‌گیرد.



شکل ۸-٤. منحنی رشد و ذخیره هیدرات‌های کربن برای گونه‌های مرتعی شاخص

forum.konkur.in

www.konkur.in

چنانچه مرحله رشد مجددی نیز در پاییز آغاز شود، از مواد ذخیره شده کاسته می‌شود و در زمستان به علت تنفس و رشد خفیف، کاهش کلی در مقدار ذخایر به‌دست می‌آید. از آنجا که در مرحله چهاربرگی شدن، ذخایر هیدرات کربن در حداقل مقدار ممکن است، بنابراین در این مرحله گیاهان بیشترین حساسیت را به چرا دارند.

بر اساس آزمایش، گیاهان مرتعی برای رسیدن به ۱۰ درصد رشد بهاره (پس از پایان دوره خواب) به مصرف ۷۵ درصد ذخایر هیدرات کربن زمستانه خود نیاز دارند. این بررسی، نشان می‌دهد که چگونه چرای زودرس بهاره به گیاهان آسیب‌های شدیدی می‌رساند. ولی اگر به گیاه فرصت رشد داده شود، با ازدیاد برگ‌ها (افزایش سطح عملکرد فتوسنتز)، مقدار هیدرات‌های کربن تولیدی نیز افزایش می‌یابد.

گیاهانی که در فصل رویش قبلی، از ظرفیت زیاد ذخیره هیدرات کربن بهره‌مندند، در برابر چرای زودرس و چرای سنگین و شرایط نامطلوب محیطی مقاومت زیادی دارند. همچنین گیاهانی که دارای قدرت ساخت و ترمیم برگ هستند در شرایط استرس وارده، مقاومت بهتری را نشان می‌دهند.

۸-٦ نقش ذخایر هیدرات کربن در مدیریت گیاهان مرتعی

با در نظر گرفتن روند تغییرات ذخایر هیدرات کربن و سطوح بحرانی هیدرات‌های کربن در گیاهان شاخص و همچنین مد نظر قرار دادن کمیت و کیفیت علوفه در خصوص هر گونه گیاهی می‌توان زمان چرا را به گونه‌ای تنظیم کرد تا حداقل خسارت به گیاهان وارد شود.

به‌طور کلی تغییرات هیدرات کربن یک روند افزایشی را از مرحله رشد رویشی تا مرحله بذردهی شامل می‌شود. این موضوع نشان می‌دهد که اگر بخواهیم گیاهان مرتعی در اثر چرای دام آسیب نبینند، باید بعد از کامل شدن رشد گیاهان مرغوب، اجازه ورود دام به مرتع داده شود. همچنین از بُعد فیزیولوژیکی، منطقی است. اما وقتی از جنبه اجتماعی به موضوع پرداخته می‌شود، هدف دام‌دار از آوردن دام به مرتع، کسب درآمد است. یکی از معیارهای دستیابی به عملکرد مطلوب دام در مرتع وکسب درآمد، کیفیت علوفه مرتع است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

بررسی‌ها نشان می‌دهد که ارزش غذایی گیاهان مرتعی یک روند نزولی از مرحله رشد رویشی تا مرحله بذردهی را طی می‌کند. بنابراین اگر گیاهان مرتعی در زمان رشد فعال که ارزش غذایی و به دنبال آن کیفیت علوفه آنها مطلوب است، چرا شوند، عملکرد دام بیشتر می‌شود. از طرفی دام‌دار از نظر مسائل اقتصادی، حاضر به خرید علوفه نیست و گرایش ندارد که دام خود را با تأخیر وارد مرتع کند، در نتیجه چرای زودرس اتفاق خواهد افتاد.

چرای دام در مراحل اولیه رشد گیاهان به علت کاهش ذخایر کربوهیدرات‌ها، موجب به هم خوردن فعالیت‌های بیولوژیکی، ضعیف شدن گیاه و کاهش تولید محصول خواهد شد. بنابراین چون در مرحله اولیه رشد، گیاهان آمادگی چرا ندارند و در مرحله پایانی دوره رشد نیز گیاهان خشبی و نسبت وزنی برگ به ساقه در آنها اندک است و در پی آن از ارزش غذایی چندانی برخوردار نیستند. به منظور اینکه عملکرد دام در سطح مطلوب حفظ شود و پوشش گیاهی نیز به نحو مناسبی مورد چرا قرار گیرد تا بتواند در فصل رویشی موجود و در سال بعد، رشد مناسبی داشته باشد و به کمیت و کیفیت آن لطمه وارد نشود، استفاده از سیستم‌های چرایی توصیه می‌شود. بدین صورت که مرتع قطعه‌بندی‌شده و در بعضی از قطعات، دام زمانی وارد می‌شود که کمیت و کیفیت علوفه مطلوب است و در بعضی از قطعات به منظور فرصت به گل نشستن کامل و تولید بذر، دام پس از بذردهی وارد مرتع می‌شود. با این فرض اگر هر سال در بخشی از مرتع، زمان چرا مناسب نباشد، به شرطی که تکرار نشود، خسارت چندانی به گیاهان مرغوب وارد نمی‌شود. به منظور اینکه به گیاهان از نظر زایشی و ذخیره مواد غذایی برای سال بعد صدمه وارد نشود، باید سیستم چرای هر ساله متناسب با وضعیت مرتع عوض شود و به تغییرات مواد غذایی گیاهان شاخص موجود در ترکیب مرتع توجه نشود تا مرتع از تعادل بیشتری برخوردار شود.

با توسعه سیستم‌های چرایی بر اساس چرخه مواد غذایی، می‌توان از مراتع با کارایی بیشتر استفاده کرد. ملاحظاتی چند درباره توسعه سیستم‌های چرایی، به شرح زیر است:

– دوره خواب از نظر برداشت شاخ و برگ گیاهان حداقل خطر را دارد و علت آن است که در این دوره گیاهان از نظر اعمال فتوسنتز فعال نیستند. اما بعضی از

forum.konkur.in

www.konkur.in

فرآیندهای بحرانی مانند تشکیل غنچه ممکن است طی دوره خواب صورت گیرد.

- در ابتدا (آغاز)، مقدار رشد نسبت به واکنش برداشت رابطه متوسطی دارد، یعنی همزمان با برداشت، رشد هم در حد متعادلی انجام خواهد شد. البته تقاضای گیاه برای محصولات فتوسنتزی در حال افزایش است و با توجه به طویل بودن دوره مساعد درجه حرارت و شرایط رطوبت خاک برای گیاه، فرصت زیادی وجود دارد تا برگ‌های چرا شده را جانشین کند. این دوره، طی خشکسالی‌ها برای رشد گیاه دوره بحرانی است، زیرا رطوبت محدود خاک پتانسل فتوسنتزی را در اواسط و اواخر مراحل رشد، به شدت کاهش می‌دهد.
- در بسیاری از گونه‌های مرتعی، بحرانی‌ترین دوره برداشت شاخ و برگ، از شروع گلدهی تا تشکیل بذر است. زیرا تقاضای گیاه در این دوره برای محصولات فتوسنتزی به‌طور کامل زیاد است و به علت نامساعد بودن شرایط دما و رطوبت خاک، فرصت برای رشد مجدد، کافی نیست.

مرتع‌داران برای کنترل اثرهای چرا بر روی گیاهان، چهار عامل اساسی را شناسایی کرده‌اند که عبارت‌اند از: تنظیم شدت چرا، مدت و تکرار چرا و انتخاب نوع گیاهان برای آن. بر اساس پژوهش‌ها شدت چرا مهم‌ترین عامل است، زیرا تعداد برگ باقیمانده جهت فتوسنتز را مشخص می‌کند.

اگر تعداد برگ کافی برای تداوم فتوسنتز وجود داشته باشد، چرا می‌تواند طی دوره‌های بحرانی به دفعات انجام پذیرد. بسیاری از گیاهان بیش از مقدار لازم برای فتوسنتز بهینه، برگ تولید می‌کنند. در واقع برخی از این برگ‌های اضافی با ایجاد سایه بر روی برگ‌های جدید سبب کاهش کارایی فتوسنتز می‌شوند. اگرچه هدف اولیه بسیاری از سیستم‌های چرایی تخصصی برای بهبود بهره‌برداری گونه‌هایی با خوشخوراکی کم است، استفاده زیاد از گونه‌های نامرغوب موجب از بین رفتن گونه‌های مرغوب نیز شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۸-۷ تولید

بیوماس گیاهی انرژی لازم را برای سایر موجودات مصرف کننده مهیا می‌سازد. بنابراین اندازه‌گیری و شناخت عواملی که مقدار بیوماس را کنترل می‌کنند، نه فقط برای تغییر پویایی جوامع گیاهی، بلکه برای درک عواملی که پویایی انرژی را در بیوسفر تحت تأثیر می‌گذارند اساسی و لازم است.

در همه زیستگاه‌ها و اکوسیستم‌های خاکی یا آبی، ارگانیسم‌ها و محیط غیرزیستی فرآیندهای زندگی را تأمین می‌کنند. فرآیندها رخدادهایی‌اند که یا شکل انرژی و مواد درون اجزای زیستی و غیرزیستی سیستم را تغییر می‌دهند و یا موجب ادامه حرکت آنها می‌شوند. این فرآیندها را می‌توان به شرح زیر دسته‌بندی کرد:

- فرآیندهای متابولیکی ارگانیسم‌ها مثل تثبیت کربن[1]، تنفس، رشد، تکثیر، جذب غذا و آب، تعرق، تثبیت ازت توسط باکتری‌ها، دفع مواد زاید، تجزیه و معدنی شدن
- جریان انرژی در سطوح مختلف غذایی
- چرخش‌های بیوژئوکمیکال[2] یا چرخه مواد شیمیایی در موجود زنده و خاک شامل چرخه کانی‌ها و آب از حالت غیرزیستی به زیستی و برعکس، چرخه کربن، ازت، فسفر و غیره

فعالیت‌های فوق سبب ایجاد تعادلی پویا در بین اجزای زیستی و غیرزیستی محیط در داخل یک اکوسیستم می‌شود. مثلاً از طریق فرآیندهای متابولیکی، اکوسیستم به ترکیب زیستی غنی و سرشاری دست می‌یابد، به بیوماس خود می‌افزاید، انرژی را به صورت غذا برای مصرف‌کنندگان ذخیره می‌کند و با بیرون راندن بی‌نظمی، نظم را در اکوسیستم برقرار می‌کند و در نهایت اکوسیستم را به صورت یک واحد خودکفا اهمیت می‌بخشد. اصولاً اکوسیستم‌ها واحدهای اکولوژیک خودکفایی‌اند که در آنها تولید، مصرف و ذخیره دائمی مواد از طریق چرخه مواد غذایی انجام می‌گیرد و انرژی لازم از طریق اتوتروف‌ها[3] (گیاهان) از خورشید دریافت می‌شود.

- فعالیت‌های زیستی شامل چرا، علفخواران تغذیه کننده در بالای سطح خاک، شکارچیان، انگل‌ها و غیره

---

1. Assimilation
2. Biogeochemical
3. Autotrophs

forum.konkur.in

www.konkur.in

- تأثیر جمعیت انسانی و فعالیت‌های وابسته به آن مثل آلودگی، آفت‌کش‌ها، انفجارات اتمی و ...

هر یک از عوامل ذکر شده بر ساختار و نقش اکوسیستم‌ها مؤثر هستند. کاهش تولید اولیه یک اکوسیستم تأثیر خود را بر مصرف‌کنندگان آن اکوسیستم نشان می‌دهد و در نهایت بر اقتصاد، طبیعت و پتانسیل حیاتی آن اثر می‌گذارد.

فرآیندهای متابولیکی وجه مشخصه موجودات زنده است مجموع فعالیت‌های متابولیسمی به رشد و افزایش بیوماس در سیستم منجر می‌گردد و میزان انباشت بیوماس به نام تولید شناخته می‌شود. این فعالیت‌ها متکی بر ارگانیسم‌ها است و سرعت آنها متأثر از عوامل محیطی مختلف عمل کننده در اکوسیستم است. اختلاف الگوی تولید و انباشت بیوماس در اکوسیستم‌های مختلف مربوط به ترکیب زیستی و غیرزیستی متفاوت در هر اکوسیستم است.

گیاهان سبز و باکتری‌های فتوسنتزی و شیمیوسنتزی[1]، مواد غیرآلی را سنتز می‌کنند و انرژی نورانی را مستقیماً از خورشید می‌گیرند و بیوماس خود را افزایش می‌دهند. مقدار ذخیره‌سازی انرژی به نام تولید اولیه شناخته می‌شود و این گیاهان تولید کننده اولیه نام دارند. سایر موجودات انرژی مورد نیاز خود را از طریق تغذیه از دیگر جانداران تأمین می‌کنند. غذای مصرف شده که شامل مواد آلی است، در بدن موجود به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند و انرژی حبس شده آزاد می‌گردد. بخشی از این انرژی برای فعالیت‌های متابولیکی هتروتروف‌ها[2] به‌کار می‌رود. غذا به صورت اجزای بدن جذب و در بدن هتروتروف‌ها به بیوماس تبدیل می‌شود. این افزایش بیوماس، تولید ثانویه خوانده می‌شود و این ارگانیسم‌ها را تولید کنندگان ثانویه می‌نامند. عوامل محیطی مؤثر بر فرآیندهای تولید در یک اکوسیستم عبارت‌اند از:

- تابش خورشید
- رطوبت شامل پتانسیل آب برگ، رطوبت خاک و تعرق، عوامل خاکی مؤثر بر رطوبت خاک، نوسان نزولات جوی
- تغذیه معدنی شامل جذب کانی‌ها از خاک، اثرات ریزوسفر، نمک‌ها و فلزات سنگین، تغذیه ازت و...

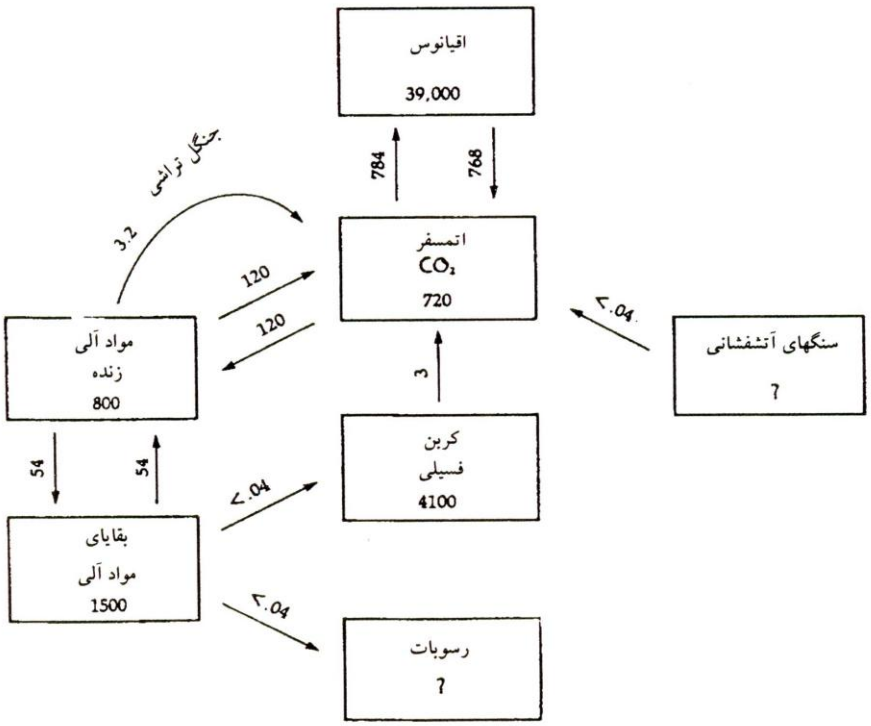
1. Chemiosynthetic 2. Heterotrophs

forum.konkur.in

www.konkur.in

۸-۸ پوشش گیاهی و چرخه کربن در کره زمین

مهم‌ترین منبع فعال کربن، اتمسفر است (شکل ۸-۵) که دارای دی‌اکسید کربن با غلظتی معادل ۲۰۰ تا ٤۰۰ PPm است. دی‌اکسید کربن توسط عمل تنفس و احتراق سوخت‌های فسیلی آزاد شده و از طریق عمل فتوسنتز مورد استفاده واقع می‌شود. اصولاً جذب CO_2 توسط فتوسنتز و برگشت آن از طریق تنفس موجب برقراری تعادل آن در محیط می‌شود، البته به جز مکان‌هایی که قطع و نابودی جنگل در مقیاس وسیع انجام شده که این امر موجب افزوده شدن کربن بیولوژیکی به اتمسفر گردیده است. تخریب جنگل و تبدیل آن به اراضی کشاورزی تقریباً موجب کاهش حدود ۹۰ درصد جذب کربن در بافت‌های موجود زنده و ۲۰ تا ۵۰ درصد در خاک می‌شود.

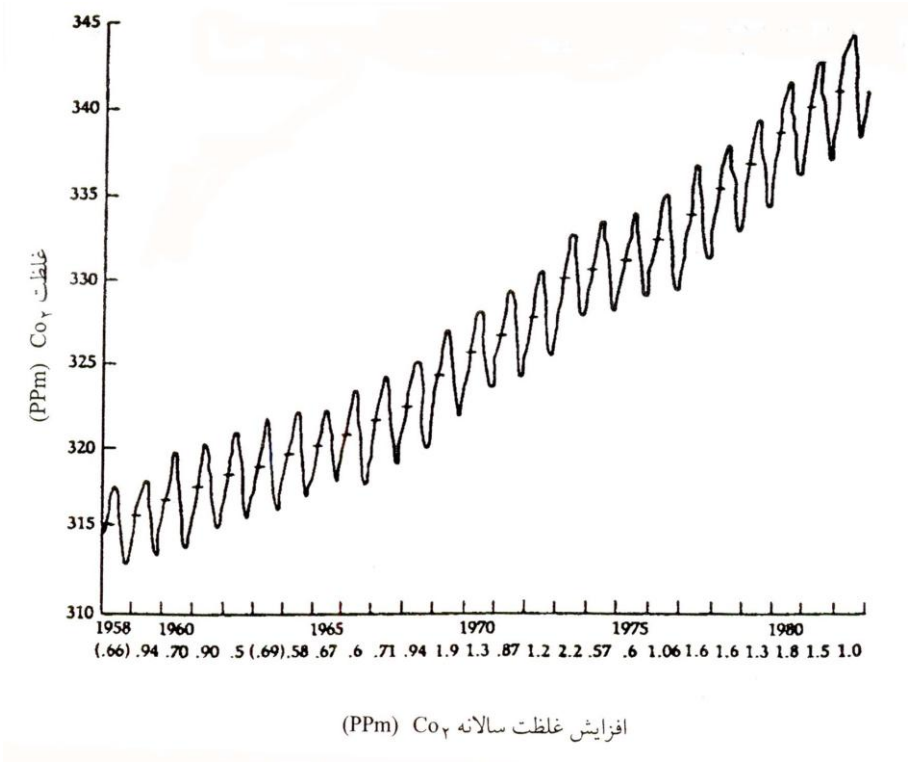


شکل ۸-۵. مسیرهای اصلی چرخه کربن، اعداد مقدار کربن ذخیره شده و انتقال آن را به گیگاتُن نشان می‌دهد (هر گیگاتُن معادل یک میلیون تُن است).

forum.konkur.in

www.konkur.in

به علت استفاده بیش از حد از سوخت‌های فسیلی و قطع جنگل‌ها، غلظت دی‌اکسید کربن در حال حاضر سالانه در حال افزایش است (شکل ۸-٦). حتی اگر اقیانوس‌ها غلظت CO_2 را به مقدار زیادی تغییر دهند، غلظت آن در مناطقی با احتراق زیاد سوخت‌های فسیلی و شرایط توپوگرافیکی خاص که موجب کاهش میزان اختلاط جریان هوا می‌شود، به ٤۰۰ PPm می‌رسد. چنین افزایشی ممکن است تا زمانی که استفاده گسترده از سوخت‌های فسیلی و نیز جنگل‌تراشی رایج باشد، ادامه یابد. در صورت ادامه نابودی جنگل و استفاده بیشتر از سوخت‌های فسیلی مقدار CO_2 به حد نگران کننده‌ای خواهد رسید.



شکل ۸-٦. غلظت ماهانه مقدار CO_2 در اتمسفر. خطوط افقی مشخص شده در منحنی میانگین سالانه است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

اهمیت پوشش گیاهی در الگوی توزیع CO_2 در کره زمین در شکل (۸-٦) نشان داده شده است. نوسان سالانه CO_2 در این نمودار ممکن است مربوط به چرخه سالانه تولید در جنگل‌های مناطق معتدله باشد. بیشترین مقدار CO_2 در فصل زمستان یعنی زمانی که جنگل‌های مناطق معتدل در حالت خواب و رکود هستند دیده می‌شود و کمترین مقدار آن در تابستان است که بیشترین مقدار فتوسنتز انجام می‌شود. تغییراتی مشابه، ولی با شدت کمتر در فصول خاص در نیمکره جنوبی نیز دیده می‌شود.

افزایش میزان CO_2 موجب افزایش مقدار فتوسنتز در گیاهان C_3 (بیشتر گیاهان سبز) می‌شود. مقدار فتوسنتز ممکن است در رابطه با واکنش رقابتی برخی از گیاهان در اثر مقدار CO_2 یا به علت افزایش دمای ناشی از نوسان مقدار CO_2 که موجب جذب انرژی خورشید شده و مانند یک گلخانه عمل می‌کند (اثر گلخانه‌ای)، تغییر یابد. احتمال بروز تغییرات جزیی در رابطه با فیزیولوژی گیاه، ساختار پوشش گیاهی و ترکیب پوشش گیاهی، وقتی که مقدار چرخه کربن نوسان پیدا می‌کند و بعد به حد تعادل می‌رسد، وجود دارد. دلایل افزایش مقدار CO_2 اتمسفر در سطح کره زمین به‌طور کامل مشخص نیست.

forum.konkur.in

www.konkur.in

فصل نهم

تهیه نقشه پوشش گیاهی

۹. مقدمه

شناسایی رستنی‌های منطقه مورد بررسی، بدون تهیه نقشه جامعه‌ها یا تیپ‌های گیاهی و همچنین تراکم پوشش گیاهی، برای ارزیابی کارآیی نخواهد داشت. بنابراین، تهیه نقشه رستنی‌ها و تراکم آن‌ها در آبخیز مورد بررسی ضروری است.

برای تهیه نقشه رستنی‌ها در ایران از روشی بهره‌جویی می‌گردد که متکی بر جداسازی واحدهایی از سرزمین است. به عبارت دیگر، شکل زمین مورد بررسی نقش کلیدی در تهیه موزاییک جامعه دارد. از این رو، اولین گام برای تهیه نقشه رستنی‌ها، تهیه نقشه واحدهای شکل زمین است. واحدهای شکل زمین در اصل به منزله اکوسیستم‌های کلان هستند. یعنی هر واحد شکل زمین با طبقه ارتفاع از سطح دریا، طبقه شیب و جهت جغرافیایی منحصر به خود نه تنها در برگیرنده تیپ خاک منحصر به خود است، بلکه این انتظار وجود دارد که در برگیرنده جامعه یا تیپ رستنی منحصر به خود نیز باشد. این انتظار از آنجا ناشی می‌شود که پراکندگی جامعه/ تیپ گیاهی در اقلیم، سنگ و خاک معین به مقدار زیادی تابعی از ارتفاع از سطح دریا، جهت جغرافیایی و به مقدار کمتری تابعی از شیب زمین است. از آنجا که ارتفاع از سطح دریا رابطه معکوس با درصد رطوبت، دما و فشار هوا دارد و همچنین جهت‌های جغرافیایی معلوم کننده شدت و طول تابش خورشید و در نتیجه بیلان دمایی در هر دامنه هستند، پراکندگی رستنی‌ها، تبعیت از تغییرات دما و رطوبت در خاک‌های متفاوت می‌کند. شیب زمین در این رابطه به منزله عامل تعیین کننده عمق خاک و تا حدی ساختمان و بافت خاک عمل می‌کند. چه این انتظار وجود دارد که خاک تشکیل شده بر روی

forum.konkur.in

www.konkur.in

شیب‌های کُند، عمیق‌تر، تحول یافته‌تر و ریزدانه‌تر باشد. بنابراین، بسته به ویژگی عمق ریشه‌دوانی رستنی‌ها و نیاز غذایی آن‌ها، شیب زمین نقش بعدی را در پراکندگی رستنی‌ها ایفا می‌نماید.

با توجه به موارد یاد شده، می‌توان از روی نقشه واحدهای شکل زمین منطقه‌ای که اقلیم، سنگ و خاک آن مشخص شده‌اند، موزاییک جامعه‌های گیاهی را بر روی نقشه مشخص نمود.

در این رابطه، جمع‌آوری اطلاعات مربوط به سرشت گونه‌های گیاهی مورد انتظار در منطقه مورد بررسی، نقش مهمی در تهیه موزاییک اولیه جامعه گیاهی بازی می‌کند. فهرست گونه‌های گیاهی مورد انتظار در منطقه مورد بررسی را می‌توان با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده از پراکندگی جامعه/ تیپ‌های گیاهی در نقاط اقلیم مشابه و همجوار تهیه نمود. در اصل، با تهیه موزاییک اولیه جامعه‌های گیاهی، نقشه پایه جامعه/ تیپ‌های گیاهی بدست می‌آید. سپس با کار میدانی می‌توان به انجام نمونه‌برداری با شدت‌های متفاوت نقشه پایه پوشش گیاهی را به نقشه نهایی پوشش گیاهی تبدیل نمود.

تراکم پوشش گیاهی را هم می‌توان از روی عکس‌های هوایی تعیین نمود و هم از نتیجه کار میدانی به‌دست آورد. در این صورت دقت تراکم تعیین شده در مورد دوم بستگی به شدت نمونه‌برداری خواهد داشت.

بنابراین می‌توان فرآیند تهیه نقشه رستنی‌ها و تراکم پوشش گیاهی را به صورت زیر خلاصه نمود:

- تهیه نقشه اقلیم
- تهیه نقشه واحدهای شکل زمین و جدول ویژگی‌های اجزاء شکل زمین
- تهیه نقشه سنگ و خاک
- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به پراکندگی رستنی‌ها در اقلیم‌های مشابه و مناطق همجوار
- تهیه فهرست گونه‌های گیاهی مورد انتظار در منطقه مورد بررسی از مرحله قبلی
- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به سرشت گونه‌های گیاهی مورد انتظار
- تهیه موزاییک جامعه/ تیپ گیاهی بر روی نقشه واحدهای شکل زمین

forum.konkur.in

www.konkur.in

- تهیه نقشه پایه جامعه/ تیپ گیاهی
- کار میدانی برای نمونه‌برداری و کنترل مرزهای پراکندگی جامعه/ تیپ گیاهی و مشاهده نوع استفاده از اراضی
- یادداشت‌برداری از تراکم پراکندگی پوشش گیاهی در کار میدانی یا:
- برآورد تراکم پوشش گیاهی جامعه/ تیپ‌های گیاهی از روی عکس‌های هوایی جدید
- اندازه‌گیری رویش درختان و برآورد رویش سالانه با نمونه‌برداری
- اصلاح نقشه پایه رستنی‌ها
- تهیه نقشه نهایی رستنی‌ها

البته ناگفته نماند که برخی از روشهای نقشه‌سازی پوشش گیاهی در ایران، تهیه نقشه پوشش گیاهی را مقدم بر تهیه نقشه خاک انجام می‌دهند. به هر حال تقدم و تأخر این عمل بستگی به میزان شناخت، فرصت انجام مطالعه، دقت مطالعه، بودجه، مقیاس نقشه و هدف بررسی دارد.

همان گونه که قبلاً ذکر گردید، با روش‌های ارائه شده می‌توان با سرعت بیشتری نقشه‌های پایه خاک و رستنی‌ها را تهیه کرد. سپس با کار میدانی کوتاه مدت از روش‌های دیگر اقدام به کنترل مرزها و اصلاح نقشه نمود و در نهایت نقشه نهایی تیپ خاک، پراکندگی رستنی‌ها و تراکم پوشش گیاهی را تهیه کرد.

۹-۱ نقشه پوشش گیاهی

نقشه‌های پوشش گیاهی اصولاً اطلاعات بسیار مفیدی در مورد جنبه‌های فیزیونومی و فلورستیک جوامع ارائه می‌دهند. در این نقشه‌ها خصوصیات گونه‌های چیره و اشکال رویشی گیاهان در جامعه گیاهی مورد تأکید قرار می‌گیرد، به‌طوری که در نقشه پوشش گیاهی، جوامع جنگلی مخروطی از جنگل‌های پهن‌برگ یا در جوامع مخروطی جنگل‌های مخروطی با گونه چیره کاج از جنگل‌های مخروطی با گونه چیرهٔ دوگلاس از هم تفکیک می‌شوند.

اگر نقشه پوشش گیاهی صرفاً بر مبنای فیزیونومی یا سیمای ظاهری پوشش گیاهی تهیه شود، این قبیل نقشه‌ها اطلاعات اندکی از جامعه ارائه خواهند داد. تاکنون با

forum.konkur.in

www.konkur.in

روش‌های مختلفی نقشه‌های پوشش گیاهی برای بخش‌هایی از مناطق جهان تهیه شده است. در اینجا روش اکولوژیک گوسن[1] به تفصیل رو برخی از روش‌ها به اختصار معرفی می‌گردد.

۹-۱-۱ روش گوسن

هنری گوسن زیباترین نقشه‌های پوشش گیاهی را با در نظر گرفتن علائم و به کارگیری رنگ‌های مختلف برای نشان دادن شرایط محیطی و خصوصیات پوشش گیاهی تولید کرده است. وی در روش خود موارد جدیدی را که تا آن زمان توسط دیگر اکولوژیست‌های تهیه کننده نقشه پوشش گیاهی مطرح نشده بود، ارائه کرد. گوسن در واقع به نقشه‌های پوشش گیاهی مفهوم خاصی بخشید. وی نقشه‌ای از منطقه پرپینیان[2] فرانسه در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰ تهیه کرد و با ارائه آن شهرت جهانی یافت. در روش گوسن، اساس کار استفاده از عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ و انتقال اطلاعات حاصل از عکس‌های هوایی بر روی نقشه‌های پایه در مقیاس مذکور است. سپس مجموعه اطلاعات با شرایط واقعی عرصه منطبق گردیده و با مطالعه جنبه‌های فیزیونومیکی و فلورستیکی پوشش گیاهی، اطلاعات قبلی تصحیح می‌شود.

گوسن اظهار داشت از آنجا که پوشش گیاهی بهترین و دقیق‌ترین شاخص و معرف شرایط محیط است، بنابراین نقشه پوشش گیاهی نیز باید اطلاعات زیادی از جنبه‌های مختلف محیطی و رویشگاه و نه صرفاً پوشش گیاهی ارائه دهد. در واقع وی بر ارتباط بسیار زیاد و ناگسستنی پوشش گیاهی با شرایط محیطی تأکید داشت و معتقد بود که این شرایط نیز باید به گونه‌ای روی نقشه نشان داده شوند.

گوسن کمربندهای اقلیمی یا اقالیم گیاهی[3] را برای طبیعت در نظر می‌گیرد و سپس برای این کمربندها که توسط تیپ خاصی از پوشش گیاهی یا جوامع گیاهی مشخص می‌شوند، رنگ معینی را معرفی می‌کند. به‌طور نمونه، برای کمربندهای اقلیمی که در نواحی مرتفع قرار دارند (مناطق سرد و مرطوب)، از رنگ آبی و برای کمربندهای اقلیمی در نواحی پست‌تر (مناطق گرم و خشک، از رنگ‌های زرد و نارنجی استفاده می‌کند. به‌طور کلی گوسن از دو جنبه به پوشش گیاهی توجه می‌کند:

1. Gaussens ecological method
2. Perpignan
3. Plant climates

forum.konkur.in

www.konkur.in

- پوشش گیاهی غیرطبیعی

این نوع پوشش گیاهی ساخته دست بشر بوده و در اثر مداخلات مستقیم انسان (مانند زمین‌های شخم‌خورده) ایجاد شده و موجب تغییرات بنیادی در چهره طبیعت شده است.

- پوشش گیاهی طبیعی و نیمه طبیعی

گوسن با توجه به دخالت زیاد انسان در طبیعت، اصطلاح زمین‌های شخم‌نخورده را به کار برد. وی برای نشان دادن چنین مکان‌هایی روی نقشه از رنگ سفید استفاده کرد. گوسن زمین‌های پوشش‌دار را در رنگین و زمین‌های بدون پوشش را به رنگ سفید تعریف می‌کند. وی برای زمین‌های کشاورزی رنگ سفید را انتخاب می‌کند و نوع زراعت‌ها و گیاهان کاشته شده در این زمین‌ها را با علامت خاصی نمایش می‌دهد. برای مثال، برای تاکستان‌ها از خط‌چین‌های مورب قهوه‌ای رنگ در زمینه سفید استفاده می‌کند. روشن است که در این مورد زمینه سفید معرف حضور انسان است.

در بسیاری از مناطق دنیا پوشش‌های طبیعی وجود دارند که در بخشی از آن زراعت می‌شود (مانند زراعت‌هایی که در آفریقای شمالی در زیر درختان نخل یا در ارتفاعات زاگرس ایران در زیر درختان بلوط انجام می‌گیرد). گوسن برای این گونه زراعت‌ها از نوارهای رنگی در زمینه سفید، استفاده می‌کند. برای مثال برای زراعت در منطقه خشک از نوارهایی به رنگ زرد در متن سفید، استفاده می‌کند. وی زمین‌های آیش موجود در زراعت‌ها را هم اگر اهمیت داشته باشند، در نقشه نشان می‌دهد، به‌طوری که برای آیش‌های یکساله از نوارهای رنگی که عرض آن به اندازه عرض نوارهای سفید است و برای آیش‌های چندساله از نوارهای رنگی که عرض آن یک‌دوم یا یک‌سوم برابر عرض نوار سفید است، استفاده می‌کند. اگر آیش در زراعت‌ها انجام نمی‌گیرد، از علائم قرمز بر روی نوارهای رنگی استفاده می‌شود و چنانچه دیم‌زارها رها شده و این زمین‌ها توسط گیاهان خودرو اشغال گردیده‌اند، از نوار پهن خاکستری در زمینه سفید استفاده می‌شود. در اینجا نوع گیاه نیز با علائم خاص مشخص می‌گردد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

در مورد زمین‌های جنگل‌کاری شده از خطوط موازی باریک که به‌طور فشرده در کنار هم قرار گیرند و منظره یکنواخت و پیوسته‌ای را بدون رنگ سفید ظاهر می‌سازند، استفاده می‌شود. اگر گونه‌ای که جنگل‌کاری شده، جزء گونه‌های کلیماکس منطقه است، رنگی که برای آن انتخاب می‌شود، با اقلیم منطقه همخوانی دارد و چنانچه گونه از محل دیگری با شرایط اکولوژیکی متفاوت به منطقه مورد کاشت منتقل شده، رنگ مربوط به اقلیم منطقه‌ای را که به آن تعلق دارد، برای آن در نظر می‌گیرند. در این صورت عدم همخوانی رنگ این قسمت از نقشه با رنگ قسمت‌های دیگر، خطای انجام گرفته در جنگل‌کاری را نمایان می‌سازد. به‌طور نمونه، اگر گونه راش در منطقه‌ای که در شرایط کلیماکس راشستان بوده، جنگل‌کاری شود، در این صورت نوارهای باریک به رنگ آبی خواهد بود و اگر از گونه‌های انجیر یا نوئل برای جنگل‌کاری در این مناطق استفاده شود، از رنگ نارنجی (اقلیم گرم و خشک) یا سرمه‌ای (اقلیم سرد و مرطوب) برای نوارهای رنگی استفاده می‌شود. در مواردی که جنگل‌کاری مخلوط گونه‌ها انجام گرفته، از خطوط موازی مقطع که رنگ آنها دامنه‌ای از طیف رنگ خاص مربوط به کلیماکس منطقه یا محل اصلی آن گونه‌هاست، استفاده می‌گردد (برای مثال، دامنه‌ای از طیف رنگ آبی تا سرمه‌ای یا نارنجی تا قرمز).

گوسن برای زمین‌های مرتعی و چراگاهی که چرای مستمر دام در آنها انجام می‌گیرد یا علوفه آنها برای دام‌ها برداشت می‌شود (مانند چمن‌زارها)، علائم ویرگول (،) یا گیومه (») را در زمینه سفید به‌کار می‌برد. هرچه تراکم علائم در متن بیشتر باشد، معرف انبوهی بیشتر پوشش گیاهی چمن‌زار یا چراگاه است. در اینجا نیز رنگ سفید حضور مؤثر و دخالت زیاد انسان در عرصه را نشان می‌دهد.

گوسن پوشش‌های طبیعی را به دو تیپ عمده الف) علف‌زار (گیاهان غیرچوبی) و ب) درختچه‌زار یا بیشه‌زار و جنگل (گیاهان چوبی) تقسیم می‌کند. وی برای علف‌زار از نقاط فشرده و برای درختچه‌زار (بیشه‌زار) از خطوط ممتد مورب در متن سفید استفاده می‌کند و برای جنگل صرفاً متن ساده را با توجه به نوع گونه به‌طور کامل رنگ می‌کند. در مورد بیشه‌زارهای متراکم از خطوط ممتد در دو جهت و برای تیپ ساوانا (درخت و علف‌زار) از نقاط فشرده ریز به همراه نقاط پراکنده درشت در زمینه سفید استفاده می‌کند. گوسن برای بیشه‌زارها نه طبقه ارتفاعی در نظر می‌گیرد، البته برای

forum.konkur.in

www.konkur.in

جنگل طبقه‌بندی سینوزیایی[1] را ارائه نکرده است که با توجه به طبقات ارتفاع بیشه‌زارها، می‌توان برای جنگل هم طبقه‌بندی خاصی را تعریف کرد. در طبقات ارتفاعی از حروف اول نام گیاه مورد نظر در زبان فرانسه (برای مثال، حرف h) که از واژه hetre گرفته شده و برای درخت راش به‌کار می‌رود، به همراه عدد ارتفاع متوسط گیاهان آن طبقه (مانند عدد ٦ که به معنی ارتفاع متوسط راشستان برابر ٦ متر است) به‌صورت «h ٦» استفاده می‌شود. گوسن از علائم خاص و با رنگ برای تعریف شرایط اکولوژیکی یک ناحیه استفاده می‌کند (جدول ۹-۱).

جدول ۹-۱. فهرست علائم و رنگ‌های پیشنهادی گوسن برای معرفی شرایط اکولوژیکی مناطق

درجه حرارت	تعریف	رنگ	مثال
T_1	خیلی سرد	نقطه‌های خاکستری تیره	آلپی - قطبی
T_2	سرد	خاکستری روشن	لنینگراد
T_3	خنک	سفید	پاریس
T_4	گرم	زرد طلایی	لیسبون پرتغال
T_5	داغ	شاه‌بلوطی - نارنجی	لیبرویل در شرق آفریقا
T_6	خیلی داغ	شاه‌بلوطی - نارنجی - قرمز	جیبوتی
رطوبت			
S_1	خیلی مرطوب	بنفش تیره	بوگور اندونزی
S_2	مرطوب	آبی تیره	توکیو
S_3	نیمه مرطوب	آبی روشن کبالتی	پاریس
S_4	نیمه خشک	سفید	مارسی
S_5	خشک	زرد گوگردی	اسپانیا
S_6	خیلی خشک	نارنجی	آسوان

در روش گوسن رنگ در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ استاندارد شده و با توجه به مقیاس نقشه رنگ انتخاب می‌شود. در رنگ‌ها هم هارمونی وجود دارد. رنگی که بر روی نقشه نقش می‌بندد، ترکیبی از رنگ‌های مربوط به عوامل حرارت و رطوبت محیط است. در جایی

۱- به گروهی از گیاهان که دارای یک یا چند شکل رویشی مشابه و وابسته به هم هستند، سینوزیا (Synusia) گفته می‌شود، بنابراین سیمای ظاهری جامعه گیاهی می‌تواند شامل چند سینوزیا باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

که هر دو این عوامل مهم‌اند، ترکیب دو رنگ در نقشه به‌کار می‌رود، ولی در صورتی که یکی از عوامل اهمیت بیشتر داشته باشند، رنگ تعریف شده برای عامل استفاده می‌شود (برای مثال، برای لیسبون پرتغال اگر فقط از نظر عامل حرارت مهم است، رنگ زرد طلایی به‌کار برده می‌شود). ارزش‌های رنگی مختلف (درجات شدت و ضعف هر رنگ) هر یک دارای مفهوم خاصی است و از آن می‌توان برای رنگ‌آمیزی نقشه در شرایط متنوع اکولوژیکی سود برد. بنابراین قبل از انتخاب رنگ لازم است که طیف رنگی ساخته شده و برای هر یک از حالات مختلف، رنگ مناسب تعریف شود.

به‌طور نمونه، برای شرایط خشک از رنگ‌های کرم زرد، نارنجی و قرمز (خشکی کم زرد روشن و خشکی زیاد زرد تیره) و برای شرایط مرطوب از رنگ‌های سرد سبز، آبی و بنفش (رطوبت کم سبز روشن و رطوبت زیاد سبز تیره) استفاده می‌شود. در مورد اقلیم سرد و مرطوب رنگ بنفش تیره (ترکیب رنگ‌های سیاه و بنفش) و برای اقلیم گرم و مرطوب رنگ ارغوانی (ترکیب رنگ‌های قرمز و بنفش) به‌کار می‌رود. گوسن معتقد است که رنگ در تهیه نقشه پوشش گیاهی از سه لحاظ اهمیت دارد:

- موجب تشخیص و تفکیک تیپ‌های گیاهی از هم می‌شود
- شرایط اقلیمی را تعریف می‌کند
- بیانگر و سیمای ظاهری جامعه گیاهی است

گوسن مناطق مشترک یا ناحیه عبور بین دو جامعه را روی نقشه با علائم میله‌ای نشان می‌دهد، به‌طوری که طول میله عمق نفوذ و پهنای آن وسعت منطقه مشترک را بیان می‌کند. وی برای جنگل نیمه خزان کننده از خطوط مقطع موازی مورب سفید در زمینه رنگی (رنگ با توجه به اقلیم کلیماکس برگزیده می‌شود) و برای مناطقی با اقلیم گرم و خاک شور از رنگ قرمز استفاده می‌کند. در جدول (۹-۲) برخی از علائم مورد استفاده گوسن در مورد مزارع و باغ‌ها، زمین‌های بایر یا مرتعی و جنگل ارائه شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۹-۲. برخی علائم مورد استفاده در روش گوسن برای تهیهٔ نقشه پوشش گیاهی

علائم	تعریف	توضیح
باغ‌ها		
A	زردآلو	– حرف A از واژه «Apricot» گرفته شده و هر چه اندازه آن کوچکتر شود، تراکم کمتری از درخت زردآلو را نشان می‌دهد (برای نمونه، حرف A در بزرگترین انداه معرف ۱۰۰۰۰۰ اصله درخت زردآلو، در اندازه متوسط معرف ۱۰۰۰۰ و کوچکترین اندازه معرف ۱۰۰۰ اصله درخت است).
B	هلو	– از حرف P در سه اندازه مختلف استفاده می‌شود.
C,	گیلاس	از این علامت در سه اندازه مختلف استفاده می‌شود.
C	زراعت	– کاربرد هر یک از چهار حرف C، I، R و F در اندازه متفاوت معرف درصد خاص است. برای مثال، بزرگترین اندازه این حروف معرف بیش از ۷۵ درصد و کوچکترین اندازه آن‌ها معرف کمتر از ۲۵ درصد است.
I	زمین بایر	
R	مرتع	
F	جنگل	
	تاکستان	از خطوط مقطع موازی مورب به رنگ قهوه‌ای در زمینه سفید استفاده می‌شود.
	آیش یکساله	از نوارهایی به رنگ زرد و سفید و با عرض یکسان به‌طور متناوب استفاده می‌شود.
	آیش چندساله	از نوارهای به رنگ زرد و سفید به‌طور متناوب استفاده می‌شود و عرض نوار سفید ۲ تا ۳ برابر عرض نوار زرد است.
	دیم‌زارهای رها شده	استفاده از نوارهای پهن خاکستری رنگ در زمینه سفید
	مرتع یا چراگاه از نوع چمن‌زار یا چرای مستمر دام یا برداشت علوفه	از علائم ویرگول یا گیومه در متن سفید استفاده می‌گردد.
	مرتع یا چراگاه از نوع علف‌زار	استفاده از نقطه در متن سفید
	درختچه یا بیشه‌زار	از خطوط ممتد موازی و مورب در زمینه سفید استفاده می‌شود. این خطوط از چپ به راست کشیده می‌شود.
	بیشه‌زار انبوه	از خطوط ممتد موازی و مورب در زمینه سفید، در دو جهت استفاده می‌شود.
	تیپ ساوانا	از نقاط فشرده ریز به همراه نقاط درشت پراکنده استفاده می‌گردد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹-۱-۲ روش کوچلر[1]

کوچلر بر مبنای سیمای ظاهری و ساختار پوشش گیاهی نقشه‌هایی از آن تهیه کرده است. وی از حروف و علائم عددی جهت طبقات شکل رویشی (٤ مورد) و ساختار (۲ مورد) استفاده کرده است. در جدول ۹-۳ این حروف و علائم تعریف شده است.

جدول ۹-۳. معرفی حروف و علائم کاربردی در روش کوچلر برای توصیف فیزیونومی و ساختار پوشش گیاهی

طبقات شکل رویشی	
۱- طبقات گیاهان چوبی	
- پهن‌برگان همیشه سبز (مانند شمشاد، اکالیپتوس و ماگنولیا)	B
- پهن‌برگان خزان کننده شامل درختان و درختچه‌ها (مانند درختان پهن‌برگ مناطق معتدله)	D
- سوزنی‌برگان همیشه سبز (در مورد برخی گیاهان مانند گونه پهن‌برگ کازوارینا که به نظر دارای برگ‌های سوزنی همیشه سبز است، از حرف دیگری استفاده می‌شود)	E
- سوزنی‌برگان خزان کننده	N
- درختان و درختچه‌هایی که بدون برگ هستند. به عبارتی دارای برگ‌های فلسی یا ریزان هستند (مانند کازواریتا، گز، افدرا، تاغ و نوعی بادام که برگ آن می‌ریزد)	O
- آمیخته‌ای از سوزنی‌برگ و پهن‌برگ (ترکیب E و D)	M
- پوشش‌ها نیمه خزان کننده (ترکیب B و D)	S
۲- طبقات گیاهان علفی	
گندمیان و شبه گندمیان	G
پهن‌برگان علفی	H
خزه‌ها و گلسنگ‌ها	L
۳- شکل رویشی ویژه	
گیاهان بالا رونده (چوبی)	C
ساقه گوشتی‌ها	K

1. Kuchler

forum.konkur.in

www.konkur.in

ادامه جدول ۹-۳

– برگ‌ها کپه‌ای در انتهای ساقه (مانند خرما و موز در ضمن از حرف T برای گیاهان بالشتکی هم ممکن است استفاده شود) گندمیان خشبی (مانند نی، خیزران و بامبو)	V
– اپی‌فیت‌ها	X
٤- مشخصات برگ	
– برگ‌های گوشتی	K
– برگ‌های سخت (مانند درختان جنگل اسکروفیل، برگ بو)	h
– برگ‌های نرم	W
– برگ بزرگ (بیش از ٤ سانتی‌متر مربع سطح دارد)	I
– برگ کوچک (کمتر از ٤ سانتی‌متر مربع سطح دارد)	S
طبقات ساختار پوشش گیاهی	
٥- طبقات ارتفاعی (متر)	
>۳۵	۸
۲۰-۳۵	۷
۱۰-۲۰	٦
۵-۱۰	۵
۲-۵	٤
۰/۵-۲	۳
۰/۱-۰/۵	۲
<۰/۱ متر	۱
٦- انبوهی پوشش	
– پوشش کاملاً پیوسته ۱۰۰-۷٦ درصد	C
– پوشش گسسته ۷۵-۵۱	i
– پوشش لکه‌ای ۵۰-۲٦	p
– پوشش پراکنده ۲۵-٦	b
– پوشش ۵-۱	r
– پوشش لخت <۱	a

forum.konkur.in

www.konkur.in

بر اساس روش کوچلر، مجموعه حروف و علائم کاربردی به صورت یک فرمول (مانند D٦C٣b ،H٢P، G٢i li) ارائه می‌شود که می‌توان آن را با توجه به مقیاس بر روی نقشه یا در قسمت راهنمای نقشه نوشت. برای نمونه، فرمول مذکور به شرح زیر تفسیر می‌شود:

«درخت پهن برگ خزان کننده به ارتفاع ۲۰-۱۰ متر با پوشش کاملاً پیوسته (۱۰۰-۷٦ درصد) و درختچه پهن‌برگ به ارتفاع ۲-۰/۵ متر با پوشش پراکنده (۲۵-٦)، پهن‌برگان علفی به ارتفاع ۰/۵-۰/۱ متر با پوشش لکه‌ای (۵۰-۲٦ درصد) و گندمیان با ارتفاع ۰/۵-۰/۱ متر با پوشش از هم گسسته (۷۵-۵۱ درصد) و گندمی به ارتفاع کمتر از ۰/۱ با پوشش از هم گسسته (۷۵-۵۱ درصد)».

۹-۱-۳ روش ویسلاندر[1]

در روش ویسلاندر هم مانند روش کوچلر برای توصیف پوشش گیاهی از فرمول استفاده می‌شود. این روش عمدتاً برای نواحی غرب آمریکا و بویژه ایالت کالیفرنیا مورد استفاده قرار گرفته است. سازمان جنگلها و مراتع ایالات متحده آمریکا و پس از آن دانشگاه برکلی کالیفرنیا نیز در جهت توسعه و کاربرد بهتر ازن روش تلاش کرده‌اند. در روش ویسلاندر پوشش گیاهی و خاک در کنار هم مطالعه می‌شوند و مرزبندی تیپ‌های خاک بر پایه تیپ‌های پوشش گیاهی تعریف می‌گردد. در این روش بیشتر به گونه‌های سوزنی‌برگ توجه شده و سازمان جنگلها و مراتع نیز بیشتر جنبه‌های اقتصادی را در آن لحاظ کرده است. فهرست حروف و علائم کاربردی برای توصیف پوشش گیاهی در روش ویسلاندر در طبقات سه گانه، نوع کاربردی پوشش و عوارض آن، طبقات سنی و طبقات انبوهی پوشش ارائه شده است (جدول ۹-٤).

۹-۲ انتخاب مقیاس برای نقشه‌های پوشش گیاهی

انتخاب مقیاس برای نقشه پوشش گیاهی به هدف از تهیه این نقشه‌ها بستگی دارد. برای مثال، نقشه پوشش گیاهی را می‌توان برای سطح کشور با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ برای جنبه‌های نمادی و اطلاعات کلی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰۰ و برای کاربردهای کشاورزی

1. Wieslander

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ۹-٤. معرفی علائم کاربردی در روش ویسلاندر برای توصیف پوشش گیاهی

نوع کاربردی پوشش و عوارض آن	
C	سوزنی‌برگان تجاری
K	سوزنی‌برگان غیرتجاری
HO	پهن‌برگان مسن
S	درختچه‌ها (سوزنی‌برگ یا پهن‌برگ)
N	نواحی بدون توده‌های درختی
N^+	مناطقی که برای تولید چوب مناسب نیستند (البته شیب زمین اجازه بهره‌برداری را می‌دهد)
N^-	مناطقی که برای تولید چوب مناسب نیستند (البته شیب زمین اجازه بهره‌برداری را نمی‌دهد)
F	بوته‌ای‌های علفی
G	شبه گندمیان و علفی‌ها
M	مناطقی باتلاقی ـ نمک‌زارها
Bo	مناطق آتش‌سوزی شده لخت یا پوشش کمتری از ۵ درصد
Co	مناطقی که درختان آن بهره‌برداری شده است
B	زمین‌های لخت (البته ممکن است لاشبرگ در آن وجود داشته باشد)
R	صخره‌ها، مناطق سنگلاخی و واریزه‌ای عاری از پوشش
A	چمن‌زارها (مدیریت شده)، علوفه‌کاری‌ها، مراتع مصنوعی (مدیریت مشابه زمین‌های زراعی)
U	مناطق مسکونی و تجاری
طبقات سنی گیاهان	
O	رویش‌های مسن (درختان بالغ با قطر برابر سینه بیش از ۲۸ سانتی‌متر و سوزنی‌برگان تجاری بیش از ۸۰ درصد پوشش را تشکیل می‌دهند)
Oy	رویش‌های مسن و جوان (درختان مسن ۸۰-۵۰ درصد پوشش سوزنی‌برگان تجاری را تشکیل می‌دهند)
Yo	رویش‌های مسن و جوان (درختان مسن ۵۰-۲۰ درصد پوشش سوزنی‌برگان تجاری را شامل می‌گردند)
Y	رویش‌های جوان (درختان مسن کمتر از ۲۰ درصد پوشش سوزنی‌برگان تجاری را تشکیل می‌دهند)
طبقات انبوهی پوشش	
۱	انبوه (پوشش بیش از ۸۰ درصد)
۲	نیمه انبوه (۸۰-۵۰ درصد)
۳	تُنُک- پوشش باز (۵۰-۲۰ درصد)
٤	خیلی تُنُک (۲۰-۵ درصد)
۵	عاری از پوشش- به‌شدت تُنُک (به‌ندرت دارای گیاه)

forum.konkur.in

www.konkur.in

و منابع طبیعی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تهیه کرد. تبدیل نقشه با مقیاس بزرگ (مانند، ۱:۵۰۰۰۰) به مقیاس کوچک‌تر (مانند، ۱:۱۰۰۰۰۰) نه تنها مشکل خاصی را پیش نمی‌آورد، بلکه بر دقت آن نیز می‌افزاید. از طرفی تبدیل نقشه مقیاس کوچک به نقشه مقیاس بزرگ موجب می‌گردد که محل‌های زیادی بر روی نقشه خالی بماند، در این صورت باید اطلاعات قبلی کامل شود. در هر صورت کیفیت چنین نقشه‌هایی نامطلوب و فاقد اطلاعات مفیدی است که در عرصه، امکان جمع‌آوری آن باشد.

در مجموع، نقشه‌های پوشش گیاهی سیاه و سفید با مقیاس بزرگ و نقشه‌های رنگی با مقیاس کوچک تهیه می‌شوند. اگر برای جامعه گیاهی، شکل دایره را بر روی نقشه در نظر بگیریم، در این صورت قطر دایره بر روی نقشه‌های رنگی نباید کمتر از یک میلی‌متر (اغلب ۱، ۲ یا ۳ میلی‌متر) باشد. از طرفی در مواردی هم که جامعه گیاهی سطح زیادی را اشغال می‌کند باید برای صرفه‌جویی در مقدار رنگ، از مقیاس کوچک برای تولید نقشه استفاده شود. در این صورت جوامع گیاهی عمده بر روی نقشه باقی می‌مانند و جوامع محدودتر حذف می‌شوند. در جدول ۹-۵ مقیاس مناسب برای تولید نقشه بسته به هدف مورد نظر ارائه شده است.

معمولاً نقشه‌های پوشش گیاهی به صورت رنگی تهیه می‌شوند. از طرفی نقشه تیپ‌های پوشش گیاهی اغلب به‌طور نوشتاری توصیف می‌گردد و از علائم، اعداد، جدول‌ها یا نمودارها در این مورد کمتر استفاده می‌شود، بنابراین بسته به سلیقه، تهیه کننده نقشه، تفسیرهای مختلفی از نقشه می‌شود. برای تهیه نقشه‌های پوشش گیاهی معمولاً از اطلاعات دورسنجی مثل عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای استفاده می‌گردد. برای مثال تهیه نقشه با استفاده از عکس‌های هوایی فرآیند زیر را طی می‌کند:

عکس‌های هوایی با استفاده از فیلم‌های سیاه وسفید، رنگی یا مادون قرمز تهیه می‌گردند و به‌وسیله استریوسکوپ برجسته‌بینی و تفسیر می‌شوند. مرزبندی تیپ‌های گیاهی ابتدا بر روی طلق‌های استات (سلوفان)[1] انجام می‌گیرد و سپس درستی آن در عرصه کنترل شده و گونه‌های غالب تیپ شناسایی و نامگذاری می‌شوند. به این مرحله تطابق با زمین[2] گفته می‌شود. هر یک از تیپ‌های گیاهی به‌طور خلاصه تعریف می‌شوند و مرز آنها تصحیح می‌گردد. پس از آن طلق‌های استات بر روی عکس‌های

1. Acetate sheets (Cellophane)
2. Ground-truth

forum.konkur.in

www.konkur.in

منطبق شده و برخی از عوارض، پستی و بلندی یا دیگر اطلاعات پایه مورد نیاز بر روی آن منتقل می‌گردد.

جدول ۹-۵. طبقه‌بندی مقیاس بر حسب نوع کاربری نقشه پوشش گیاهی

مقیاس	اندازه واقعی یک میلی‌متر نقشه روی زمین (متر)	مساحت واقعی یک میلی‌متر مربع بر روی زمین (هکتار)	نوع استفاده از نقشه پوشش گیاهی
کوچک:			
۱:۱۰۰۰۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰	جنبه‌های نمایشی و اطلاعات کلی
۱:۵۰۰۰۰۰	۵۰۰	۲۵	جنبه‌های نمایشی و اطلاعات کلی
متوسط:			
۱:۲۵۰۰۰۰	۲۵۰	۶/۲۵	مطالعات در سطح کشور مطالعات منطقه‌ای و مطالعات پایه در منابع طبیعی
بزرگ:			
۱:۵۰۰۰۰	۵۰	۰/۲۵	مطالعات علمی کشاورزی و منابع طبیعی
۱:۲۵۰۰۰	۲۵	۰/۰۶	مطالعات علمی کشاورزی و منابع طبیعی
۱:۱۰۰۰۰	۱۰	۰/۰۱	مطالعات اکولوژیک (برقراری ارتباط بین جامعه گیاهی و شرایط محیطی آن)
۱:۵۰۰۰	۵	۰/۰۰۲	زراعات و باغات

بعضی مواقع مرزبندی‌هایی که برای پوشش گیاهی روی عکس انجام می‌گیرد، در طبیعت به‌طور واقعی وجود ندارد. برای نمونه، یک تیپ یا جامعه گیاهی ممکن است با تیپ‌های گیاهی یا جوامع مجاور خود نوارهای اکوتون را به‌وجود آورند که در این صورت مرز تعریف شده برای تیپ یا جامعه گیاهی در واقع از میان نوار اکوتون می‌گذرد. در صورتی که اکوتون سطح وسیعی داشته یا مجموعه‌ای از موزاییک تیپ‌های گیاهی باشد، در این صورت می‌توان اکوتون و یا موزاییک پوشش گیاهی را به‌عنوان واحد جداگانه در نظر گرفت و آن را مرزبندی کرد. نقشه پوشش گیاهی را می‌توان

forum.konkur.in

www.konkur.in

برای یک منطقه از منظرهای مختلف تهیه کرد و آن را بر پایه نوع پوشش خاصی تولید نمود. معمولاً انواع پوشش‌های زیر (بسته به هدف) مبنای تهیه نقشه پوشش گیاهی قرار می‌گیرند.

- پوشش گیاهی موجود[1] (فعلی)

منظور پوشش گیاهی است که در شرایط کنونی در عرصه وجود دارد، صرف‌نظر از آنکه پوشش گیاهی طبیعی یا غیرطبیعی است. بنابراین، تیپ گیاهی موجود بر روی نقشه نمایش داده می‌شود.

- پوشش گیاهی اصلی[2]

در این مورد نقشه پوشش گیاهی برای گیاهانی که بدون دخالت انسان می‌تواند در منطقه وجود داشته باشد، تهیه می‌گردد. پوشش گیاهی اصلی بیشتر جنبه تاریخی دارد، زیرا انسان با فعالیت‌های خود موجب تخریب آن بر روی کره زمین شده است (مگر در موارد بسیار محدود).

- پوشش گیاهی طبیعی[3]

پوشش گیاهی تحت تأثیر عوامل زنده و غیرزنده با شرایط محیطی خود به تعادل می‌رسد. چنین پوشش را پوشش گیاهی طبیعی می‌نامند. البته پوشش گیاهی طبیعی جنبه نظری دارد و آنچه به‌طور واقعی بر روی کره زمین می‌تواند وجود داشته باشد، پوشش گیاهی طبیعی موجود[4] است.

- پوشش گیاهی زراعی[5]

به پوشش گیاهی اطلاق می‌گردد که به‌واسطه دخالت مؤثر انسان ایجاد می‌شود (مانند کشت‌زارها که در اثر فعالیت مستقیم انسان به‌وجود می‌آیند و پوشش گیاهی نیمه طبیعی که ناشی از دخالت غیرمستقیم انسان است).

---

1. Actual vegetation
2. Original vegetation
3. Natural vegetation
4. Actual natural vegetation
5. Cultural vegetation

forum.konkur.in

www.konkur.in

- پوشش گیاهی طبیعی بالقوه[1]

چنانچه نقش مؤثر انسان در پوشش گیاهی موجود حذف شود (مانند مناطق قرق)، در این صورت در اثر توالی اکولوژیک پوشش گیاهی تغییر یافته و با گذشت زمان پوشش گیاهی طبیعی دیگری می‌تواند در آن منطقه جایگزین و پدیدار گردد که به آن پوشش گیاهی طبیعی بالقوه گفته می‌شود.

۹-۳ سیستم‌های تهیه نقشه پوشش گیاهی

تاکنون نقشه‌های پوشش گیاهی بسته به هدف با روش‌های مختلف تهیه شده‌اند که در اینجا سیستم‌های مورد استفاده به اختصار بیان می‌گردند.

- سیستم فیزیونومیک[2]

در این سیستم با توجه به فیزیونومی و ساختار پوشش گیاهی، نقشه پوشش گیاهی تهیه می‌شود. البته کار تهیه نقشه با سیستم فیزیونومیک راحت‌تر از سیستم‌های دیگر است، ولی این نقشه اطلاعات زیادی را از پوشش گیاهی به‌دست نمی‌دهد.

- سیستم اکولوژیک[3]

در این سیستم برای معرفی شرایط اکولوژیک از گیاهان به‌عنوان محور و معیار تشخیص استفاده می‌شود. تهیه نقشه پوشش گیاهی اکولوژیک بسیار دشوار است و به کار صحرایی زیاد در قالب تیم مطالعاتی نیاز دارد.

- سیستم فیزیونومیک - اکولوژیک[4]

این سیستم تلفیق دو سیستم قبلی است و علاوه بر فیزیونومی و ساختار پوشش گیاهی به جنبه‌های اکولوژیک نیز توجه می‌شود.

- سیستم فلورستیک[5]

هدف شناسایی جوامع گیاهی است، بنابراین باید گونه‌های گیاهی در عرصه شناسایی

---

1. Potential natural vegetation
2. Physiognomic system
3. Ecologic system
4. Physiognomic-Ecologic system
5. Floristic system

forum.konkur.in

www.konkur.in

شوند و بررسی پوشش گیاهی انجام گیرد. بر اساس این سیستم جوامع تعیین شده با یک، دو و به‌ندرت با سه گونه چیره نامگذاری می‌شوند.

- سیستم دینامیک - فلورستیک[1]

در این سیستم علاوه بر جنبه فلورستیک به دینامیک و تغییرات پوشش گیاهی نیز توجه می‌شود. به‌عبارتی جهت توالی اکولوژیک مشخص و بر روی نقشه نمایش داده می‌شود (مانند، مشخص کردن وضعیت و گرایش تیپ‌های گیاهی در نقشه پوشش گیاهی یا نمایش جهت تغییرات جوامعی که در مرحله کلیماکس یا زیرکلیماکس هستند).

- سیستم دینامیک - فیزیونومیک[2]

در این روش علاوه بر جنبه فیزیونومیک و ساختار پوشش گیاهی، تغییرات پوشش گیاهی نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. در این سیستم کار تهیه نقشه تا حدی راحت است.

- سیستم فیزیونومیک - فلورستیک[3]

در این سیستم با توجه به فیزیونومی و ساختار پوشش گیاهی تیپ‌های گیاهی شناسایی می‌شوند و سپس در مورد آن‌ها بررسی دقیق انجام می‌گیرد.

- سیستم جغرافیایی - اکولوژیک[4]

بر اساس این سیستم ابتدا موقعیت جغرافیایی مناطق بر روی نقشه مشخص می‌گردد و سپس شرایط اکولوژیک آن نیز (مانند، اقلیم و خاک) تعریف می‌گردد. نقشه‌هایی که مقیاس کوچک دارند مانند نقشه‌های قاره‌ها، بر مبنای این سیستم تهیه می‌شوند (مانند، نقشه‌های پوشش گیاهی که برای جهان تهیه گردید و بر روی آن جنگل‌های بارانی نمایش داده شده است).

نقشه‌ای که کوچلر برای پوشش گیاهی کالیفرنیا تهیه کرده است شامل سه نوع پوشش گیاهی موجود، اصلی و طبیعی پتانسیل است (برای نمونه می‌توان به نقشه دره

---

1. Dynamic-Floristic system
2. Dynamic-Physiognomic system
3. Physiognomic-Floristic system
4. Geographic-Ecologic system

forum.konkur.in

www.konkur.in

کالیفرنیای مرکزی که چمن‌زارهای دسته‌ای‌شکل پوشش گیاهی اصلی در زمان انسان‌های اولیه را نشان می‌دهند، اشاره کرد). معمولاً با توجه به مداخلات گسترده انسان در طبیعت (مانند زراعت، چرای دام و بوته‌کنی) نقشه پوشش گیاهی در مناطق طبیعی عموماً با توجه به پوشش گیاهی طبیعی موجود و همچنین بر پایه سیستم فیزیونومیک – فلورستیک تهیه می‌گردد.

دورکاوی[1]

به مشاهده و اندازه‌گیری یک شی از فاصله دور، دورکاوی گفته می‌شود. در علوم محیطی دورکاوی به کاربرد گیرنده‌های آشکارکننده بازتاب اشعه الکترومغناطیس[2] (مرئی، مادون قرمز نزدیک، مادون قرمز موج کوتاه) و مایکروویو[3] با انتشار (مادون قرمز حرارتی) از پوشش گیاهی و سطح خاک دلالت دارد. از آنجا که گیرنده‌های ماهواره‌ای داده‌های مربوط به باند مادون قرمز و مایکروویو را به همراه باند مرئی دریافت می‌دارند، منبع جدید اطلاعاتی در دسترس پژوهشگران قرار می‌گیرد.

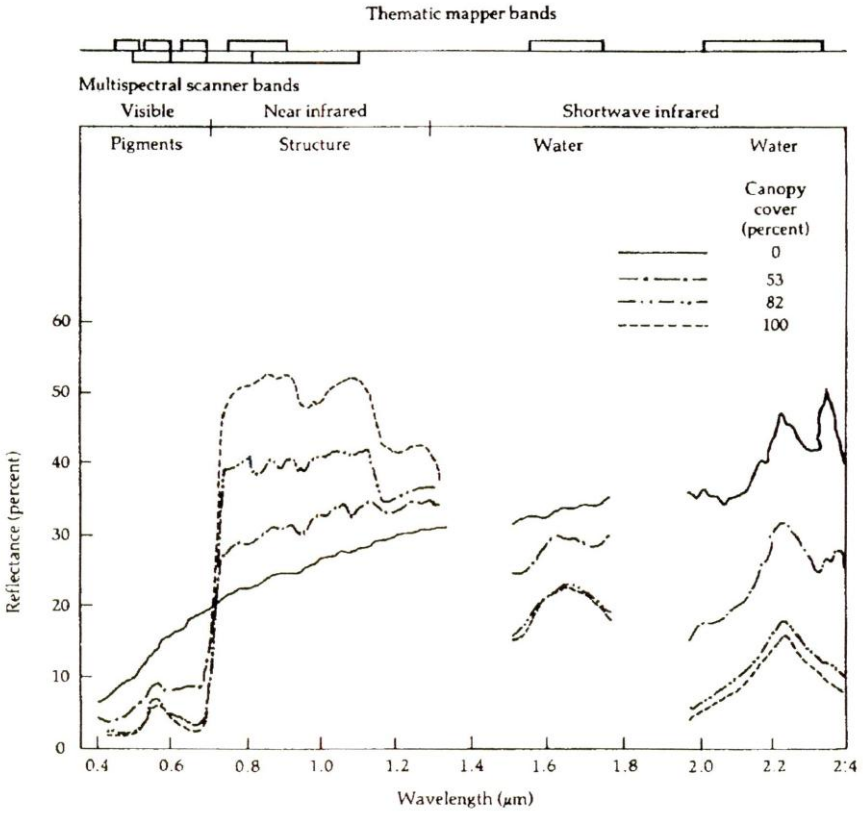
از زمانی که داده‌ها به‌صورت رقومی برای هر باند ثبت گردید، این امکان فراهم شد تا بتوان داده‌ها را ابتدا آنالیز آماری و سپس منتقل کرد. به‌طور معمول مقادیر عددی برای درجات مختلف شدت و ضعف رنگ خاکستری تعریف شده و تصاویر مانند عکس تهیه و ارائه می‌شوند و با ترکیب داده‌های باندهای مختلف، ترکیبات رنگ مجازی شکل می‌گیرد. رشته دورکاوی علوم محیطی در واقع با شروع برنامه‌های فضایی و فعالیت مجموعه ماهواره‌های لندست[4] از سال ۱۹۷۲ به بعد، توسعه یافت. امروزه ماهواره‌های نسل دوم بسیاری مانند لندست ۵ و سیستم آزمون مشاهده زمینی فرانسه (اسپات)[5] کاربرد عملیاتی دارند. این سیستم‌ها قابلیت تفکیک‌سازی بهتری نسبت به گیرنده‌های اولیه دارند و با توجه به حساسیت زیادتر به باندهای باریک‌تر و بیشتر، واحدهای کوچکتری از سطح زمین را شناسایی می‌کنند. در شکل ۹-۱ باندهای بازتابش گیرنده‌های لندست ۵، سیستم جارویی چند طیفی[6] (Mss) و تولید کننده نقشه‌های موضوعی[7] (TM) نشان داده شده است.

---

1. Remote sensing
2. Electromagnetic radiation
3. Microwave
4. Landsat satellites
5. French Earth Observation Test Systems (SPOT)
6. Multi Spectary Scanner
7. Tematic Mapper

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۹-۱. نمایش خصوصیات بازتابش خاک لخت (پوشش صفر درصد) و پوشش گیاهی با مقادیر مختلف پوشش تاجی (یونجه با پوشش تاجی، ۵۳، ۸۲ و ۱۰۰ درصد). همان‌طوری که مشاهده می‌گردد بازتابش دو منطقه با طول موج‌های تقریبی ۱/٤ و ۱/۹ میلی میکرون به دلیل وجود پارازیت از منابع غیر پوشش گیاهی از شکل حذف گردیده‌اند.

گیرنده‌های نسل سوم مانند، طیف‌سنج‌های[1] تصویرساز، قابلیت تفکیک‌سازی بالای طیف (عرض باند کمتر از ۱۰ نانومتر) را دارند و می‌توانند واحدهای ۱۰ تا ۱۵ متر را از فضا شناسایی کند. پوشش گیاهی کره زمین هر ۱۸ روز یک بار توسط لندست ۵ تصویربرداری شده و داده‌های آن در مرکز نوسا[2] ذخیره می‌شود. از این اطلاعات

1. Spectrometers
2. National Oceanic and Space Administration (NOSA)

forum.konkur.in

www.konkur.in

برای طبقه‌بندی محیطی و همچنین تولید نقشه‌های مربوط به قسمت‌های باقی‌مانده کره زمین استفاده می‌شود. از این اطلاعات همچنین برای تعیین توزیع مکانی تیپ‌های گیاهی، الگوهای مرتبط با مرزبندی‌های رویشگاه و آمایش سرزمین و پی‌بردن به شرایط مکانی خاص محیطی مانند وجود فلزات سنگین یا تراوش کربوهیدرات‌ها، بررسی تغییرات کوتاه‌مدت پوشش گیاهی در ارتباط با رطوبت موجود در تاج پوشش گیاهان، بررسی تغییرات فیزیولوژیک در ارتباط با چرخه رویشی گیاهان، بررسی تغییرات فیزیولوژیک ناشی از اثر تنش‌های محیطی، تخریب رویشگاه و بررسی تغییرات درازمدت جانشینی در پوشش گیاهی می‌توان استفاده کرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

فهرست منابع

آذرنیوند، حسین و زارع‌چاهوکی، محمدعلی. ۱۳۸۹. بوم‌شناسی مرتع. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.

ارزانی، حسین. ۱۳۸۸. کیفیت علوفه و نیاز روزانه دام چرا کننده از مرتع. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.

ارزانی، حسین؛ ترکان، جواد؛ جعفری، محمد؛ جلیلی، عادل و نیکخواه، علی. ۱۳۸۰. تأثیر مراحل مختلف فنولوژیک و عوامل اکولوژیک بر روی کیفیت علوفه‌ای چند گونه مرتعی. مجله علوم کشاورزی ایران ۳۲ (۲): ۳۹۹-۳۸۵.

ارزانی، حسین؛ کابلی، حسن؛ نیکخواه، علی و جلیلی، عادل. ۱۳۸۳. معرفی مهم‌ترین شاخص‌های تعیین ارزش غذایی گیاهان مرتعی. مجله منابع طبیعی ایران ۵۷ (٤): ۷۸۹-۷۷۷.

ارزانی، حسین و ناصری، کمال‌الدین. ۱۳۸٤. چرای دام در مرتع و چراگاه (تالیف ای. ام. نیکول). انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.

ایوبی، شمس‌الله و جلالیان، احمد. ۱۳۸۵. ارزیابی اراضی (کاربری‌های کشاورزی و منابع طبیعی). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان، چاپ اول.

بحرانی، محمدجعفر. ۱۳۸٦. مقدمه‌ای بر مرتع و مرتع‌داری. انتشارات دانشگاه شیراز، چاپ اول.

عصری، یونس. ۱۳۸۹. اکولوژی پوشش‌های گیاهی. انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ چهارم.

مخدوم، مجید. ۱۳۷۸. شالوده آمایش سرزمین. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم.

مصداقی، منصور. ۱۳۷۷. مرتع‌داری در ایران. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، چاپ سوم.

مصداقی، منصور. ۱۳۸٤. بوم‌شناسی گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ اول.

مقدم، محمدرضا. ۱۳۸٤. اکولوژی گیاهان خاکروی. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.

مقدم، محمدرضا. ۱۳۸۸. مرتع و مرتع‌داری. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ ششم.

forum.konkur.in

www.konkur.in

Adesogan, A.T., Sollenberger, L.E. & Moore, J.E. 2006. Forage quality. In Florida forage handbook. Chambliss, CG. (ed.), University of Florida. Cooperative Extension Services.

Moore, J.E. & Coleman, S.W. 2001. Forage intake, digestibility, NDF and ADF: How well are they related. pp. 238-242. In: Terrill, T. (ed.) Proc. American Forage Grassland Council, Vol. 10., Springdale, AK. 22-25 April 2001, Georgetown, TX.

Mott, G.O. & Moore, J.E. 1985. Evaluating forage production. In: Heath, M.E., Barnes, R.F. & Metcalfe, D.S. (eds.), pp. 422-429. Forages. 4 ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Reddy, D.V. 2001. Principles of animal nutrition and feed technology. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi.

Vallentine, J.F. 2001. Grazing management. Academic Press, New York.

Yaxing, W. & Quangong, C. 2001. Grassland classification and evaluation of grazing capacity in Naqu.Prefecture, Tibet Au- tonomous Region, China. New Zealand Journal of Agricultural. Research 44 (4): 253-258.

forum.konkur.in