ترجمه فا
TarjomeFa.Com

ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

تجزیه و تحلیل مکانی استفاده بالقوه از آب، تنش آب، و تأثیرات انباشت آب ناشی از تولیدات لبنی آمریکا

چکیده

اثرات منابع آب از تولیدات لبنی آمریکا شامل استفاده از آب (اثرات کمبود) و کیفیت آب (اثرات انباشت آب) می شود. این اثرات خاص- یک مکان هستند که وابسته به ویژگی های منطقه و حوضه آبخیزی است که در آن مزرعه های لبنی و تولید تغذیه رخ می دهد. اهداف این تجزیه و تحلیل، ارزیابی تاثیر مزرعه تولید لبنی آمریکا در کمبود آب در سراسر ایالات متحده، و ارزیابی تاثیر تولید لبنی در فرآیندهای انباشت آب در حوضه آبخیز و همچنین در منطقه هیپوکسیک خلیج مکزیک است. چالش اولیه استفاده از آب برای تولیدکنندگان لبنی، آبیاری برای رشد خوراک به جای استفاده از مزرعه است. اکثر تولیدات لبنی در ایالات متحده در مناطق آب-محور رخ نمی دهد به استثنای تولید در برخی از کشورهای غربی. اثرات بالقوه بر روی انباشت حوضه آبخیز محلی (آلودگی P) و منطقه ای (آلودگی N برای خلیج مکزیک) به احتمال زیاد از تولید تغذیه رخ می دهد و نه از فعالیت های لبنی در مزرعه.

۱. مقدمه

آثار مربوط به آب به خصوص به تنوع فضایی حساس هستند. کمبود آب به واسطه ماهیت آن، یک پدیده محلی است؛ در نتیجه، تاثیر استفاده از آب نیز محلی است (Matlock و همکاران، ۱۹۹۹). به طور مشابه، اثرات کیفیت آب دارای پیامدهای قابل توجهی محلی است، هر چند می توان آنها را تحت شرایط خاص تجمعی نمود. بنابراین، اثرات تولید لبنی در منابع آب و کیفیت وابسته به محل تاسیسات تولید می باشند (Matlock و همکاران، ۱۹۹۹). ارزیابی چرخه زندگی متعارف به صراحت متغیرهای فضایی در موجودی و یا فرایند ارزیابی تاثیر را در نظر نمی گیرد (Reap، Roman، Duncan، و Bras، ۲۰۰۸). یک ارزیابی جغرافیایی برای ارزیابی این اثرات لازم است.

۱,۱. مدیریت منابع آب

تقاضای منابع آب در یک منطقه به طور کلی توسط منطقه زهکشی (Gleick، 1996) مشخص می شود. منابع آب شامل آب های سطحی (رودخانه ها، رودخانه ها، دریاچه ها، مخازن و) و آب های زیرزمینی (ساحلی و زمین شناسی) می شوند. اکثر ویژگی های آب شناسی (زمان و میزان در دسترس بودن آب) که منابع آب را تعریف می کنند از نظر جغرافیایی در یک منطقه زهکشی موجود هستند. استثنای این مورد، آب های زیرزمینی است. آب های زیرزمینی شامل آب اقشار زمین می شود که به طور مستقیم به بدنه آب مرتبط نمی شوند. منابع آب های زیرزمینی ساحلی، منابعی هستند که از طریق انتقال زیرسطحی اشباع شده به طور مستقیم به یک جریان، رودخانه، یا دریاچه متصل می شوند.

مدیریت سطح حوضه آبریز، به مدیر و مهندس محیط زیست اجازه می دهد تا عواملی فراتر از آلودگی شیمیایی را در حفاظت از کیفیت آب، از جمله تخریب زیستگاه، تغییرات ژئومورفولوژی، و تغییرات در استفاده از زمین (Ludwig، Matlock، Haggard، Matlock، و Cummings، ۲۰۰۸؛ Matlock و همکاران، ۱۹۹۴) در نظر بگیرد. برای پیشنهاد برنامه ریزی و یکنواختی، حوضه های آبریز اغلب توسط سازمان های دولتی محدود می شوند. در ایالات متحده، سازمان حفاظت منابع طبیعی و زمین شناسی ایالات متحده (USGS)، حوضه های آبریز را در یک طرح سلسله مراتبی با زیر حوضه در داخل حوضه تو در تو در داخل حوضه زهکشی بزرگتر ترسیم می نماید. این محدوده ها به عنوان واحدهای آب نام گرفته اند و هر کدام توسط یک کد واحد هیدرولوژیک (HUC) شناخته می شوند. اطلاعات از بسیاری از بانکهای اطلاعاتی دولت برای توصیف مناطق HUC (www.nationalatlas.gov) در دسترس می باشند. در ایالات متحده، شش سطح از طرح، با HUCs کوچکتر تو در تو در واحدهای بزرگتر (Watermolen، 2006) وجود دارد. در مرتبه منطقه نزولی، HUCs کشور را به ۲۱ منطقه آب، ۲۲۲ مناطق فرعی، ۳۵۲ واحد ، و ۲۱۵۰ واحد تقسیم می کند. بخش هایی از کشور بیشتر به عنوان حوضه و زیر حوضه مشخص می شوند.

یک منطقه آبی توسط یک HUC دو رقمی تعریف می شود و می تواند حوضه زهکشی رودخانه بزرگ باشد، مانند می سی سی پی بالا، و یا منطقه زهکشی ترکیبی از چندین رودخانه ها، مانند انگلستان. مناطق فرعی زیر، مناطق را تقسیم می کنند و شامل منطقه زهکشی شده توسط یک سیستم رودخانه، بخشی از یک رودخانه و شاخه های آن در آن دسترسی، یک حوضه بسته و یا حوضه ها، و یا یک گروه از جریان های تشکیل دهنده یک منطقه زهکشی ساحلی می شوند (Watermolen، 2006). مناطق فرعی توسط HUC چهار رقمی تعریف می شود. دو رقم اول همان HUC بزرگتر منطقه ای هستند، و دو رقم آخر، زیر منطقه را تعریف می کند. واحدهای حسابداری، یا حوضه ها، طبقه بندی مناطق فرعی هستند. آنها توسط USGS برای مدیریت داده های آب ملی (Watermolen، 2006) استفاده می شوند. مناطق حسابداری توسط HUC شش رقمی تعریف می شوند. دو رقم آخر HUC واحد حسابداری هستند. ارقام قبلی، منطقه و زیر منطقه را توصیف می کنند. رایج ترین مقیاس برای تجزیه و تحلیل منابع آب، و مقیاس مورد استفاده در این پروژه، منطقه حسابداری آب (HAR، یا HUC شش رقمی) است.

۱,۲. شاخص تنش تامین آب (WaSSI)

حدود ۷۰ درصد از برداشت آب شیرین در جهان برای استفاده کشاورزی (آبیاری و مالداری) (FAO، 2010) می باشد. دیگر مطالبات رقابتی، برای منابع آب محلی و منطقه ای وجود دارد. اینها شامل استفاده های تجاری، خانگی، صنعتی، معدنی، و با استفاده از ترموالکتریک می شوند. درک تقاضاهای فعلی و آتی برای آب در سراسر هر بخش تقاضا برای پیش بینی استرس ناشی از کمبودها حیاتی است. استراتژی های متعددی برای تجزیه و تحلیل تنش آب توسعه داده شده است. روش معمول برای تجزیه و تحلیل تنش آب، تقسیم تقاضا توسط دسترس بودن است (Sun، McNulty، Moore Myers، و Cohen، ۲۰۰۸). شاخص حاصل، معیاری از نسبت منابع آبی است که نسبت به در دسترس بودن منابع آب، اختصاص داده شده است و یا در حال استفاده هستند. برای این پروژه، شاخص استرس تامین آب (WaSSI) توسعه یافته توسط Sun و همکاران. ، (۲۰۰۸) انتخاب شد، زیرا تفکیک جغرافیایی عالی را برای ایالات متحده فراهم می کند.

۱,۳. انباشت آب

انباشت آب، فرآیند تنزل کیفیت آب در ارتباط با آلودگی مواد غذایی برای بدنه آب است (Matlock، Matlock، Storm، Smolen، و Henley، ۱۹۹۸؛ Sharpley، Kleinman، McDowell، Gitau، و Bryant، ۲۰۰۲). آلودگی های غذایی می تواند از منابع کشاورزی، صنعتی، و جمعی باشد. آلودگی مواد مغذی کشاورزی به طور کلی از میدان و مزرعه رواناب می آید، و در نتیجه به عنوان یک بار منبع غیر نقطه ای در نظر گرفته می شود. گاوداری با گله اندازه بزرگتر از ۷۰۰ گاو بالغ یا ۱۰۰۰ راس (حداقل تعیین شده فدرال) برای داشتن مجوزهای سیستم حذف تخلیه آلاینده های ملی (NPDES) تحت قانون آب پاک برای تخلیه های گسسته، عمدتا از سیستم های تصفیه ضایعات حیوانی مورد نیاز است. مقررات اداره دولتی می تواند سخت تر از قوانین فدرال باشد. آلودگی مواد مغذی شهری و صنعتی به طور کلی به نقطه تخلیه های منبع محدود می شوند و تحت برنامه NPDES مجاز هستند. صنایع می توانند بارهای غیر نقطه ای را از رواناب آب طوفان داشته باشند، اما آنها به طور فزاینده ای تحت برنامه مجوز NPDES تنظیم می شوند. بسته به تاریخ، اندازه، و محل امکانات تخلیه، این بارها می توانند به طور گسترده ای متفاوت باشند. بارهای منبع غیر نقطه ای توسط حوادث بارندگی و رواناب تحریک می شوند، در حالی که بارهای منبع نقطه ای اغلب تخلیه های مداوم هستند. تعیین تخصیص تاثیر نسبی بارهای منبع نقطه ای و غیر نقطه ای مواد مغذی بسیار پیچیده است. درجه انباشت آب از آن بارهای مواد مغذی به انواع متغیرهای محلی، از جمله منابع دیگر مواد مغذی، حساسیت اکوسیستم های آبی به مواد مغذی، و اثرات دیگر در جریان مانند تخریب منطقه ساحلی و تغییر رژیم هیدرولوژیکی بستگی دارد (Matlock و همکاران، ۱۹۹۸).

۱,۴. اهداف

هدف از این مطالعه، تجزیه و تحلیل تاثیر تولید لبنی در ایالات متحده بر منابع آب و انباشت آب با توجه به محل فعالیت های تولیدی بود. از آنجا که تعیین اثرات کشاورزی پس زمینه در حوضه های آبخیز تک مبتنی بر داده های اندازه گیری شده است و بر اساس منابع خاص نسبت داده نمی شود، این یک تجزیه و تحلیل نیمه-کمی از اثرات

نسبی بر اساس منطقه ای است. به علت عدم قطعیت های بزرگ مرتبط با بسیاری از داده ها، مقادیر مطلق استفاده از آب و از دست دادن مواد مغذی باید با درک مناسب دیده شود که آنها تقریب های صورت گرفته برای مقایسه در مقیاس های بزرگ فضایی هستند. این تجزیه و تحلیل شامل ارزیابی های کیفی مصرف آب مستقیم توسط امکانات تولید لبنی، تنش آب در ارتباط با تولید لبنی، و انباشت بالقوه آب ناشی از فعالیت های مستقیم و غیر مستقیم تولید لبنی می شود. اهداف این کار، بررسی تاثیر نسبی تولیدات لبنی آمریکا در کمبود آب در حوضه آبخیر در سراسر ایالات متحده، بررسی پتانسیل برای ایالات متحده تولید لبنی به منظور کمک به فرآیندهای انباشت آب در حوضه، و ارزیابی تاثیر نسبی ایالات متحده تولید لبنی در حوضه رودخانه می سی سی پی در خلیج مکزیک منطقه هیپوکسیک بودند.

۲. رویکرد و روش ها

رویکرد مورد استفاده برای تعیین تاثیر بالقوه کیفی تولید لبنیات در ایالات متحده در منابع آب، تنش آب، و انباشت آب در این بخش توصیف شده است. استراتژی های رایج، توسعه موجودی داده های ورودی توسط HAR و محاسبه تاثیر با استفاده از تجزیه و تحلیل مبتنی بر فرایند بودند. اثرات منابع آب تولید لبنیات با استفاده از یک رویکرد متوسط وزنی برای مقیاس HAR جمع شدند.

۲,۱. مجموعه داده های مرز آبخیزداری

مجموعه داده های مرز حوضه آبخیز (WBD)، توسط USGS به عنوان " لایه مرز ملی واحد هیدرولوژیک دیجیتال کامل کامپایل شده (۱۲ رقمی) در سطح حوضه آبخیز فرعی برای تعریف HARs در این تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به ابرداده ها، داده ها شامل داده های دیجیتال-جغرافیایی ارجاع شده و صفات مرتبط مطابق با پیشنهادFGDC (کمیته اطلاعات جغرافیایی فدرال)، نسخه ۱,۰ -استانداردهای فدرال برای تعیین مرزهای واحد هیدرولوژیک ۰۲/۰۱/۳ می شود. چند ضلعی ها در مجموعه داده ها شامل کدهای منحصر به فرد برای شناسایی حوزه و مشتقات آنها می شوند. این مجموعه داده ها توسط خدمات حفاظت منابع ملی به منظور مدیریت

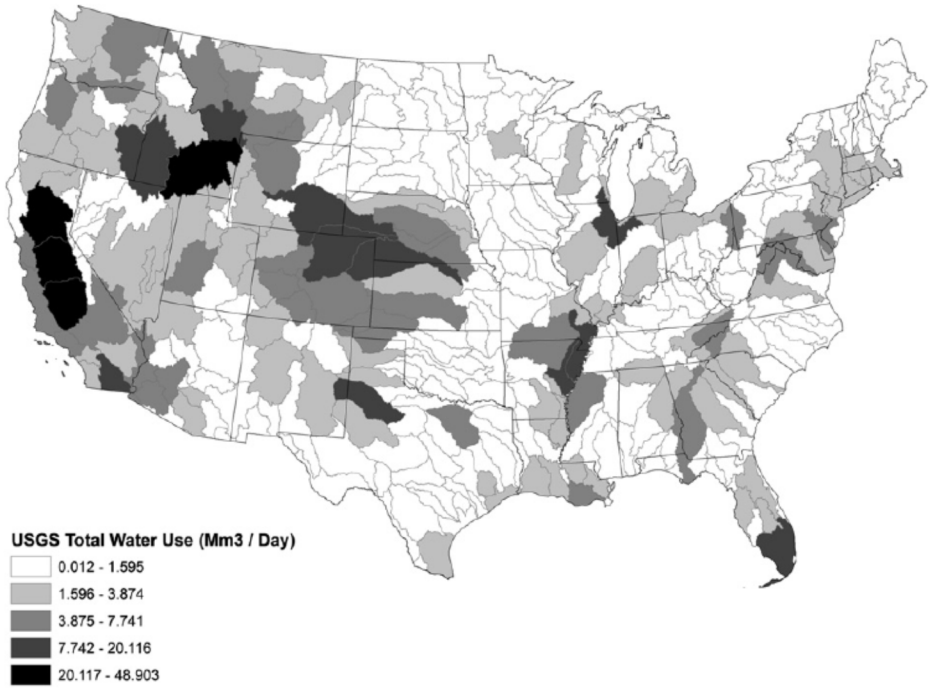
منابع آب و برنامه ریزی فعالیت ها، به ویژه برای سایت های خاص و مطالعات موضعی نیازمند یک سطح از جزئیات توسط نقشه در مقیاس بزرگ اطلاعات توسعه داده شد. (USDA، 2011a). HUCs شش رقمی به عنوان عناصر محاسباتی جغرافیایی برای این ارزیابی مورد استفاده قرار گرفت.

۲,۲. منابع آب

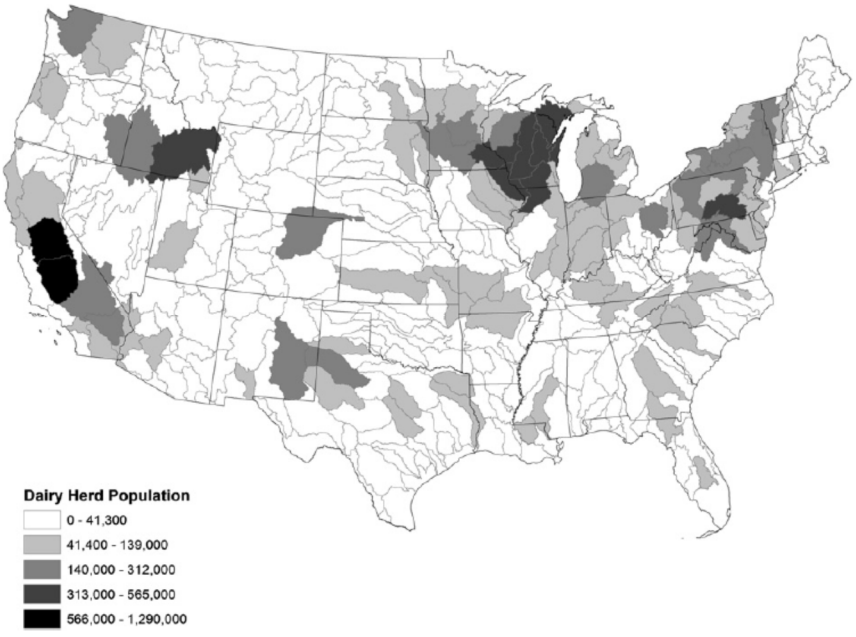
USGS استفاده و تامین آب را برای ایالات متحده در HARs در هر پنج سال فراهم می کند (Kenny و همکاران، ۲۰۰۹). این مجموعه داده ها، مقادیری را برای استفاده از آب برحسب میلیون گالن در روز (MGD) در سطح HUC هشت رقمی و تقسیم شده به هشت بخش مجزا از جمله آبیاری و مالداری فراهم می کند. در سال ۲۰۰۵، برآوردها (Kenny و همکاران، ۲۰۰۹) در سطح شش رقمی جمع شدند و در هر روز برای استفاده در این تجزیه و تحلیل (شکل ۱) به میلیون متر مکعب (میلی متر مکعب) تبدیل شد.

۲,۳. سرشماری وزارت کشاورزی ایالات متحده (USDA)

سرشماری کشاورزی توسط USDA به عنوان "منبع عمده آمار و ارقام در مورد کشاورزی آمریکا توصیف می شود. انجام هر پنج سال، این سرشماری، تصویر کاملی از مزارع ایالات متحده و مزارع و افرادی که آنها را به کار می گیرند فراهم می کند. این تنها منبع اطلاعات یکنواخت و جامع کشاورزی برای هر دولت و شهر در ایالات متحده (USDA، 2011b) است. ". گاو شیری از گاو گوشتی در گزارش متمایز می شود. اطلاعات سال ۲۰۰۲ از سرشماری کشاورزی سال ۲۰۰۷ به منظور برآورد تراکم گاو لبنی و دانه ذرت و تولید علوفه در سطح شهر در ایالات متحده (USDA، 2009a) مورد استفاده قرار گرفت. اطلاعات سال ۲۰۰۲ با دقت بیشتر برای مطابقت مجموعه داده های دیگر در تجزیه و تحلیل در بازه زمانی از سال ۱۹۹۲ تا سال ۲۰۰۵ استفاده شد. فایل های جغرافیایی شهر از فایل های سرشماری ایالات متحده (US اداره آمار، ۲۰۰۲) به دست آمد.



شکل. ۱. مناطق حسابداری هیدرولوژیک ایالات متحده با استفاده مجموع آب تخمینی USGS (میلی متر مکعب در هر روز) (اطلاعات اصلاح شده از : Kenny و همکاران، ۲۰۰۹).



شکل. ۲. مناطق حسابداری هیدرولوژیک ایالات متحده با جمعیت گله های گاو (داده های اصلاح شده از: USDA، 2009a، 2009b).

۲,۳,۱ تخصیص گاوهای شیری به مرزهای حوضه آبخیز

به منظور گزارش کمک گاو شیری به فرآیندها در HARs، داده ها از شهرستان به HAR با استفاده از روش وزنی منطقه (شکل ۲) جمع شدند. جمعیت گاو شیری در سطح شهرستان از سرشماری کشاورزی سال ۲۰۰۷ (USDA، 2009a) استخراج شد. در شهرستان هایی که در آن تعداد کل گاو شیری زیر یک آستانه خاص بود، USDA، تعداد گاوهای شیری را در هر مزرعه برای حفظ حریم خصوصی تولید گزارش ننمود. در این موارد، تعداد گاوهای شیری در مزرعه با استفاده از متوسط حالت گاو شیری در مزرعه برآورد شد. برآوردهای در حدود ۵٪ از شهرستان ها در سراسر منطقه مورد مطالعه مورد نیاز بود. جمعیت های گاو شیری برای هر HAR با استفاده از یک رویکرد منطقه وزن که در آن حتی یک توزیع جمعیت لبنی در سراسر هر شهر (راس در واحد سطح) در نظر گرفته شد محاسبه شد. برای هر HAR، مساحت هر شهرستان در HAR محاسبه شد و در چگالی گاو شیری (راس در واحد سطح) برای شهرستان ها ضرب شد. پس از آن مقادیر حاصل برای HAR به منظور تعیین جمعیت کل گاو شیری خلاصه شدند. این مقادیر شامل اولین گوساله ها، گاوهای بالغ، و گاوهای خشک (غیرشیری) بودند. با توجه به برآوردهای جمعیتی گله USDA، این تنها ۵۱,۹۲ درصد از گله های لبنی واقعی را در بر می گیرد که شامل گاو، گوساله، و گوساله های غیر پرورش یافته می شوند. برای حساب نمودن این مورد، جمعیت در هر HAR توسط ۰,۵۱۹۲ به منظور تعیین مقدار کل گله های گاو نهایی تقسیم شد.

۲,۳,۲. محاسبه مصرف آب سالانه توسط عملیات های لبنی در HAR

استفاده از آب سالانه توسط امکانات تولید لبنی با استفاده از نرخ استفاده از آب سالانه ۴۲ متر مکعب در سال محاسبه شد. این برای کل گله استفاده شد، نه فقط گاوهای شیردوشی. مقدار ۴۲ متر مکعب در سال با استفاده از متوسط مصرف برآورد آب توسط گروه های جمعیت گله لبنی تعیین شد. این مقدار در استفاده از روش زیر به دست آمد که تفاوت ها در مقادیر مصرف بین مراحل مختلف زندگی و تولید جمعیت گله گاو را در نظر گرفتند. متوسط مقادیر مصرف گروه جمعیتی در جمعیت کل گروه جمعیتی ضرب شد و سپس در سراسر گروه ها برای پیدا کردن مقدار کل مصرف جمع شد. این مقدار برای در نظر گرفتن استفاده های غیر مصرفی از آب در تولید (تراز کردن،

شستشو، و غیره) دو برابر شد و سپس بر جمعیت کل گله برای به دست آوردن متوسط مصرف آب گله تقسیم شد. بسیاری از متغیرهای مفصل مانند استرس حرارتی به دلیل عدم وجود اطلاعات در نظر گرفته نشدند. این برای مقادیر جمعیت برای پنج منطقه جداگانه و میانگین این پنج منطقه انجام شد. مقادیر میانگین مصرف دموگرافیک و دو برابر کردن برای استفاده های غیر مصرفی، تقریب های مبتنی بر مقادیر از صفحه گسترده "برآورد مصرف آب برای عملیات های لبنی" (Ishler، 2011) بودند.

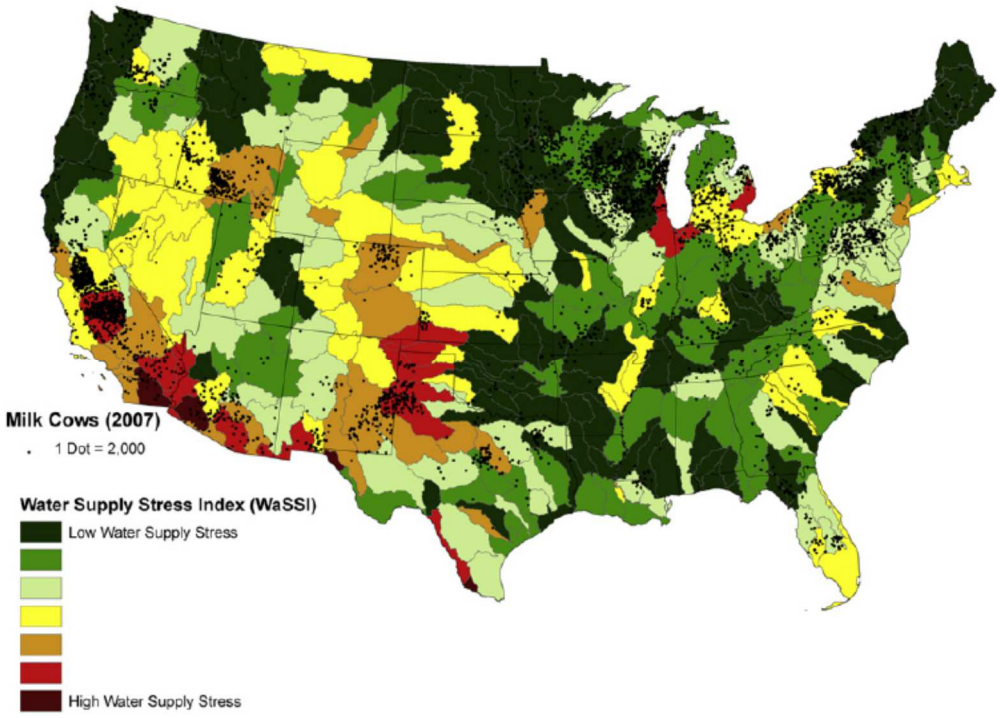
۲,۴. شاخص تنش ذخیره آب (WaSSI)

منابع آب انسانی، منابعی هستند که مدیریت و برای حمایت از فعالیت های انسانی استفاده می شوند. اینها از منابع آب زیست محیطی متمایز می شوند که از خدمات و توابع اکوسیستم حمایت می نمایند. McNulty، Sun، Cohen، و Moore Myers (۲۰۰۷) و Sun و همکاران. (۲۰۰۸) شاخص تنش تامین آب (WaSSI) را به لحاظ کمی برای ارزیابی میزان نسبی آب انسانی و زیست محیطی و تقاضا توسعه دادند (معادله (۱)):

$$\mathrm{WaSSI}_x = \mathrm{WD}_x / \mathrm{WS}_x \qquad (1)$$

که در آن WD_x تقاضای آب از بخش x انسانی است، و WS_x تامین آب از بخش انسانی و / یا زیست محیطی x است. WaSSI را می توان برای تعیین تامین/تقاضای آب فعلی، تاریخی، و آینده از بخش های زیست محیطی و انسانی استفاده نمود. تقاضا و تامین آب برای هر حوضه آبخیز ۸ رقمی HUC در ایالات متحده محاسبه شده است (Sun و همکاران، ۲۰۰۸). مدل WaSSI برای تعیین شاخص تنش آب برای HARs استفاده شد، همانطور که در این مطالعه (شکل ۳) تعریف شده است. تجزیه و تحلیل اولیه توسط Sun و همکاران. (۲۰۰۸) در سطح HUC هشت رقمی انجام شد. این تجزیه و تحلیل به سطح HUC شش رقمی HAR جمع شد و دوباره از داده های ارائه شده توسط توسعه دهندگان از مدل WaSSI (G. Sun و S. McNulty، ارتباطات شخصی، ژوئیه ۲۰۱۰) تجزیه و تحلیل شد. WaSSI در این مورد از دیگر وسایل اندازه گیری در دسترس بودن آب منحصر به فرد است که در آن، عامل تقاضای آب انسانی دخیل است. بنابراین، امکان داشتن مناطق با سطوح بالایی از بارش سالانه برای داشتن یک مقدار WaSSI بالا وجود دارد. اگر چه منحصر به فرد است، در اصل اساسی است و شبیه به بسیاری از استراتژی های فعلی

برای اندازه گیری تنش آب با استفاده از یک نسبت تقاضا به عرضه است. انتقال به تنش آب در ۰,۲ و از استرس به کمیاب در ۰,۴ رخ می دهد.



شکل. ۳. شاخص استرس تامین آب (WaSSI) برای مناطق حسابداری هیدرولوژیک، با تراکم تولید لبنی ارائه شده توسط نقطه های به طور تصادفی واقع شده (یک نقطه برابر ۲۰۰۰ راس گاوه شیری در آن HAR) (اطلاعات اصلاح شده از: Sun و همکاران، ۲۰۰۸ و USDA، 2009a، 2009b).

Sun و همکاران. (۲۰۰۸)، حالات استرس تامین آب را در ایالات متحده با استفاده از دو مدل تغییر آب و هوا مورد تجزیه تحلیل قرار دادند. هر دوی پیش بینی های آب و هوا از مدل های آب و هوای جهانی گذرا استخراج شد و به طور گسترده ای توسط جامعه پژوهش تغییرات آب و هوایی استفاده می شود (McNulty و همکاران، ۲۰۰۷). مدل حالت آب و هوایی Hadley (HadCM2Sul) پیش بینی کرد که تا سال ۲۰۲۰، شرق منطقه رودخانه می سی سی پی تا ۲۰٪ افزایش در بارش سالانه را تجربه می نماید، زمانی که با آب و هوای تاریخی طور متوسط (۱۹۸۵-1993) مقایسه صورت گرفت. مدل Hadley پیش بینی کرد که مناطق غرب رودخانه می سی سی پی کاهش در بارش

سالانه تا ۱۰٪ و افزایش درجه حرارت هوا (>۰٫۵ °C) را تجربه می کنند. در مقابل، مدل گردش عمومی تغییر آب و هوا و جهانی (CGC1) پیش بینی می کند که بیشتر جنوب ایالات متحده، کاهش ۱۰٪ در بارش سالانه و افزایش بیشتر میانگین دمای هوا سالانه را در بخش شمالی کشور تا سال ۲۰۲۰ تجربه خواهند نمود. تاثیر حالات دو مدل و افزایش تقاضای شهری در این تجزیه و تحلیل برای تعیین افزایش بالقوه در کمبود آب در مناطق مهم لبنی شبیه سازی شد.

۲٫۵. انباشت آب

انباشت آب، نتیجه مستقیم بارهای مواد مغذی به بدنه آب (Sharpley و همکاران، ۲۰۰۲.) است. همانطور که قبلا اشاره شد، تاثیر بارهای مواد مغذی، محلی و منطقه ای است؛ بارهای فسفر (P) انباشت آب را در سیستم های آب شیرین تحت تاثیر قرار می دهند (Ludwig و همکاران، ۲۰۰۸.)، در حالی که بارهای نیتروژن (N) انباشت آب را در مصب هایی مانند خلیج مکزیک تحت تاثیر قرار می دهند (Sharpley و همکاران، ۲۰۰۲). برآورد تاثیر مزارع لبنیات در انباشت آب به موجودی منابع مواد مغذی نیاز دارد و بر ارزیابی بارهای مواد مغذی اثر دارد. بارهای غذایی از بارهای نسبی N و P در دو مقیاس برآورد شدند: ۱) سطح HAR و ۲) حوضه رودخانه می سی سی پی (MRB). تاثیر آن بارهای کیفی با محاسبه مقدار نسبی N و P از هر HAR برای مصب رودخانه می سی سی پی مورد بررسی قرار گرفت که در آن تاثیر احتمالی در اکسیژن کم در خلیج مکزیک آشکار شد.

۲٫۵٫۱. برآورد بار مواد مغذی برای هر HAR با استفاده از SPAROW

نتایج یک مطالعه USGS ۲۰۰۸ برای استفاده از مدل SPARROW (از نظر فضایی، رگرسیون های ارجاع شده در مورد صفات حوضه آبخیز نامیده می شود) برای توصیف منابع فضایی و قطعی N و P از HARs در حوضه رودخانه می سی سی پی مورد استفاده قرار گرفت (Alexander و همکاران، ۲۰۰۸). SPAROW یک تکنیک مدل سازی حوضه آبخیز بر اساس یک رویکرد آماری و مبتنی بر فرآیند ترکیبی به منظور برآورد منابع و انتقال املاح در حوزه و آبهای سطحی (Schwarz، Hoos، Alexander، و Smith، ۲۰۰۶) است. این روش برای کاهش مشکلات تفسیر داده های ناشی از نمونه گیری پراکنده، تعصب شبکه، و حوضه ناهمگنی (Smith، Schwarz، و Alexander،

۱۹۹۷) طراحی شد. روابط آماری بین کیفیت جریان آب و عوامل محیطی مانند منابع آلاینده، ویژگی های زمین سطح، و در جریان خسارات آلاینده (Schwarz، Smith، Alexander، و Gray، ۲۰۰۵) در نظر گرفته شدند. Alexander و همکاران. (۲۰۰۸) بارهای استاندارد شده تا شرایط استفاده از زمین ۱۹۹۲ را مطالعه نمودند و جریان سالانه از دوره ۱۹۷۵-۲۰۰۰ را میانگین گیری نمودند. دقت مدل برای دسترسی های نظارت نشده به اندازه ۵۵-76 درصد از مقدار متوسط بود. این نشان دهنده دقت بالاتر نسبت به مدل SPAROW قبلی است و باعث می شود که این مجموعه داده ها، بهترین مجموعه داده موجود برای تجزیه و تحلیل مقایسه در مقیاس بزرگ باشد. بارها از طریق جمع بارها برای هر HUC 8 رقمی در سطح HAR جمع شدند. این تجزیه و تحلیل به حوضه رودخانه می سی سی پی محدود بود زیرا این تنها حوضه با مدل سازی SPAROW تکمیل بود. مدل های SPARROW در حال حاضر برای تمام مناطق در ایالات متحده به جز کالیفرنیا و جنوب غربی ایالات متحده آمریکا توسعه یافته است. اینها باید تا پایان سال ۲۰۱۲ تکمیل شوند و از یک تجزیه و تحلیل جامع تر پشتیبانی خواهند بود.

۲,۵,۲. برآورد سهم تولید لبنی بارهای مواد مغذی در مقیاس HAR

نسبت بارهای مواد مغذی از هر HAR منسوب به تولید لبنی با ساخت یک سری از مفروضات گسترده در مورد بارهای کشاورزی غیر نقطه ای منبع N و P. برآورد شد. بارهای افزایشی لبنی در مقیاس HAR با استفاده از مقدار مواد مغذی (N و P) در هر سال دفع شده توسط یک حیوان به طور متوسط ضرب در تعداد حیوانات در هر HAR برآورد شدند. مقادیر دفع مواد غذایی کود از تحقیقات وزارت کشاورزی ایالات متحده به دست آمد (Gollehon و همکاران، ۲۰۰۱). نیتروژن محدود شده از گاوها در عملیات مدیریت برای حساب کردن کاهش های مدیریت کود در ۰,۴ ضرب شد و تمام مواد مغذی کود در ۰,۱ به عنوان ضریب اعمال شده-زمین رواناب ضرب شدند. مقدار ۰,۴ از نسبت N دفعی برای N در دسترس در مجموعه داده های Gollehon و همکاران (۲۰۰۱) آمد.. مقدار ۰,۱، یک برآورد متوسط از طیف گسترده ای از مقادیر حمل و نقل مواد غذایی بالقوه بود که می تواند در محدوده ۰-۰,۹ (Johnes، 1996) باشد و ضرورت سادگی در محاسبات در این تجزیه و تحلیل غربالگری به نظر می رسد. در حالی

که این ممکن است یک برآورد کم در برخی موارد باشد، ماهیت کارآمد این تجزیه و تحلیل با وجود عدم سرنوشت خاص سایت و تجزیه و تحلیل های حمل و نقل، ابزار مقایسه ای را فراهم می کند.

۲،۵،۳. برآورد بار مواد مغذی از هر HAR از دانه ذرت و علوفه

موجودی مواد مغذی از خوراک (عمدتاً ذرت و علوفه) با ضرب بوشل های ذرت و علوفه تولید شده در هر HAR توسط نرخ کاربرد در هر بوشل و با فرض نرخ از دست دادن زمینه ۱۰٪ برآورد شد. بازده های دانه ذرت و علوفه برای HARs از داده ها در سطح شهرستان (USDA، 2009a) تنظیم شد. بازده های محصول (متر مکعب برای ذرت و کیلوگرم برای علوفه) برای هر HAR با استفاده از یک رویکرد منطقه وزنی محاسبه شد که در آن حتی یک توزیع ذرت و یا تولید علوفه کل در سراسر هر شهرستان (متر مکعب یا کیلوگرم در واحد سطح) در نظر گرفته شد. برای هر HAR، مساحت هر شهرستان در HAR محاسبه شد و در چگالی تولید محصول (متر مکعب یا کیلوگرم در واحد سطح) برای شهرستان ضرب شد. پس از آن مقادیر حاصل برای HAR به منظور تعیین تولید محصول کل (متر مکعب یا کیلوگرم) خلاصه شد. نرخ های کاربرد کود فرض شده برای ذرت، ۳۸ کیلوگرم در هر متر مکعب N در هر هکتار و ۱۱ کیلوگرم در هر متر مکعب P در هر هکتار (۱،۲ و ۰،۳۴ £ N و P به ترتیب در هر بوشل عملکرد ذرت در هر هکتار) بودند. نرخ های کاربرد کود فرض شده برای علوفه، ۰،۰۱ کیلوگرم N به ازای هر کیلوگرم در هر هکتار و ۰،۰۰۳ کیلوگرم P به ازای هر کیلوگرم در هر هکتار (۱۰،۴ و ۳،۰ £ N و P به ترتیب در هر تن بازده علوفه در هر هکتار) بودند. این نرخ های کاربرد مواد غذایی به عنوان میانگین های ملی از نرخ های گزارش شده از کاربرد (Brown، Hart، Horneck، وMoore، ۲۰۱۰؛ Dahnke، Fanning، و Cattanach، 1992؛ Davis و Westfall، ۲۰۰۹) توسعه داده شدند. تخصیص فضایی دانه ذرت و سیلوی ذرت مورد استفاده برای خوراک لبنی فراتر از محدوده این تجزیه و تحلیل بود. برآورد درصد دانه ذرت و استفاده علوفه برای خوراک های تولید لبنی بر اساس متوسط جیره خوراک لبنی ملی (Thoma و همکاران، ۲۰۱۳)، و همچنین به عنوان داده های سطح ملی در تولید شیر و تولید محصول (USDA، 2009b)، حدود ۴ درصد از دانه ذرت و حدود ۵۵٪ از سیلوی ذرت بودند. با این حال، با توجه به ماهیت پیچیده توزیع ذرت، همبستگی جغرافیایی بین تولید حوضه ذرت و استفاده لبنی از ذرت

و علوفه برای خوراک با این تجزیه و تحلیل امکان پذیر نیست. بنابراین نتایج حاصل از این تجزیه و تحلیل محصول به عنوان مجموع بارها ارائه می شوند، حتی اگر استفاده لبنی تنها ۴ درصد از دانه ذرت و ۵۵٪ از تولید علوفه ذرت را به صورت سالانه تشکیل دهد.

۲,۵,۴. برآورد بار مواد مغذی از هر HAR برای خلیج مکزیک

تنها بخشی از مواد مغذی که هر HAR بر جای می گذارد، به خلیج مکزیک می رسد. مواد مغذی، چرخه زنی در محیط های آبی را ادامه می دهند و می توانند در رسوبات ته نشین شوند (Chaubey، Sahoo، Haggard، Matlock، و Costello، ۲۰۰۷؛ Ludwig و همکاران، ۲۰۰۸؛ Matlock و همکاران، ۱۹۹۸). بارهای مواد مغذی برای هر HAR از هر منبع (کل، تولید لبنی، ذرت، و علوفه) در نسبت SPAROW خلیج حمل و نقل ضرب شد. این نسبت با تقسیم بار تحویل داده شده توسط بار افزایشی هر ماده مغذی از داده SPAROW تعیین شد (Alexander و همکاران، ۲۰۰۸).

۳. نتایج و بحث

هدف از این تجزیه و تحلیل، برآورد اثر تولید لبنی در ایالات متحده بر منابع آب و در نظر گرفتن انباشت آب برای محل فعالیت های تولیدی بود. نتایج حاصل از این تجزیه و تحلیل به طور کامل کمیتی نبودند. آنها یک ارزیابی نیمه کمی از تاثیر منابع آب و تاثیر انباشت آب را ارائه می دهند. تولید لبنیات به شدت در چند منطقه متمرکز شده است، با پنج HARs حاوی بالاترین تراکم گله های گاو. دو تا واقع در کالیفرنیا، یکی در ویسکانسین، یکی در پنسیلوانیا، و یکی در ورمونت. بیش از نیمی از گله های گاو ایالات متحده در کمتر از ۳۰ HARs (جدول ۱) واقع شده است. این تجمع فضایی، بر روی نتایج این تجزیه و تحلیل اثر می گذارد. این تجزیه و تحلیل نشان دهنده شاخص آسیب پذیری برای صنایع لبنی به استرس منابع آب و اثرات کیفیت آب است. در حالی که نویسندگان تشخیص دادند که انتقال های بین حوضه آب در بسیاری از نقاط رخ می دهد، این یک راه حل مطلوب و یا عملی برای کمبود داخل HAR با توجه به معامله و اجرای هزینه های بالا در نظر گرفته نشد. نتایج حاصل از این مجموعه

ای از تجزیه و تحلیل در سه بخش ارائه شده است: تامین آب و استفاده از برآوردها، شاخص تنش تامین آب، و انباشت آب.

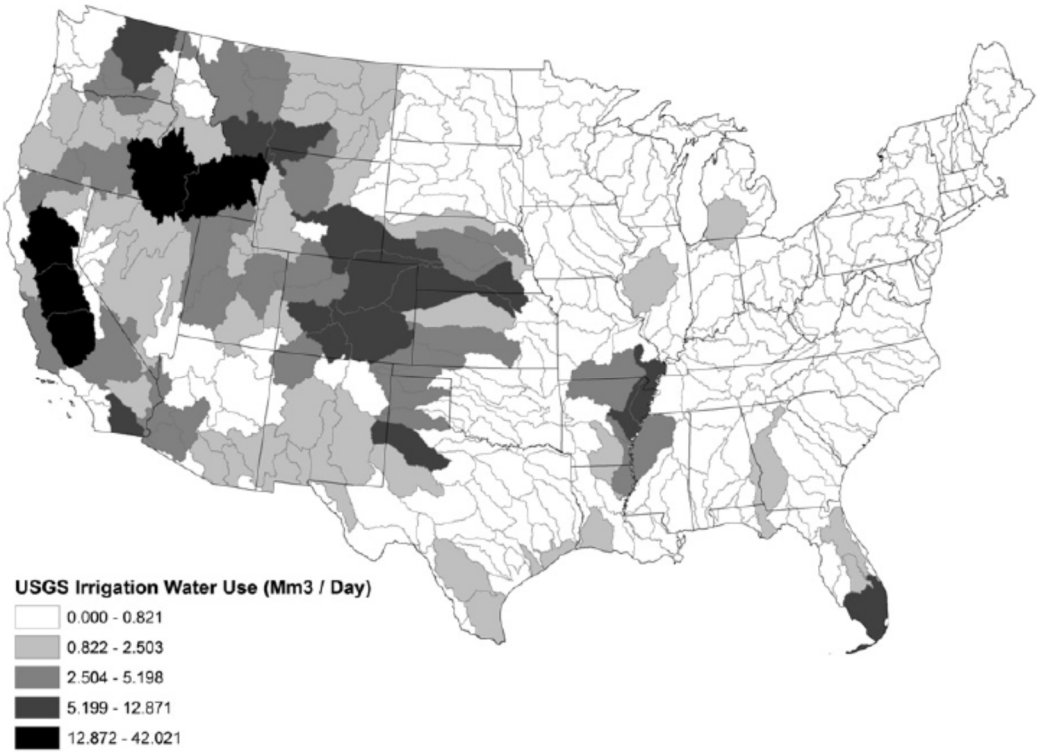
۳,۱. تامین و استفاده از آب

آب مورد استفاده برای مصارف کشاورزی شامل آبیاری، دام و تولید فراورده های لبنی می شود. استفاده آبیاری در ایالات متحده در سال ۲۰۰۵ بیشتر از ۱۲ میلی متر مکعب در طول روز در برخی مناطق از آرکانزاس، می سی سی پی، تنسی، کالیفرنیا و آیداهو (شکل ۴) بود. استفاده از آب توسط دام، چگالی بالای استفاده در کالیفرنیای مرکزی، تگزاس و اوکلاهما ، کارولینای شمالی، و پنسیلوانیا را نشان داد. برآوردهای استفاده لبنی در مزرعه از آب در سطح HAR لبنی، تراکم گله را به عنوان آب استفاده شده در هر راس تک در سراسر کشور (شکل ۵، جدول ۱) منعکس می نمود. نسبت استفاده از آب لبنی به کل مصرف آب کشاورزی، کمتر از ۵۰٪ در تمام واحد ها بود، به جز یک منطقه بسیار کوچک در شمال ورمونت (HAR 011100، سنت فرانسیس). گاوداری ها بیشتر از ۱۰٪ از آب کشاورزی کلی را در کمتر از ۳۰ HARs استفاده می نمایند. در حالی که گاوداری ها در دره مرکزی کالیفرنیا دارای مصرف آب بالا هستند(میلی متر مکعب در طول روز)، این در کل، کمتر از ۴٪ از مصرف آب کشاورزی در آن HARs بود. برعکس، سه HARs در می سی سی پی و تگزاس دارای مصرف آب کم بود، اما بیش از ۲۵٪ از تمام آب کشاورزی مورد استفاده در آن HARs نمایش داده شد. این نشان می دهد که، در بسیاری از مناطق، کاهش در مزرعه استفاده از آب برای تولید لبنی تاثیر کمی بر روی استرس کلی آب خواهد داشت. برای موقعیت هایی که در آن غذا برای حیوانات لبنی در مجاورت تسهیلات لبنی تولید می شود، مقدار آب مورد استفاده برای آبیاری محصولات کشاورزی تاثیر بسیار بالاتری بر تنش آب خواهد داشت.

جدول ۱

HARs بالا برای جمعیت گله های گاو و پتانسیل تنش آب. استفاده های آب به غیر از استفاده در مزرعه های لبنی از مجموعه داده های استفاده از آب USGS می آیند (Kenny و همکاران، ۲۰۰۹).

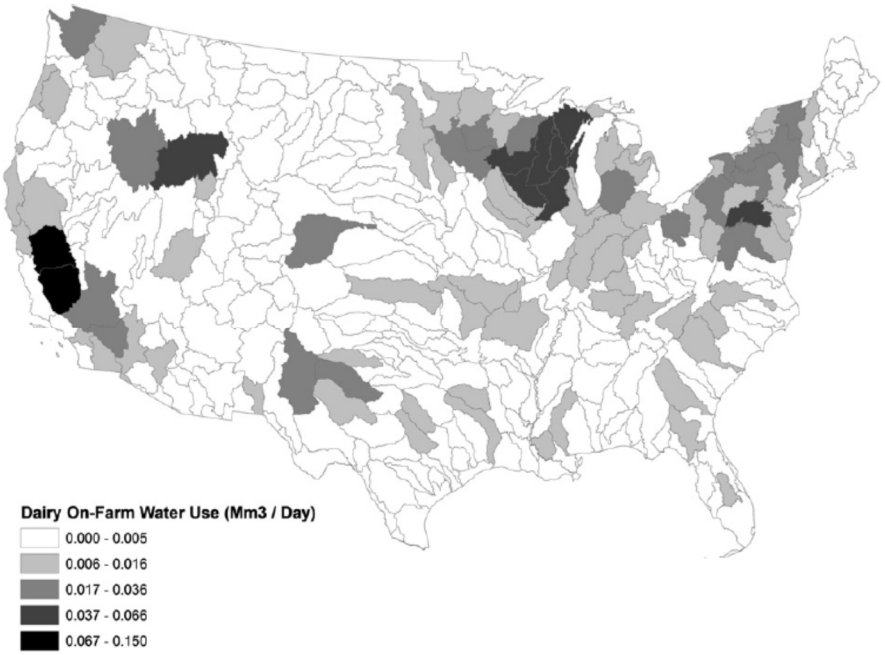
HAR name	HAR code	States	Watershed area (km^2)	WaSSI	Dairy herd population	Dairy on-farm water use ($Mm^3\ day^{-1}$)	Total water use ($Mm^3\ day^{-1}$)	Total agriculture ($Mm^3\ day^{-1}$)	Irrigation water use ($Mm^3\ day^{-1}$)
Tulare-Buena Vista Lakes	180300	CA	42,434	0.59	1,290,000	0.150	29.68	26.28	26.02
San Joaquin	180400	CA	40,839	0.19	1,090,000	0.128	25.52	21.36	21.12
Upper Snake	170402	ID MT NV UT WY	78,050	0.36	565,000	0.066	48.90	42.13	42.02
Salton Sea	181002	CA	18,820	2.53	63,700	0.007	8.58	7.30	7.27
Brazos Headwaters	120500	NMTX	37,772	0.72	184,000	0.022	8.25	8.02	7.92
Southern Mojave	181001	CA	22,781	0.66	154,000	0.018	2.30	1.14	1.11
Upper Pecos	130600	NM TX	61,165	0.39	221,000	0.026	2.33	2.13	2.07
Northern Mojave	180902	CA NV	61,954	0.39	204,000	0.024	6.61	3.24	3.20
South Platte	101900	CO NE WY	62,566	0.47	157,000	0.018	11.89	9.44	9.38
Southwestern Lake Michigan	040400	IL IN MI WI	5176	0.99	65,800	0.008	3.76	0.09	0.08
Lower Gila	150702	AZ	18,091	1.42	41,300	0.005	4.65	3.96	3.95
North western Lake Michigan	040301	MI WI	31,924	0.15	380,000	0.044	1.10	0.08	0.04
Southeastern Lake Michigan	040500	IN MI	33,385	0.16	303,000	0.035	2.83	0.96	0.92
Lower Susquehanna	020503	MD PA	23,849	0.09	527,000	0.061	2.53	0.14	0.03
Upper Illinois	071200	IL IN MI WI	28,242	0.60	80,700	0.009	9.50	0.45	0.42
Middle Brazos-Bosque	120602	TX	18,970	0.35	133,000	0.015	0.48	0.13	0.08
Lower Colorado	150301	AZ CA NV	30,432	0.87	52,400	0.006	5.36	4.67	4.65
Prairie Dog Town Fork Red	111201	NM OK TX	19,971	0.72	54,400	0.006	3.14	2.99	2.90
Potomac	020700	MD PA VA WV	38,056	0.13	289,000	0.034	3.98	0.13	0.06
Upper Mississippi-Maquoketa-Plum	070600	IA IL MN WI	22,211	0.11	347,000	0.040	0.47	0.12	0.03
Upper Mississippi - Black-Root	070400	IA MN WI	27,843	0.07	497,000	0.058	0.88	0.21	0.14
Middle Snake-Boise	170501	ID NV OR	85,234	0.19	174,000	0.020	20.12	18.64	18.59
Western Lake Erie	041000	IN MI OH	31,026	0.23	139,000	0.016	2.18	0.09	0.06
Lower Gila-Aqua Fria	150701	AZ	20,391	0.23	139,000	0.016	4.43	2.71	2.70
Southwestern Lake Ontario	041300	NY PA	9244	0.19	155,000	0.018	0.57	0.04	0.03
Eastern Lake Erie	041201	NY OH PA	7659	0.21	131,000	0.015	1.07	0.03	0.02
St. Cl air-Detroit	040900	MI	10,235	0.78	30,400	0.004	3.72	0.05	0.05
Fox	040302	WI	16,537	0.06	349,000	0.041	1.28	0.42	0.38
Muskingum	050400	OH	20,819	0.10	210,000	0.024	0.84	0.04	0.01
Oswego	041402	NY	13,067	0.10	213,000	0.025	0.84	0.04	0.02



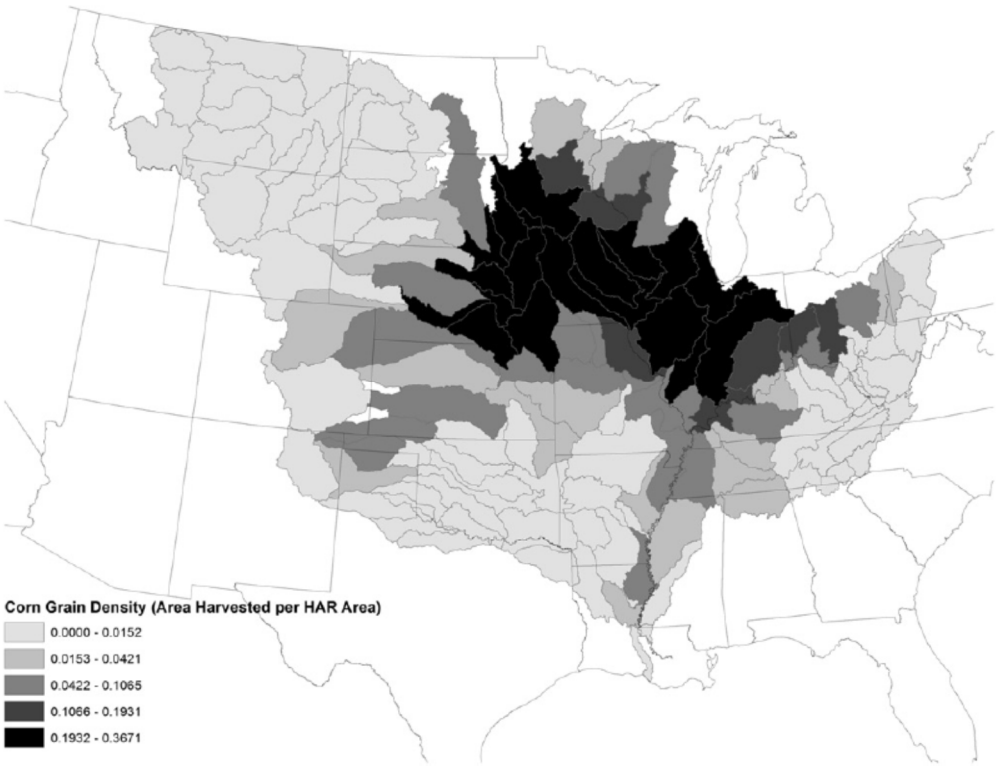
شکل. ۴. مناطق هیدرولوژیک ایالات متحده با برآورد USGS از استفاده از آب های آبیاری محصول (میلی متر مکعب در طول روز) در سال ۲۰۰۵ (اطلاعات اصلاح شده از: Kenny و همکاران، ۲۰۰۹).

۳,۲. شاخص تنش ذخیره آب (WaSSI)

تجزیه و تحلیل WaSSI (شکل ۳) نشان دهنده نسبت تقاضای آب به تامین (آب در دسترس برای تخصیص برای استفاده انسان) در هر HAR در ایالات متحده است. HARs سبز آب خواستار کمتر از ۲۰ درصد از عرضه به صورت سالانه است. HARs زرد و نارنجی، تقاضای آب بین ۲۰ و ۴۰ درصد از عرضه را نشان می دهد. HARs قرمز مکانی را نشان می دهد که در آن تقاضای آب بیش از ۴۰ درصد از عرضه به صورت سالانه است. در اکثر موارد، نتایج سازگار با درک مشترک از کمبود آب در ایالات متحده می باشد. با این حال، منطقه تنش آب بالا در اطراف دریاچه میشیگان (ویسکانسین، ایلینوی، و ایندیانا)، غیر منتظره بود. این منطقه دارای استفاده از زمین شهری متراکم با تقاضای شهری و صنعتی بالا است. نزدیک به دریاچه میشیگان نشان می دهد که تنش آب در این منطقه ناشی از زیرساخت های عقب مانده و یا محدودیت های روش شناسی مدل (مانند انتقال بین حوضه های آبخیز) است، و وابسته به منابع آب نیست. استرس بالا در حوضه رودخانه جیمز در ویرجینیا نیز غیر منتظره بود. این قسمت هم به سرعت در حال شهرگرایی بود. تقاضا برای رقابت در منابع آب از استفاده شهری (صنعتی، شهرستانی، حرارتی الکتریکی) در مناطق با افزایش جمعیت شهری افزایش خواهد یافت.



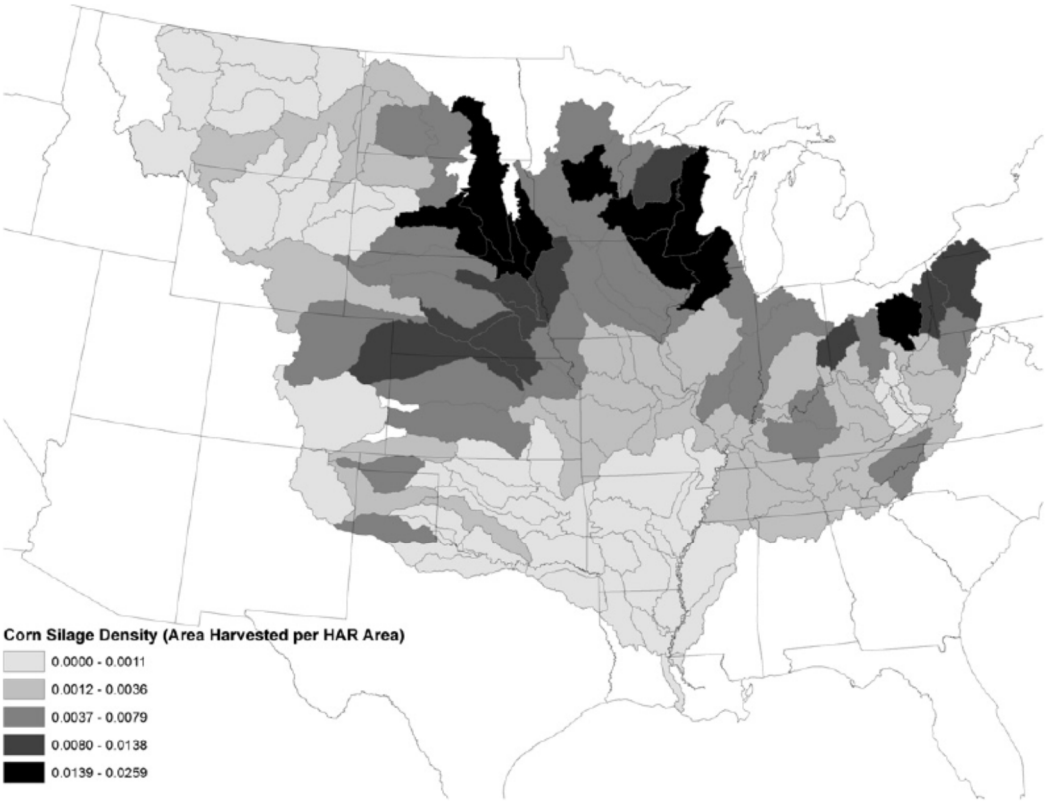
شکل. ۵. مناطق هیدرولوژیک ایالات متحده با تولید لبنی در استفاده از آب مزرعه (میلی متر مکعب در طول روز).



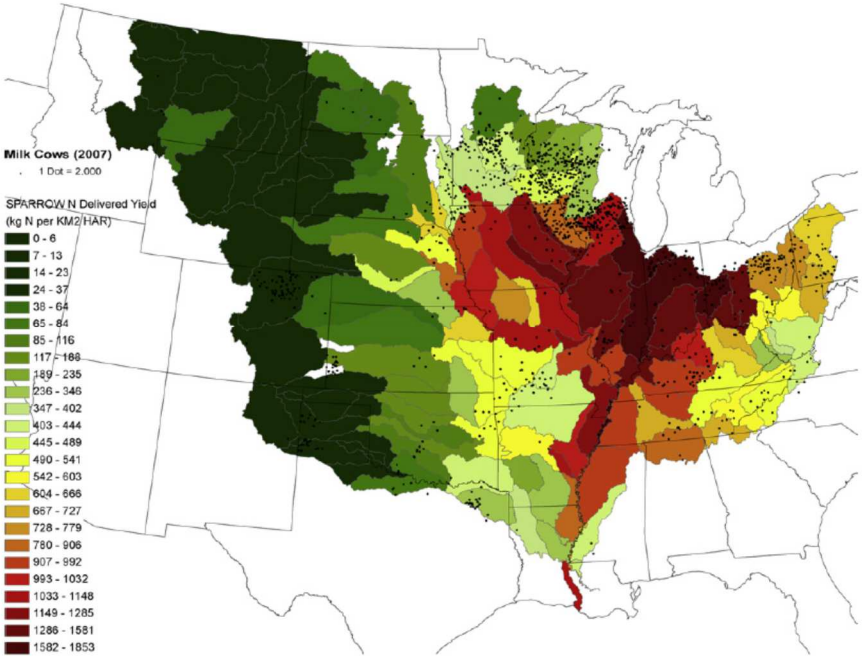
شکل. ۶. مناطق هیدرولوژیک حوضه رودخانه می سی سی پی با نسبت مساحت تولید دانه ذرت.

۳,۳. انباشت آب

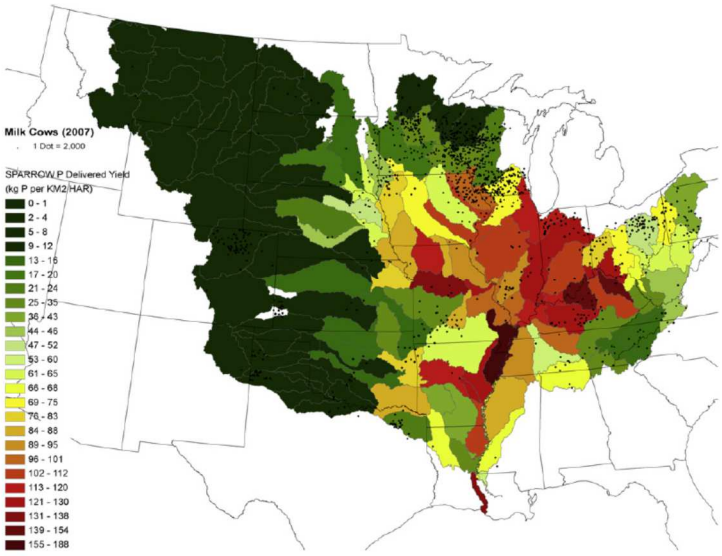
تاثیر تولید لبنی بر بارگذاری غذایی و انباشت آب در مقیاس محلی و منطقه ای، نتیجه تراکم در HARs برای گله های لبنی، تولید محصول، و نزدیکی به خلیج مکزیک است. گله های شیری در حوضه رودخانه می سی سی پی، در ایالات دریاچه بزرگ (مینه سوتا، ویسکانسین، ایلینوی و) و آیووا ، با برخی از چگالی های بالا در اوهایو بیشترین تمرکز را دارند. متراکم ترین تولید ذرت در سراسر این منطقه شمال است، که معمولا به عنوان کمربند ذرت (شکل ۶) نامیده می شود. بیش از ۲۰ HARs، با حدود ۳۰٪ تا ۲۰ درصد از تولید ذرت منطقه را دارد. تولید سیلو غرب به Dakotas، نبراسکا ، و کانزاس (شکل ۷) منتقل شد. بالاترین منطقه متناسب برای تولید علوفه در HAR کمتر از ۳٪ بود. در حالی که این تعداد کم است، بسیاری از علوفه تولید شده در این HARs برای تغذیه گاو شیری است، در حالی که تنها بخش کوچکی از تولید ذرت برای مقصد خوراک لبنی است. بنابراین تاثیر نسبی لبنی سیلوی ذرت در بارهای مواد مغذی محلی و منطقه ای ناچیز نیست.



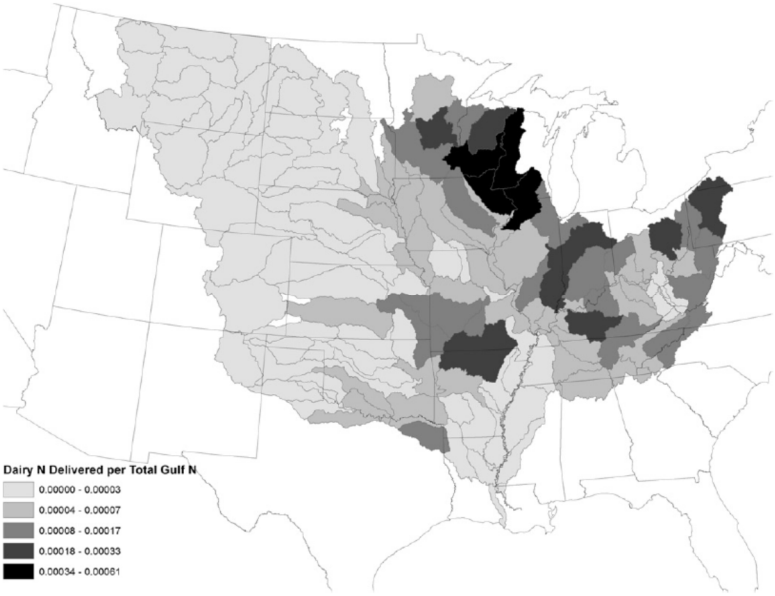
شکل. ۷. مناطق هیدرولوژیک حوضه رودخانه می سی سی پی با نسبت مساحت تولید علوفه ذرت.



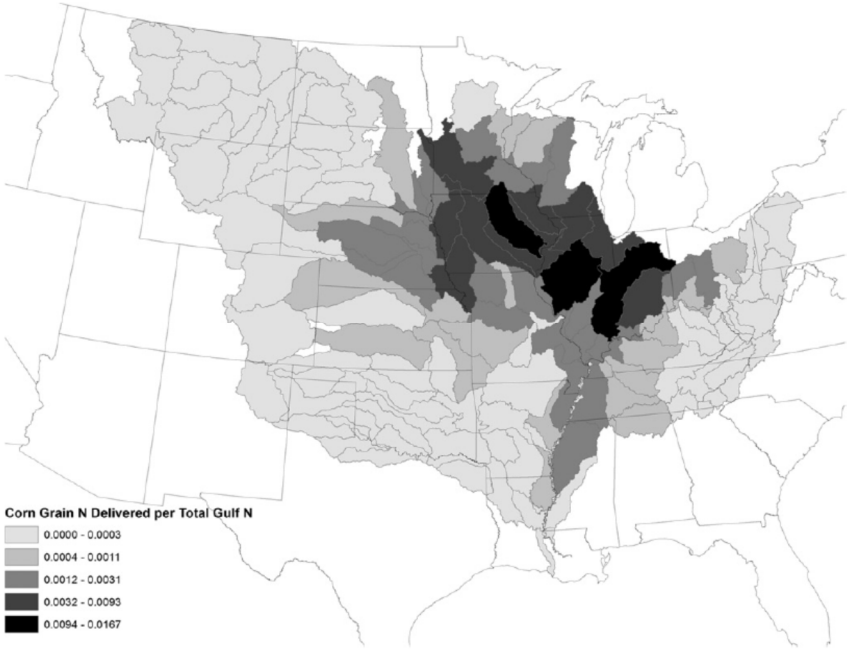
شکل. ۸. بازده نیتروژن تحویل داده شده سالانه مدل SPAROW (کیلوگرم N در هر کیلومتر مربع) به خلیج مکزیک از حوضه آبخیز رودخانه می سی سی پی، با جمعیت گله های گاو نشان داده شده با نقطه (یک نقطه = ۲۰۰۰ راس).



شکل. ۹. بازده فسفر تحویل داده شده سالانه مدل SPAROW (کیلوگرم N در هر کیلومتر مربع) به خلیج مکزیک از حوضه آبخیز رودخانه می سی سی پی، با جمعیت گله های گاو نشان داده شده با نقطه (یک نقطه = ۲۰۰۰ راس).



شکل. ۱۰. نسبت بار نیتروژن تولید لبنی در مزرعه از مدل SPARROW به بار ازت کلی تحویل داده شده به خلیج مکزیک.

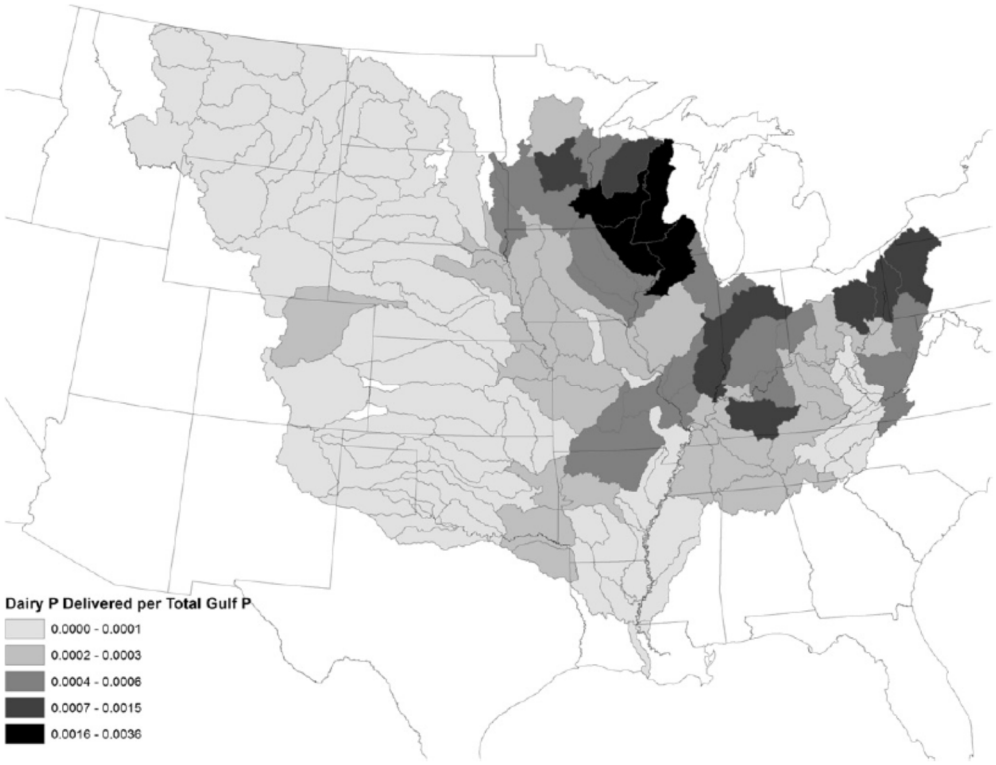


شکل. ۱۱. نسبت بار نیتروژن تولید دانه ذرت به خلیج مکزیک به بار کل نیتروژن تحویل داده شده از مدل SPARROW.

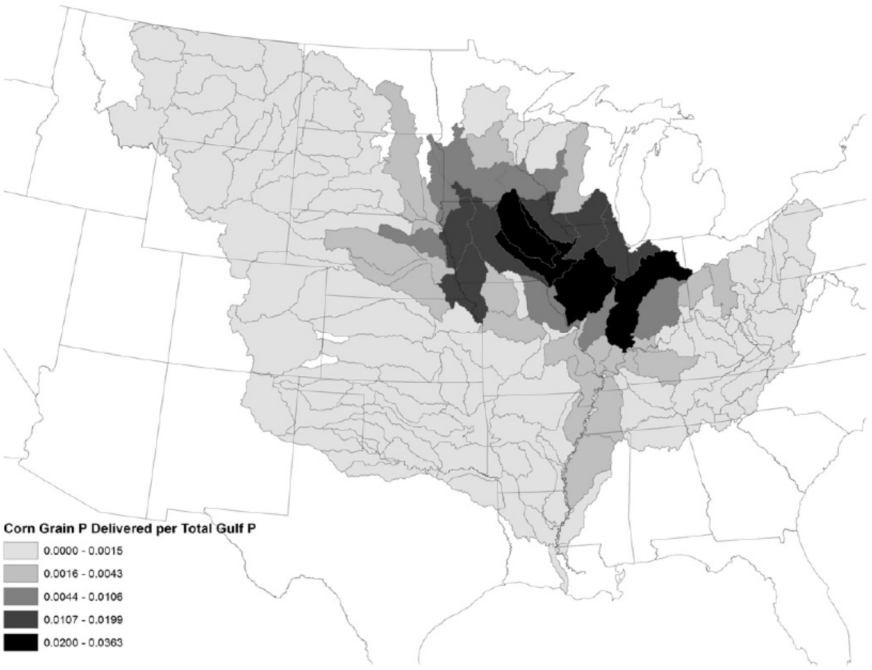
۳,۳,۱. اثرات انباشت آب محلی

عملکرد افزایشی مواد مغذی از هر HAR، تاثیر انباشت آب بالقوه در بدنه آب محلی را نشان می دهد. نتیجه مدل SPAROW برای عملکرد N (کیلوگرم N در هر کیلومتر مربع است HAR) نشان داد که بسیاری از بالاترین بازده HARs به می سی سی پی، میسوری، و اوهایو رودخانه نزدیکترین بودند، و در چگالی بالا HARs ذرت بودند. فسفر به جای N، به طور کلی ماده مغذی محدود در سیستم های آب شیرین است (Chaubey و همکاران، ۲۰۰۷؛ Matlock و همکاران، ۱۹۹۸، ۱۹۹۹؛ Sharpley و همکاران، ۲۰۰۲). بازده P افزایشی (کیلوگرم P در هر کیلومتر مربع HAR) در سراسر حوضه رودخانه می سی سی پی خیلی بیشتر توزیع شد. فسفر عمدتا از طریق ارتباط انتقال به خاک فرسایش می یابد (Chaubey و همکاران ۲۰۰۷، Matlock و همکاران ۱۹۹۹، Sharpley و همکاران، ۲۰۰۲). به وضوح بارهای P از HARs در سراسر رودخانه می سی سی پی به عنوان فضایی برای تولید ذرت به بارهای N مرتبط نیستند. اثرات غالب انباشت آب، آب شیرین از تولید لبنی فضایی با افت P در ذرت و سیلوی ذرت

تولید شده به جای تراکم گله لبنی هستند. HARs با بالاترین تراکم گله دارای بالاترین بازده افزایشی از N و یا P در حوضه خود نیست که منابعی غیر از رواناب را از امکانات لبنی به عنوان منبع اصلی بار نشان می دهد.



شکل. ۱۲. نسبت بار فسفر تولید لبنی مزرعه تحویل داده شده از مدل SPARROW به بار فسفر کلی به خلیج مکزیک.



شکل. ۱۳. نسبت بار فسفر تولید دانه ذرت تحویل داده شده از مدل SPARROW به بار فسفر کل به خلیج مکزیک.

۳,۳,۲. اثرات انباشت آب منطقه ای

تاثیر انباشت آب منطقه ای از تولید لبنی با مقدار N و P که به خلیج مکزیک می رسد، بهتر برآورد شده است. مدل SPAROW، سهم مواد مغذی نسبی از هر HAR به بارگذاری خلیج را با استفاده از تجزیه و تحلیل آماری داده های مشاهده شده در سراسر شبکه گسترده ای از ایستگاه های نظارت (شکل ۸) پیش بینی کرد. N تحویل داده شده از HARs در حوضه رودخانه می سی سی پی به خلیج مکزیک به طور قابل توجهی پایین تر از بازده افزایشی از HARs در نقطه خروج از هر حوضه آبخیز است. شبیه سازی های SPAROW از عملکرد P تحویل داده شده به خلیج، اهمیت نزدیکی به انتقال از طریق رودخانه های اصلی برای حرکت رسوب و P به رودخانه می سی سی پی و به خارج از خلیج را نشان داد (شکل ۹).

نتایج ارزیابی تاثیر تولید لبنی در مواد مغذی تحویل داده شده به خلیج مکزیک نسبت به بار شبیه سازی کلی نشان داد که تولید لبنی در مزرعه و تولید علوفه در کسر بسیار کوچک به کل بارهای N به خلیج فارس سهم داشت، در حالی که تولید ذرت به بخش قابل توجهی از کل بارهای N به خلیج کمک نمود. تجزیه و تحلیل بارهای N از فعالیت

های لبنی در مزرعه (در درجه اول کاربرد کود برای مزارع) نشان دهنده HARs با بزرگترین بارهای کمتر از ۰٫۱٪ از کل N به خلیج مکزیک (شکل ۱۰) (از همه لبنیات در MRB) اثرات لبنی در مزرعه تجمعی به بارگذاری N در خلیج مکزیک کمتر از ۳٪ از کل بار بود. HARs با بالاترین سهم دارای بالاترین تراکم از گله ها بودند. تولید ذرت بالاترین تاثیر را در بارهای N خلیج مکزیک (Fig.11) داشت. این تجزیه و تحلیل بارهای N برای تولید کل ذرت است. نسبت اختصاص داده شده به صنایع لبنی تقریبا متناسب با ذرت خوراک تولید شده خواهد بود که به گاو شیری (حدود ۴ درصد از دانه ذرت، ۵۵ درصد از سیلوی ذرت) تغذیه می شود. سهم سیلوی ذرت از بارهای N در خلیج مکزیک تا ۵۰ بار کمتر از ذرت برآورد شده است، هر چند بسیاری از بارها منتسب به تولید لبنی است، زیرا بخش قابل توجهی (۵۵٪) از سیلوی ذرت به گاو شیری تغذیه می شود.

یک الگوی متفاوت با تاثیر از تولید لبنی در بار P از HARs نسبت به بارهای مجموع خلیج مکزیک P مشاهده شد. تجزیه و تحلیل بارهای P از فعالیت های لبنی در مزرعه (کود به مزارع) نشان داد که مدیریت کود در مزرعه می تواند به حدود ۳ درصد از P کل نسبت به خلیج مکزیک کمک نماید (شکل ۱۲). همانند N، HARs با بالاترین سهم، دارای بالاترین تراکم گله بودند. تولید ذرت بالاترین تاثیر را در خلیج بارهای مکزیک P (Fig.13) نشان داد. این تجزیه و تحلیل بارهای P برای تولید کل ذرت است. نسبت اختصاص داده شده به صنایع لبنی ۴٪ خواهد بود که نسبت بازده کل تغذیه شده به گاو شیری است. کمک های سیلو با بارهای P در خلیج مکزیک به اندازه ۳۰ بار کمتر از ذرت برآورد شده است، اگر چه بسیاری از این بارها منتسب به تولید لبنی است زیرا بخش قابل توجهی از علوفه به گاو شیری تغذیه می شود و کسانی که از علوفه برای خوراک استفاده می نمایند، در منطقه غرب بالاتر MRB متمرکز شده اند. این یافته ها نشان می دهد که تولید لبنی یکی از عوامل کوچک اما هنوز هم قابل توجه از بار مواد مغذی در حوضه می سی سی پی خواهد بود.

۴. نتیجه گیری

هدف از این پروژه، تجزیه و تحلیل تاثیر تولید لبنی در ایالات متحده بر منابع آب و انباشت آب با توجه به محل فعالیت های تولیدی بود. رویکرد برای تعیین تاثیر تولید لبنی در ایالات متحده بر منابع آب، تنش آب، و انباشت آب

گنجانیده شده سازگار و، تا حد امکان، فرضیات غیر مرتبط استفاده شد. نتیجه گیری های این تجزیه و تحلیل گسترده هستند. عدم در دسترس بودن اطلاعات جامع از تجزیه و تحلیل معاصر، استفاده از مجموعه داده ها را از سال های مختلف ضروری نمود. این به عدم قطعیت تجزیه و تحلیل می افزاید، زیرا شرایط آب شناسی و تولید محصولات کشاورزی در یک سال متغیر است. با وجود عدم قطعیت ذاتی این روش ها، تجزیه و تحلیل های حاصل، شاخص های مناسبی از آسیب پذیری از صنعت لبنیات آمریکا برای استرس منابع آب و پتانسیل انباشت آب بودند. یک تجزیه و تحلیل جامع تر، با حمایت از داده ای حل و فصل شده بالاتر فضایی می تواند یک ارزیابی کمی دقیق از این شاخص آسیب پذیری را ارائه کند. بخش عمده ای از داده های برای این مطالعه به عنوان آمار در سطح شهرستان، ایالتی، و یا ملی بود. حل و فصل این آمار برای سطح حوضه آبخیز به تجزیه و تحلیل در سطح HUC6 (HAR) منجر شد. داده های حل و فصل شده فضایی تر در جمعیت لبنی و تخصیص سهام خوراک، تجزیه و تحلیل در سطح HUC 8 یا ۱۲ رقمی را میسر می سازد که در آن بیشتر مسائل منابع آب آشکار می شوند. یک تجزیه و تحلیل جامع تر از سیستم تولید لبنی باید شامل شناسایی تنوع منابع جغرافیایی جیره خوراک باشد به طوری که این اثرات بتوانند به درستی توزیع شوند و داده های مفصل تر ورودی خاص- حوضه و روش ها به منظور برآورد حمل و نقل مواد مغذی از برنامه کود و محصولات کود دهی به دست آیند. مکانیسم های حمل و نقل اولیه برای N، نفوذ و رواناب مرتبط با انحلال کود نیتروژن در آب هستند. مکانیسم اولیه برای حمل و نقل P، فرسایش است که در آن P با ذرات خاک همراه است.

۴,۱. تامین آب و تخمین استفاده

کمبود آب در تولید محصولات کشاورزی، بر اساس آب و هوا و شدت کشاورزی یک پدیده منطقه ای است. اکثر مصرف آب کشاورزی در آبیاری محصول یافت می شود. استفاده از آب در مزرعه لبنی (میلی متر مکعب) در بسیاری از HARs، کمتر از ۰,۵ درصد از مصرف آب آبیاری است. به نظر می رسد چالش تولیدکنندگان لبنی در تامین آب پایدار، به جای استفاده از مزرعه به به آبیاری برای رشد خوراک گره خورده است.

۴,۲. شاخص تنش ذخیره آب (WaSSI)

اکثر تولید لبنی در ایالات متحده در مناطق آب-محور آب رخ می دهد، به استثنای تولید در برخی از مناطق در ایالت کالیفرنیا، آریزونا، نیومکزیکو، تگزاس، یوتا، و آیداهو. تجزیه و تحلیل WaSSI نشان داد که تقاضاهای رقابتی برای منابع آب، همراه با کاهش احتمال زیاد در بارش در غرب ایالات متحده، می تواند به افزایش کمبود منطقه ای منجر شود. غرب خشک به احتمال زیاد کاهش قابل توجهی را برای بارش در دهه های آینده و در نتیجه تشدید کمبود در کالیفرنیا، آریزونا، نیومکزیکو، تگزاس، یوتا، و آیداهو تجربه خواهد نمود. کاهش در بارش در دشت های بزرگ به خصوص برای تولید لبنی ایالات متحده،پ می تواند به کاهش بازده و تولید علوفه و ذرت برای خوراک شود.

۴,۳. انباشت آب

این تجزیه و تحلیل اثرات تولید لبنی در انباشت آب از حوضه رودخانه می سی سی پی نشان داد که مواد مغذی دارای اثرات محلی و منطقه ای است. اثرات غالب از N با تولید ذرت مرتبط بود و در مقیاس منطقه ای (خلیج مکزیک) آشکار شد. تأثیرات ناشی از P بر انباشت آب پیچیده تر بود؛ ذرت، بزرگترین بارهای محلی و منطقه ای را تولید نمود که به پتانسیل محلی برای انباشت آب منجر شد. سهم در مزرعه برای P به جریان های محلی دارای پتانسیل افزایش نرخ و میزان انباشت آب است. جایی که تراکم گله در یک حوضه آبخیز بالا است، این تاثیر می تواند قابل توجه باشد. با این حال، تاثیر بر خلیج مکزیک از فسفر لبنی نسبت به بارهای کلی P و نسبت به اثرات سطح جریان بسیار پایین است. این تجزیه و تحلیل ها بر اساس فرضیات ساخته شده در مورد تجمع و تخصیص داده برای لبنیات و بر اساس مفروضات مورد استفاده در مدل های SPAROW های اجرا شده توسط USGS هستند. برآوردهای کمی بارها از تخمین نسبی بارها از منابع مختلف، کمتر انعطاف پذیرتر می باشد. موثر ترین رویکرد برای کاهش تاثیر تولیدکنندگان لبنی ایالات متحده بر انباشت آب، کاهش از دست دادن N از ذرت، کاهش از دست دادن رسوب از مزارع تا کاهش حمل و نقل P، و کاهش از دست دادن P از برنامه کود در مزرعه خواهد بود (Chaubey و همکاران، ۲۰۰۷؛ Matlock و همکاران، ۱۹۹۹؛ Sharpley و همکاران، ۲۰۰۲).

References

Alexander, R., Smith, R., Schwarz, G., Boyer, E., Nolan, J., & Brakebill, J. (2008). Differences in phosphorus and nitrogen delivery to the Gulf of Mexico from the Mississippi River Basin. *Environmental Science & Technology, 42*, 822–830.

Brown, B., Hart, J., Horneck, D., & Moore, A. (2010). *Nutrient management for field corn silage and grain in the inland Pacific Northwest*. [PDF file]. URL. http://www.cals.uidaho.edu/edcomm/pdf/PNW/PNW0615.pdf.

Chaubey, I., Sahoo, D., Haggard, B., Matlock, M., & Costello, T. (2007). Nutrient-retention, nutrient-limitation, and sediment-nutrient interactions in a pasture dominated stream. *Transactions of the ASABE, 50*, 35–44.

Dahnke, W. C., Fanning, C., & Cattanach, A. (1992). *Fertilizing corn grain, popcorn, silage corn, and sweet corn*. [WWW page]. URL. http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/soilfert/sf722w.htm.

Davis, J. G., & Westfall, D. G. (2009). *Fertilizing corn*. [WWW page]. URL. http://www.ext.colostate.edu/pubs/crops/00538.html.

Food and Agriculture Organization (FAO). (2010). *AQUASTAT: Water use*. [WWW page]. URL. http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index6.stm.

Gleick, P. H. (1996). Basic water requirements for human activities: meeting basic needs. *Water International, 21*, 83–92.

Gollehon, N., Caswell, M., Ribaudo, M., Kellogg, R., Lander, C., & Letson, D. (2001). *Confined animal production and manure nutrients*. [WWW page]. URL. http://www.ers.usda.gov/Data/manure/default.asp?ERSTab=2.

Ishler, V. (2011). *Estimating water use for dairy operations* [spreadsheet file]. URL. http://resources.cas.psu.edu/WaterResources/pdfs/dairywateruse1.xls.

Johnes, P. J. (1996). Evaluation and management of the impact of land use change on the nitrogen and phosphorous load delivered to surface waters: the export coefficient modeling approach. *Journal of Hydrology, 183*, 323–349.

Kenny, J. F., Barber, N. L., Hutson, S. S., Linsey, K. S., Lovelace, J. K., & Maupin, M. A. (2009). *Estimated use of water in the United States in 2005*. In *U.S. Geological Survey Circular, 1344*, 52.

Ludwig, A., Matlock, M. D., Haggard, B., Matlock, M. E., & Cummings, E. (2008). Identification and evaluation of nutrient limitation of periphyton growth in headwater streams in the Pawnee Nation, Oklahoma. *Journal of Ecological Engineering, 32*, 178–186.

McNulty, S. G., Sun, G., Cohen, E. C., & Moore Myers, J. A. (2007). Change in the Southern U.S. water demand and supply over the next forty years. In W. Ji (Ed.), *Wetland and water resource modeling and assessment: A watershed perspective* (pp. 43–56). Boca Raton, FL, USA: CRC Press.

Matlock, M. D., Matlock, M. E., Storm, D. E., Smolen, M. D., & Henley, W. J. (1998). Limiting nutrient determination in lotic ecosystems using a quantitative nutrient enrichment periphytometer. *Journal of the American Water Resources Association, 35*, 1141–1147.

Matlock, M. D., Storm, D. E., Sabbagh, G. J., Burks, S. L., Smolen, M. D., & Haan, C. T. (1994). An ecological risk assessment paradigm using the spatially integrated model for phosphorus loading and erosion (SIMPLE). *Journal of Aquatic Ecosystem Health, 3*, 1–8.

Matlock, M. D., Storm, D. E., Smolen, M. D., Matlock, M. E., McFarland, A., & Hauck, L. (1999). Development and application of a lotic ecosystem trophic status index. *Transactions of ASAE, 42*, 651–656.

Reap, J., Roman, F., Duncan, S., & Bras, B. (2008). A survey of unresolved problems in life cycle assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment, 13*, 374–388.

Schwarz, G. E., Hoos, A. B., Alexander, R. B., & Smith, R. A. (2006). The SPARROW surface water-quality model—theory, applications and user documentation. In *U.S. geological survey, techniques and methods*, Vol. 6, (pp. 248). Reston, VA, USA: U.S. Geological Survey. [PDF file] URL. http://pubs.usgs.gov/tm/2006/tm6b3/PDF.htm.

Schwarz, G. E., Smith, R. A., Alexander, R. B., & Gray, J. R. (2005). Development of a SPARROW model of fluvial sediment for the conterminous United States. In *Proceedings from: US–China workshop on advanced computational modelling in hydroscience & engineering*. Oxford, MS, USA. [PDF file] URL. http://www.irtces.org/zt/us_China/proceedings/Gray_Man_Revised.pdf.

Sharpley, A. N., Kleinman, P. J. A., McDowell, R. W., Gitau, M., & Bryant, R. B. (2002). Modeling phosphorus transport in agricultural watersheds: processes and possibilities. *Journal of Soil and Water Conservation, 57*, 425–439.

Smith, R. A., Schwarz, G. E., & Alexander, R. B. (1997). Regional interpretation of water-quality monitoring data. *Water Resources Research, 33*, 2781–2798.

Sun, G., McNulty, S. G., Moore Myers, J. A., & Cohen, E. C. (2008). Impacts of multiple stresses on water demand and supply across the southeastern United States. *Journal of American Water Resources Association, 44*, 1441–1457.

Thoma, G., Popp, J., Shonnard, D., Nutter, D., Ulrich, R., Matlock, M., et al. (2013). Greenhouse gas emissions from milk production and consumption in the United States: a cradle to grave life cycle assessment circa 2008. *International Dairy Journal, 31*, S3–S14.

United States Census Bureau. (2002). *UA census 2000 TIGER/line files [machine-readable data files]*. Washington, DC, USA: U.S. Census Bureau. URL. http://www.census.gov/geo/www/tiger/tigerua/ua_tgr2k.html.

United States Department of Agriculture (USDA). (2009a). Table 11: cattle and calves – inventory and sales: 2007 and 2002 [text version] and Table 9: harvested cropland by size of farm and area harvested: 2007 and 2002 [text version]. In National Agriculture Statistics Service (Ed.), *Agriculture census 2007, state and county level reports*. URL. http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2002/index.asp.

United States Department of Agriculture (USDA). (2009b). *Milk cows and production final estimates 2003–2007*. (Nass statistical Bulletin No. 1022). [PDF] URL. http://usda01.library.cornell.edu/usda/nass/SB988/sb1022.pdf.

United States Department of Agriculture (USDA). (2011a). *Water boundary data – 12 Digit hydrologic Units*. [WWW page]. URL. http://datagateway.nrcs.usda.gov/Catalog/ProductDescription/WBDHU12.html.

United States Department of Agriculture (USDA). (2011b). *Census of agriculture – About the census*. [WWW page]. URL. http://www.agcensus.usda.gov/About_the_Census/.

Watermolen, J. (2006). *1:2,000,000-Scale hydrologic unit boundaries: National atlas of the United States*. Reston, VA, USA. [WWW page]. URL. http://nationalatlas.gov/articles/water/a_hydrologic.html.

ترجمه فا
TarjomeFa.Com

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

✔ لیست مقالات ترجمه شده

✔ لیست مقالات ترجمه شده رایگان

✔ لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی