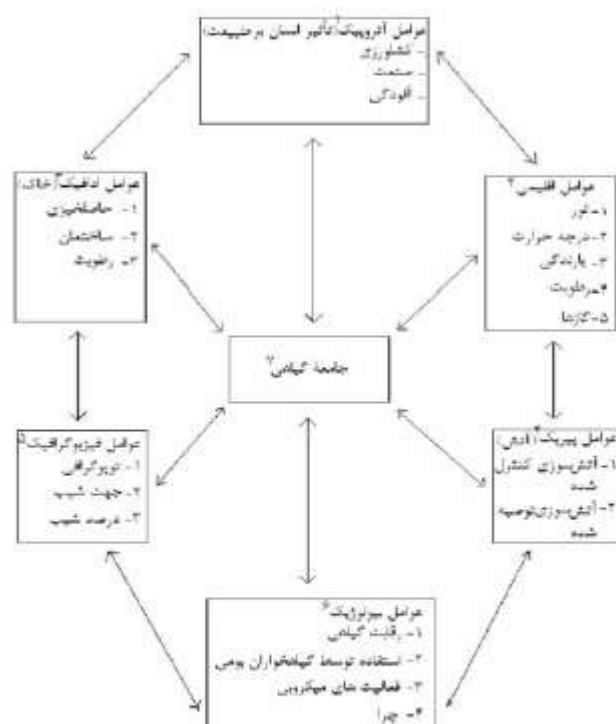


۴-۱ رابطه اکولوژی و چرا

در نمودار زیر ارتباط عوامل مؤثر بر جامعه گیاهی و هم چنین ارتباط میان آنها نمایش داده شده است.



شکل شماره (۹)

1. Antropic Factors
2. Climatic F.
3. Edaphic F.

4. Pyric F.
5. Physiographic F.
6. Biotic F.

7. Community

۴-۲ ارتباط چرا با فیزیولوژی گیاهی

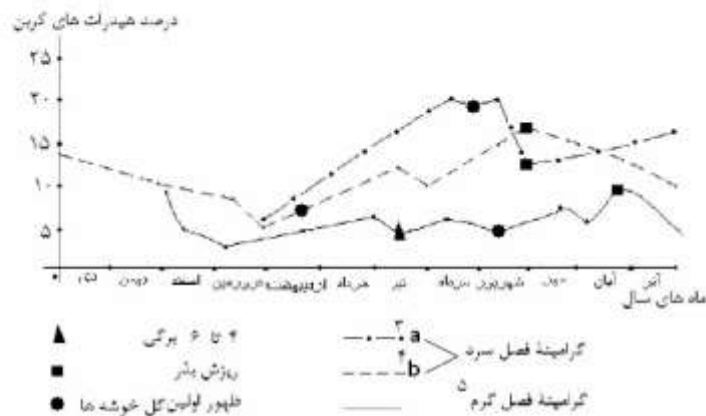
اصولاً گیاهان تولید کننده های اصلی کره زمین هستند و چنانچه با آنها درست رفتار شود، همیشه در تغذیه انسان و حیوان مؤثر می باشند. برداشت از گیاهان توسط حیوانات اعمال طبیعی گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد، به طوری که با کم شدن سطح برگ، پتانسیل تولید غذا در گیاه کاهش می یابد و به دنبال آن، ذخیره غذایی نیز کم شده و مراحل مختلف رشد، مختل می گردد. خوشبختانه گیاهان قادرند تا مرحله ای چرا را تحمل نمایند بدون اینکه تحت تأثیر منفی آن قرار گیرند؛ البته بعد از این مرحله که در گیاهان مختلف متفاوت است و بستگی به مرحله رشد و شرایط رویش دارد، گیاهان تضعیف می شوند و حتی ممکن است به کلی از بین بروند. بنابراین فرآیندهای فیزیولوژیک و تغییرات مورفولوژیک که در طول دوره رشد گیاهان اتفاق می افتد، برای مدیریت مرتع اهمیت خاصی دارد.

بقای گیاه و دوام آن نسبت به چرا، به عوامل زیر بستگی دارد که این عوامل نیز با هم مرتبط هستند:

۱. سنتز و ذخیره مواد غذایی برای فعالیت های حیاتی گیاه
 ۲. تشکیل ساختمان های رویشی جهت تجدید رویش و ایجاد شاخ و برگ
 ۳. نگهداری و حمایت از یک سیستم ریشه ای سالم
 ۴. تولید اندام های رویشی زیاد
- مواد غذایی در ریشه و پایین ساقه های گیاهان علفی چند ساله، در ریشه و شاخه های گیاهان خشبی، در بذر گیاهان یکساله و در اندام های زیر زمینی (پیاز و ریزوم) و پایین ساقه گرامینه ها، ذخیره می شود و این ذخیره غذایی به مصارف زیر می رسد:

۱. تنفس و نگهداری گیاه در دوران خزان و خواب،
 ۲. برای رشد مجدد بعد از خزان، دوره خواب و یا برداشت از گیاه (قطع یا چرا)،
 ۳. تولید مثل.
- بنابراین بسیار مهم است که به گیاهان مرتعی فرصت لازم جهت سنتز و ذخیره مواد غذایی داده شود. به طور کلی، کربوهیدرات ها به دو دسته ساختاری (در ساختمان گیاه شرکت می کنند و قابل استفاده نیستند) و غیر ساختاری (کربوهیدرات های محلول) تقسیم می شوند.

۴-۲-۱ الگوی تغییرات کلی ذخیره مواد غذایی در گرامینه‌ها



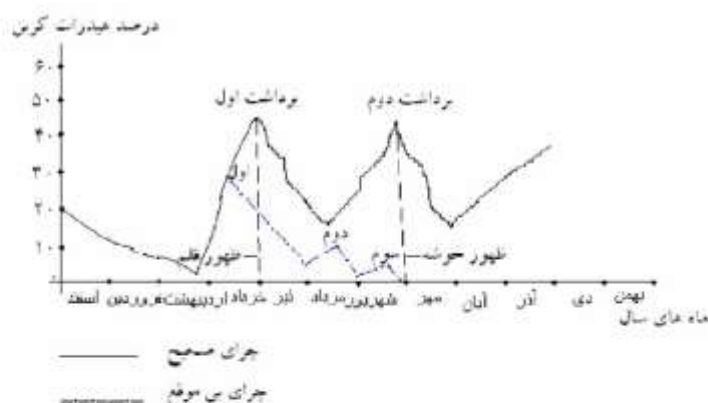
شکل شماره (۱۱): سیکل ذخیره کربوهیدرات‌ها در ریشه و پایین ساقه دو گونه گرامینه فصل سرد و یک گونه گرامینه فصل گرم در ارتباط با فصل و فنولوژی.

با توجه به شکل ۱۱، روشن می‌شود که با شروع رشد گیاه بعد از مرحله خواب، ذخیره کربوهیدرات‌ها کاهش می‌یابد. این کاهش در مناطق سردسیر در اوائل بهار و در مناطق گرم با شروع بارندگی پائیزه انجام می‌گیرد که این مرحله ممکن است چند روز و یا چند ماه طول بکشد. وقتی غذای تولید شده توسط برگ‌های تازه روییده، از نیاز غذایی گیاه بیشتر شود، کاهش ذخیره غذایی خاتمه یافته است. کاهش کربوهیدرات‌ها برای گرامینه‌ها، تا ۷۵ درصد در طول دوره رشد اولیه گزارش شده است.

پس از این مرحله، ذخیره کربوهیدرات‌ها به تدریج تا مرحله گل دهی زیاد می‌شود، در این مرحله نیز کاهش ذخیره مشاهده می‌گردد. پس از این مرحله، تا رسیدن بذر، ذخیره افزایش می‌یابد و بعد از تولید بذر، ذخیره کربوهیدرات‌ها به تدریج تا مرحله ریزش بذر نیز افزایش می‌یابد (گرچه در برخی از موارد ظاهراً برگ‌ها غیر فعال‌اند). پس از توقف رشد، دوباره ذخیره کربوهیدرات‌ها به آهستگی و به تدریج کاهش می‌یابد که این میزان برای تنفس گیاه به کار می‌رود. ذخیره گیاه در پایان فصل، برای رشد دوباره در شروع فصل رویش بعدی به کار می‌رود.

1. Structural carbohydrates
2. Soluble carbohydrates
3. Agropyron inerme
4. Bromus carinatus
5. Hilaria jamesu

۴-۲-۲ اثر برداشت علوفه روی ذخیره کربوهیدرات‌ها



شکل شماره (۱۳): اثر برداشت علوفه روی ذخیره کربوهیدرات در گونه گندمی تیموتی (Phleum pratense)

پاورقی:

تثبیت کربن در گیاهان C_3 :

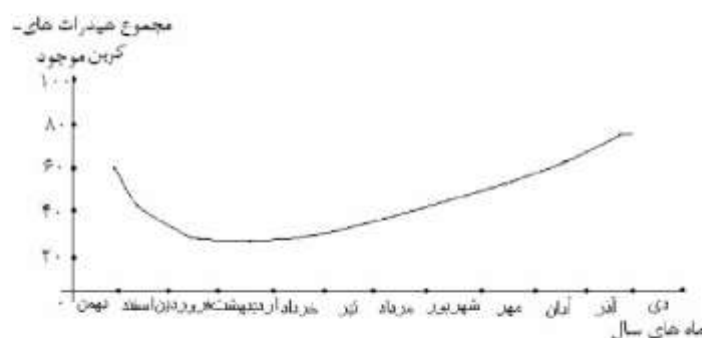
برای ورود CO_2 در ترکیب کربوهیدرات‌ها، دو سری واکنش وجود دارد. معمولی‌ترین این واکنش‌ها چرخه کالوین است. علامت C_3 به ترکیبات سه کربنه اسید فسفوکلیسیریک (PGA) اشاره دارد که پیشتر مواد واسطه شرکت کننده در واکنش‌ها را تشکیل می‌دهد. چرخه C_3 را به نام کالوین یکی از کاشفین آن (زیست شناس و استاد دانشگاه پرکلی آمریکا)، در سال ۱۹۶۰ میلادی چرخه کالوین (Calvin) نامگذاری شده است. در این گیاهان تثبیت کربن درون سلول‌های مزوفیل برگ انجام می‌گیرد. گیاهان C_3 را گیاهان فصل سرد (Cool Season Plants) می‌نامند.

انرژی خورشید، گرانش، کلروفیل و مراحل فتولیز و تثبیت CO_2 همگی در تولید فرآورده نهایی (کربوهیدرات) مشارکت دارند.

لگوم‌ها اغلب جزو گروه چرخه فتوسنتزی C_3 هستند. در این گیاهان بازده فتوسنتزی معمولاً کم است و دارای تنفس نوری زیادی هستند. اگر O_2 در محیط زیاد شود (صفر تا ۵۰ درصد) باعث کاهش محصول تولیدی آنها می‌شود (به عبارتی بازدارنده است) و بر عکس افزایش CO_2 در محیط تولید محصول آنها را رونق می‌دهد. اپتیمم دمای رشد این گیاهان پائین (۱۰ تا ۲۰ درجه سانتی گراد) است.

۲-۲-۴ الگوی تغییرات کلی ذخیره مواد غذایی در بوته‌ها

تغییرات کربوهیدرات‌ها در گیاهان بوته‌ای با گیاهان گرامینه متفاوت است و در بین گونه‌های بوته‌ای نیز متفاوت می‌باشد، به طوری که بوته‌های همیشه سبز و خزان کننده روندهای متفاوتی دارند. منابع ذخیره مواد غذایی در بوته‌ها نسبت به گرامینه‌ها متنوع‌ترند. به طوری که در ریشه، کنده و ساقه قرار دارند. همچنین تجمع کربوهیدرات‌ها در ریشه گیاهان بوته‌ای بیشتر از ساقه آنهاست.



شکل شماره (۱۲) سیکل ذخیره کربوهیدرات‌ها در گیاهان بوته‌ای (گونه‌هایی که در ابتدا رشد سریع دارند ولی دیر می‌رسند مانند: گونه‌های خانواده اسفناجیان (Chenopodiaceae))

ادامه پاورقی از صفحه قبل:

تثبیت کربن در گیاهان C₄:

اولین ترکیب پایداری که در این گیاهان در فرآیند تثبیت کربن تشکیل می‌شود یک اسید آلی C₄ کربنه به نام اسید مالیک است. سلول‌های میان‌برگ این گیاهان به دو شکل است: (۱) سلول‌های غلاف آوندی (Bundle sheath) و (۲) سلول‌های اطراف سلول‌های غلاف آوندی که مزوفیل (Mesophyll) نام دارند.

گراس‌ها اغلب جزو این گروه از چرخه‌های فتوسنتزی در تثبیت کربن هستند. این گیاهان نسبت به گرما مقاوم هستند. تنفس نوری در گیاهان C₄ در مقایسه با گیاهان C₃ بسیار کم‌تر است و بنابراین بازده فتوسنتزی آن‌ها زیادتر است. دی اکسید کربنی که از سلول‌های میان‌برگ وارد سلول‌های غلاف آوندی می‌شود؛ سبب می‌شود که تراکم CO₂ درون سلول‌های غلاف آوندی در مقایسه با جو بیش‌تر باشد. تراکم بالای CO₂ در اطراف آنزیم رويسكو سبب شده است که گیاهان C₄ حتی با وجود دماهای بالا و نور شدید (عوامل مناسب برای تنفس نوری) بتوانند بر تنفس نوری غلبه کنند. اپتیمم دمای رشد این گیاهان ۲۰ تا ۳۰ درجه سانتی گراد است. گیاهان C₄ را گیاهان فصل گرم می‌نامند.

نیشکر و ذرت دو مثال از گیاهان C₄ هستند که در آب و هوای گرم و خشک می‌رویند و به علت شرایط خشکی، غالباً روزنه‌های بسیاری از آن‌ها در بیشتر ساعات روز بسته می‌ماند.

ادامه در پاورقی در صفحه بعد

۳-۴ رابطه چرا با مرفولوژی گیاهی

مرفولوژی گیاه مانند فیزیولوژی، مقاومت گیاه را نسبت به چرا تعیین می‌کند. گیاهانی که از نظر فرم رویش با هم متفاوت‌اند، تأثیرپذیری متفاوتی نسبت به چرا دارند. هم چنین در داخل یک فرم رویشی، تعداد و محل قرار گرفتن جوانه‌های رویشی سال بعد در مقاومت به چرای گیاهان تأثیر می‌گذارد. محل قرار گرفتن بافت‌های مرستمی نیز در مقاومت به چرا مهم است و بافت‌های مرستمی که به راحتی چریده می‌شوند، گیاه را بسیار حساس می‌کنند.

گیاهان بوته‌ای می‌توانند با توجه به محل قرارگیری جوانه‌های رویشی و تعداد آن، از نظر مرفولوژی تا پایین چریده شوند. این گیاهان در اثر چرای مفرط دام به صورت متراکم در می‌آیند که این خود مکانیزمی جهت حفظ جوانه‌های رویشی بوته‌ای‌ها برای سال بعد است. بنابراین گیاهان بوته‌ای از نظر مرفولوژی نسبت به چرا بردبار هستند و قادرند آن را تحمل کنند. البته مقاومت به چرا بودن گیاهان، از نظر فیزیولوژی نیز باید مورد توجه قرار گیرد؛ به عنوان مثال گونه *Atriplex canescens* از نظر فیزیولوژیکی بسیار حساس است، به طوری که اگر به یکباره تمامی برگ‌های آن چرانیده شوند، خشک شده و از بین می‌رود. بدین لحاظ، چنین گونه‌ای برای مراتع کشور که برنامه صحیح چرای ندارد، مناسب نیست. از طرف دیگر گونه‌های مذکور، دارای عمر کوتاهی هستند و در شرایط اقلیمی ایران، تکثیر طبیعی نمی‌شوند.

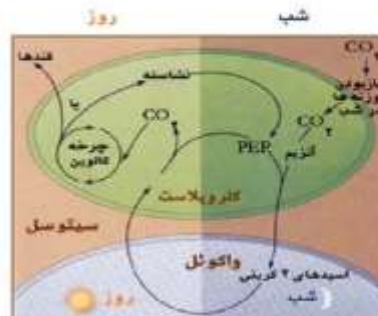
گیاهانی که ریشه‌های فیبری و سخت دارند، چرا را بهتر تحمل می‌کنند. داشتن تیغ و شاخه‌های تیز هم چرا را محدود کرده و بقای گیاه را تضمین می‌کند.

ادامه پاورقی از صفحه قبل:

تثبیت کربن در گیاهان CAM:

نوعی از تثبیت کربن است که در گیاهان گوشتی (Succulent Plants) مانند گیاهان تیره‌ی گل‌ناز و همچنین در گیاهان بیابانی مانند کاکتوس‌ها، قیچ، آگاو و کالانکوله وجود دارد. در این گیاهان فرآیندهای بیوشیمیایی تثبیت کربن شبیه فرآیندهای تثبیت کربن در گیاهان C4 است با این تفاوت که این فرآیندها به جای دو نوع سلول متفاوت مزوفیل و غلاف آوندی در دو زمان شب و روز انجام می‌شوند.

این فرآیند تثبیت کربن، متابولیسم اسید کراسولامیک (Crassulacean Acid Metabolism) نام دارد. که به اختصار CAM نیز گفته می‌شود. روزه‌های این گیاهان در شب باز می‌شود و با ورود CO₂ به درون گیاه، اسیدهای آلی (اسید مالیک) تشکیل و در واکوئل ذخیره می‌شوند. در روز که روزه‌ها بسته است، اسیدهای آلی تجزیه شده و CO₂ آزاد می‌کنند. این CO₂ وارد کلروپلاست‌ها و در نهایت وارد چرخه‌ی کالوین می‌شود.



جوانه‌های گیاهانی مثل گرامینه و سایر گیاهان علفی زمستان را زیر سطح خاک می‌گذرانند و در گرامینه‌ها این جوانه‌ها، تولید پنجه می‌کنند. در بوته‌ها، جوانه‌ها در انتهای ساقه و در کنار آنها قرار دارند و در صوتی که جوانه انتهایی برجا باشد، جوانه‌های کناری فعال نشده و رشد نمی‌کنند. جوانه‌های پایین بوته‌ها، از نظر بقا بسیار مهم‌اند (در این گیاهان، جوانه‌ها همیشه در دسترس چرا هستند). در گرامینه‌ها تفاوت زیادی از نظر قرار گرفتن مریستم انتهایی وجود دارد، به طوری که در آنها سه نوع ساقه ایجاد می‌شود:

۱- ساقه‌های رویشی بدون Culm^۱

این ساقه‌ها از غلاف‌های برگ‌ی تشکیل شده‌اند که از جوانه‌ها سرچشمه گرفته‌اند.

۲- ساقه رویشی با Culm

این نوع ساقه‌ها فقط رویشی هستند و سنبله (خوشه) ایجاد نمی‌کنند.

۳- ساقه زایشی با Culm

در این ساقه‌ها پس از رشد، در انتهای ساقه سنبله (خوشه) ایجاد می‌شود.

ساقه‌های نوع اول هرچقدر هم که از طریق چرا قطع شوند مشکلی ایجاد نمی‌کند زیرا از جوانه‌ها، برگ‌های جدید رشد می‌کنند (اکثر گرامینه‌ها در ابتدای فصل بدون Culm هستند و چراي آنها مشکلی ایجاد نمی‌کند). ساقه‌های نوع دوم چنانچه چرا شوند، گیاه دیگر قادر به تولید برگ نخواهد بود و در صورتی که ساقه نوع سوم چرا شود، گیاه دیگر قادر به رشد زایشی نمی‌باشد.

در یونجه و سایر گیاهان خانواده لگوم رشد دوباره پس از چرا و یا برداشت، از جوانه‌های روی ساقه‌های قطور پایین و طوقه انجام می‌گیرد. بنابراین چنین گیاهانی نباید به طور کامل از کفبر شوند، بلکه لازم است از حد ارتفاع ۵ سانتی‌متری از سطح خاک بریده شوند.

بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که، مرتعدار باید در برنامه‌ریزی چرا به حساسیت و مقاومت گیاه از نظر فیزیولوژیکی و یا مرفولوژیکی توجه داشته باشد.

^۱ - ساقه ماشوره‌ای گندمیان