بررسی شوری املاح محلول وکیفیت آب باغات زیتون شهرستان رودبار

علی لاهیجی [*۱]، علیرضا قدرتی [۲]

۱) استادیار بخش تحقیقات خاک وآب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گیلان، ایران.

۲) عضو هیات علمی مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گیلان، ایران.

[*] نویسنده مسئول: **lahigy_123@yahoo.com**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۱۲ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۲۲**

چکیده:

منطقه لوشان یکی از اقلیم‌های خشک جنوبی استان گیلان می‌باشد که به دلیل کمی بارندگی(متوسط ۲۵۰ میلی‌متر درسال) و خشکی زیاد برای آبیاری باغات زیتون به آب حاصل از چاه‌ها وابسته است، که دارای کیفیت‌های متفاوتی می‌باشند و شناختی درباره آنها وجود ندارد. ازاین جهت این طرح با توجه به گستره زیتون‌کاری درمنطقه لوشان شهرستان رودبار، در اولویت طرح‌های مدیریت آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی قرار گرفت. کیفیت آب تحت تاثیر سنگ بستر و مسیرهایی که آب از آن عبور می کند می‌باشد، برحسب موقعیت مکانی و ساختار زمین‌شناسی آن منطقه آب‌ها از کیفیت‌های مختلفی برخوردار می‌باشند؛ که بدین منظور جهت ارزیابی کیفیت این آب‌ها حدود ۴۰ نمونه ازآب باغات در منطقه نمونه‌برداری گردید. نتایج بررسی‌ها نشان داد که ۶۲/۱۶ درصد آب‌ها دارای شوری بین ۷۰۰تا ۳۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر می‌باشند؛ و ۲۷ درصد آب‌ها دارای شوری بیش از ۳۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌مترمی‌باشند. براساس طبقه‌بندی ویلکوکس حدود ۱۳ درصد آب‌ها در کلاس C2S1 ، ۶۰ درصد آب‌ها در کلاس C3S1 و جزء آب‌های شور با اعمال تمهیداتی برای استفاده به حساب می‌آیند. ۲۷ درصد آب‌ها در کلاس C4S1 و جزء آب‌های شور و مضر برای کشاورزی می‌باشند. براساس این مطالعه مشخص گردید که شوری در آب آبیاری در بعضی مناطق بسیار بالا بوده که سبب تجمع املاح ، تخریب خاک‌ها و کاهش عملکرد خواهد شد و بی‌توجهی به این موضوع تهدیدی برای باغات منطقه و اکوسیستم پیرامون خواهد بود.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی، کیفیت آب، شوری، تخریب خاک.

مقدمه

موضوع اهمیت و تاثیر آب در حیات اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی ملت‌ها بر هیچ کسی پوشیده نیست. سیر تحول انسانی آکنده از نمونه‌هایی است که نقش و اهمیت آب را در ایجاد و گسترش و یا نابودی جوامع مختلف بشری به وضوح بیان می‌کند. با این حال کمبود توجه به آن، به مرور زمان شرایطی را پدید آورده که منابع آب کره زمین در معرض تخریب و نابودی قرار گرفته و به بروز مناطق بیابانی جدید منجر گردیده است. بدین ترتیب مسئله‌ای به نام بحران آب به صورت یک مسئله جهانی مطرح گردیده است. بر اساس آمار و اطلاعات موجود، مصرف آب در سطح دنیا از اوایل قرن بیستم تا آخر آن حدود ۱۰ برابر شده است، در حالیکه منابع آب به همان میزان قبلی باقیمانده است. این پدیده منجر به افزایش تقاضا و افزایش استخراج آب و در نتیجه به هم خوردن توازن طبیعی و تخریب محیط زیست و ایجاد مشکلات اجتماعی گردیده است. نمونه بارز آن دریاچه ارومیه و مشکلات زیست‌محیطی آن است. از عوامل اصلی ایجاد این مشکلات، حفر چاه‌های مجاز و غیر مجاز در اطراف این دریاچه و برداشت بی‌رویه آب از این چاه‌ها و همچنین سدهای ایجاد شده بر رودخانه‌های منتهی بر این دریاچه عنوان شده است. افزایش تولید ناشی از افزایش جمعیت دارای تبعات زیست‌محیطی فراوانی از جمله، افزایش میزان آبیاری، مصرف آفت‌کش‌ها و کودها بوده که در نتیجه باعث شستشو و جابجایی آنها به لایه‌های مختلف خاک و آب‌های زیرزمینی می‌گردد. از جمله عوامل بسیار تاثیرگذار بر کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی، کیفیت آب مورد استفاده می‌باشد؛ که استفاده از آب‌های دارای کیفیت پایین سبب کاهش کمیت و کیفیت محصول شده و بر غلظت املاح محلول خاک موثرند. از طرفی، آب شور موجب دهیدراسیون سلولی گیاه می شود که از طریق خروج آب درون سلولی موجب کاهش حجم واکوئل و سیتوپلاسم می‌گردد. فرآیندهای متابولیکی نظیر کاهش فتوسنتز، کاهش رشد، کاهش جوانه زنی، سوختگی برگ، کمبود منیزیم و کلسیم در گیاه و تولید هورمون آبسیزیک اسید از پاسخ های اولیه گیاه به آب شور می‌باشند، که همه این موارد بر عملکرد محصول تاثیرگزار خواهد بود. کشاورزی جهانی در آینده با دو چالش مهم مواجه خواهد شد(Bartels and Sunkar, 2007). از یک طرف پیش‌بینی می‌شود که به جمعیت دنیا در سال ۲۰۵۰ نسبت به جمعیت کنونی ۲/۳ میلیارد نفر اضافه گردد(Lichtfouse, 2010) که برای تأمین غذای این تعداد، تولیدات کشاورزی بایستی به حدود ۱/۷ برابر تولیدات امروزی برسد. از طرف دیگر زمین‌های کشاورزی در معرض تغییرات آب و هوایی کره زمین و کم آبی خواهند بود (Ahmad and Prasad, 2012). علی‌رغم محدودیت منابع آب و توزیع مکانی و زمانی نامناسب آن در پهنه جغرافیایی کشور، متاسفانه کارآیی استفاده از این منابع بسیار پایین است؛ که تلفات عمده به بخش کشاورزی تعلق دارد. شوری یکی از مهمترین عوامل تنش‌زای محدود کننده بهره‌وری گیاهان زراعی است. بخش قابل توجهی از زمین‌های کشاورزی در جهان تحت تأثیر شوری قرار دارند و سرعت گسترش شوری حدود ۱/۵ میلیون هکتار در هر سال تخمین زده می‌شود (Velikova et al., 2000). با شناسائی مناطق شور می‌توان اثر تنش شوری ایجاد شده را با برنامه‌ریزی کاهش داد و تا حد ممکن از افت عملکرد گیاهان کم کرد. آنالیزکیفیت

آب یکی از قسمت‌های مهم مطالعات آبهای زیرزمینی است. تنوع کیفی آب زیرزمینی از لحاظ فیزیکی و شیمیایی تابع خصوصیات زمین‌شناسی و فعالیت‌های انسانی در هر منطقه می‌باشد. در مطالعات هیدروژئوشیمیایی نواحی با کیفیت مناسب آب زیرزمینی با اهداف شرب، کشاورزی و صنعت مشخص می‌شود. مصرف آب با کیفیت نامطلوب در کشاورزی علاوه بر کاهش محصول و ایجاد مشکل برای سیستم‌های آبیاری، خصوصیات فیزیکی خاک را نیز از بین می‌برد؛ که نتیجه آن بایر شدن اراضی است. لذا باید به جنبه‌های کیفی آب و وجود عناصر زیان‌آور در آن توجه خاصی مبذول گردد. کشاورزی پایدار سیستمی است که منابع آن به طور متعادل نگه داشته می‌شوند و تولید، سودمندی و سایر موارد آن نه فقط برای کشاورزی بلکه برای جامعه و کشاورزان پایدار باشد. Dregne و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که حدود ۴۳ میلیون هکتار از اراضی تحت آبیاری در مناطق خشک جهان در معرض فرایندهای مختلف مانند شور شدن، قلیائیت و ماندابی شدن قرار دارند. Neshat و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی پیشروی آب شور بر کیفیت آب آبیاری و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک باغات پسته سیرجان نشان دادند که کیفیت آب آبیاری اثر مستقیم بر فاکتورهای موجود در خاک دارد و این امر تاثیر آب‌های نامتعارف را بر pH و تمامی پارامترهای کیفیت آب آبیاری به غیر ازتغییر خصوصیات خاک به ویژه شور شدن اراضی منطقه را نشان می‌دهد. همچنین مناطقی که تحت تاثیر پیشروی آب شور قرار گرفته‌اند؛ میزان پارامترهای اندازه‌گیری شده به گونه‌ای است که از لحاظ استانداردهای موجود غیر قابل استفاده برای هر گونه کشت و کار هستند و عملاً تولید پسته (به دلیل ارزش اقتصادی بالا) با این آب‌ها امکان پذیر نمی‌باشد. بررسی‌های انجام شده توسط Naghwi (۱۳۷۵) در برخی مناطق پسته‌کاری رفسنجاننشان داد؛ انجام عملیات آبیاری و مدیریت آن موجب تغییر کیفیت در خاک، نسبت به اراضی همجوار شده و در برخی نقاط، آبیاری موجب شوری و سدیمی شدن خاک شده است. بنابراین تأثیر شور شدن اراضی بستگی زیادی به کیفیت آب آبیاری از نظر نوع کاتیون و آنیون و مدیریت آبیاری اعمال شده دارد. Chartzoulakis (۲۰۰۵) شاخص‌های رشد گیاه نظیر طول شاخه‌ها، سطح کل برگ، طول ریشه، توانایی ریشه برای عمل به وظایف خود، تعداد برگ و وزن خشک گیاه با شوری متوسط و بالا کاهش می‌یابد. همچنین هدایت روزنه‌ای و فتوسنتز زیتون با افزایش شوری تحت تاثیر قرار می‌گیرد. شوری بالا، وزن میوه را کاهش می‌دهد اما میزان رطوبت میوه را افزایش داده و مقدار روغن آن را کاهش می‌دهد. در باغ‌های متراکم زیتون، رقم آربیکن با عمر ۵- ۳ سال نشان داده شده است؛ که به ازاء هر یک دسی‌زیمنس بر متر افزایش در شوری خاک، میزان عملکرد بر اساس مقطع عرضی تنه به میزان ۲۳-۱۶ درصد کاهش می یابد. نتایج این تحقیق نشان داد که تحمل به شوری با گذشت زمان به خاطر تجمع طولانی مدت یون سدیم در شاخساره‌ها و برگ‌ها کاهش می‌یابد. همچنین ترکیب اسیدهای چرب روغن زیتون نیز تغییر می‌یابد. با افزایش غلظت نمک در آب آبیاری اسید پالمیتیک و اسیدهای چرب اشباع افزایش می‌یابد. در خاک‌های شور پژمردگی ورتیسیلیومی زیاد است. اما این تاثیرات بستگی به طول مدت قرار گرفتن در معرض شوری و ارقام دارد و تحمل ارقام مختلف زیتون به شوری متفاوت است. کاهش رشد و عملکرد گیاه در شرایط شور در اثر کوتاه شدن عمر برگ‌ها بیشتر به وجود

می‌آید. میزان کاهش عملکرد زیتون نسبت به شوری آب و خاک براساس نظر Chartzoulakis (۲۰۰۵) به شرح ذیل می‌باشد(جدول ۲،۱).

جدول ۱: میزان کاهش عملکرد زیتون در پاسخ به شوری آب (چارتزولاکیس، ۲۰۰۵)

هدایت الکتریکی ds/m	۱/۸	۲/۶	۳/۷	۵/۶
درصد افت کمی عملکرد	۵	۱۰	۲۵	۵۰

جدول ۲: میزان کاهش عملکرد زیتون در پاسخ به شوری خاک (چارتزولاکیس، ۲۰۰۵)

هدایت الکتریکی ds/m	۲/۷	۳/۸	۵/۵	۸/۴	۱۴
درصد افت کمی عملکرد	۵	۱۰	۲۵	۵۰	۱۰۰

Jafari و همکاران (۱۳۸۱) در بررسی نقش کیفیت آب آبیاری در بیابانی شدن اراضی کشاورزی حاشیه کویر دامغان عنوان نمودند که منطقه مورد مطالعه پس از یک دوره کشت و آبیاری با آب شور، میزان هدایت الکتریکی و املاح سدیم، کلر، بی‌کربنات، کلسیم، منیزیم و نسبت جذت سدیم افزایش یافته، که این افزایش املاح، تعادل کاتیون‌ها و آنیون‌ها را در خاک بهم زده و باعث ایجاد اختلال در جذب مواد غذایی مورد نیاز گیاهان می‌شود. از آنجا که افزایش هدایت الکتریکی و املاح محلول سبب تخریب ساختمان خاک و مشکلاتی در زهکشی می‌گردد و هرساله کیفیت آب مورد استفاده کاهش می‌یابد، میزان شوری و املاح محلول افزایش یافته و تاثیرات نامطلوبی بر خصوصیات خاک منطقه گذاشته که نقش عمده‌ای در بیابانی شدن اراضی منطقه دارد. مطالعات قبلی نشان می‌دهد که سنگ بستر جریان از عوامل تأثیرگذار عمده بر ترکیب شیمیایی آب است. Gibbs (۱۹۷۰) به عنوان یک مدل توصیفی قابل قبول پیشنهاد کرد که ترکیب شیمیایی آب‌های سطحی توسط سه عامل مهم کنترل می‌شود که عبارتند از: لایه‌های زمین‌شناسی زیرین، میزان بارش و تعادل میان نمک‌های حاصل از تبخیر و بارش. Eilers و همکاران (۱۹۹۲) در تعیین عوامل مؤثر بر کیفیت آب را تغییرات زمین شناسی، نوع خاک و جریان آب را فاکتورهای مؤثر منطقه‌ای در مقیاس کوچک دانستند. Bartram و Balance (۱۹۹۶) در گزارش WHO و UNEP ترکیب آب‌های سطحی و زیرزمینی را به فاکتورهای طبیعی زمین شناسی، توپوگرافی، هواشناسی، هیدروژئولوژی و بیولوژیکی در حوضه‌ی آبریز و تغییرات فصلی در حجم رواناب، شرایط و نوع هوازدگی و سطح آب‌ها وابسته دانسته‌اند. تغییرات شدید طبیعی ناشی از عوامل یادشده ممکن است فقط در یکی از آبراهه‌ها مشاهده شود، از طرف دیگر فعالیت‌های انسانی نیز تأثیر قابل ملاحظه‌ای را بر کیفیت آب دارند. بعضی از این تأثیرات نتیجه تغییرات هیدرولوژیکی مانند ساختن سد، خشک شدن تالاب‌ها و انحراف در مسیر جریان است. فاکتورهای هواشناسی مانند کمیت، شدت بارندگی با تأثیر بر روی چرخه هیدرولوژی

آب بر کیفیت و کمیت منابع آبی نیز تأثیر دارند. فرآیندهای طبیعی همچون تبخیر و تعرق، رطوبت خاک، فرسایش طبیعی و هوازدگی به علاوه کاربری اراضی، فعالیت‌های کشاورزی و دخالت‌های بشری در چرخه‌ی آب بر منابع آبی مؤثر هستند. این مطالعه با هدف تعیین کیفیت آب مورد استفاده باغات زیتون رودبار و پیامدهای نامطلوب استفاده از آب‌های شور بر عملکرد باغات زیتون و تهدیدات بالقوه آن در شهرستان رودبار انجام پذیرفت.

مواد وروش‌ها

شهرستان رودبار درکرانه سفیدرود و در منطقه‌ای کوهستانی قرار گرفته است و آب و هوای آن تحت تأثیر هوای خشک و نیمه‌خشک ناحیه مرکزی قراردارد. از نظر آب و هوایی این منطقه به ویژه شهر رودبار دارای آب و هوای مدیترانه‌ای می‌باشند و رویش درختان زیتون در این منطقه گواه موضوع است. این منطقه درمسیر بادهای دایمی دره سفیدرود قرارگرفته که توربین‌های بادی تولید برق منجیل آن معروف است، منطقه مورد مطالعه منطقه لوشان از توابع رودبار بوده که از نظر اقلیمی بسیار خشک وکم باران بوده و دمای متوسط آن حدود ۱۰درجه از رودبار بیشتر می‌باشد. با توجه به خصوصیات اقلیمی و کمبود منابع آب، وجود باغات عمده و بزرگ زیتون در این منطقه از اهمیت خاصی برخوردار است. بررسی کیفیت آب مورد استفاده باغات، که اغلب به صورت چاه در حاشیه رودخانه شاهرود بوده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد؛ چراکه در صورت آبیاری باغات با آب شور عملکرد دچار نقصان شدید خواهد شد و خاک منطقه نیز شور خواهد گردید و عواقب مرتبط با شوری خاک مترتب خواهد بود. علاوه بر این، زه آب‌های خروجی وارد رودخانه سفیدرود شده و تهدیدی برای منطقه جلگه‌ای استان گیلان خواهد بود؛ که عمدتاً زیر کشت برنج است که حساس به شوری می‌باشد. منطقه مورد مطالعه حدود ۲۰۰۰ هکتار از باغات زیتون شهرستان را شامل می‌شود. حدود ۴۰ نمونه از آب‌هایی که به باغات کشاورزی و همچنین چاه‌ها و رودخانه‌های منطقه، که برای آبیاری استفاده می‌شد در تیر ماه نمونه‌برداری گردید (شکل۱). طبقه‌بندی کیفیت آب براساس نظر ویلکوکس۱۹۵۵ و دستور العمل فائو-۲۹ (آیرز و وستکات ۱۹۸۵) انجام شد. براین اساس میزان هدایت‌الکتریکی، قلیائیت، سدیم و کلر، کربنات و بی‌کربنات آبها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. بر اساس نظر ویلکوکس نتایج کیفیت آب به شرح ذیل می‌باشد:

۱- C1 (شوری کم): می‌تواند برای آبیاری اغلب محصولات استفاده شود و در بیشتر خاک‌ها، بدون وجود احتمال شور شدن خاک، مورد استفاده قرار گیرد. معمولا هیچگونه شستشویی لازم نمی‌باشد مگر در خاک‌هایی که نفوذپذیری آنها فوق العاده کم است. بنابراین شستشوی مختصری لازم است و EC کمتر از ۲۵۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر است.

۲- C2 (شوری متوسط): اگر شستشوی متوسطی انجام بگیرد، برای آبیاری به کار می‌رود. اگر گیاهان با مقاومت متوسط به شوری کاشته شوند, اکثرا احتیاجی به عملیات احتیاطی برای جلوگیری از شوری نخواهد بود و EC بیشتراز۲۵۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر و کمتر از ۷۵۰ میکروزیمنس بر سانتیمتر است.

۳- C3 (شوری زیاد) در خاک‌هایی که زهکشی آنها کافی نباشد به کار نمی رود؛ در غیر اینصورت خاک شور می شود. حتی موقعی که زهکشی کافی داشته باشد، باید عملیات احتیاطی برای جلوگیری از شوری انجام گیرد وگیاهان مقاوم به شوری کاشته شوند. EC بیش از ۷۵۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر وکمتر از۲۲۵۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر است.

۴- C4 (شوری خیلی زیاد) : برای آبیاری در شرایط معمولی به هیچ وجه مناسب نمی‌باشد ولی در شرایط خاصی می‌تواند گاهی اوقات استفاده شود. خاک باید نفوذپذیری و زهکشی کافی داشته باشد. مقدار آب آبیاری بایستی آنقدرزیاد باشد که شستشوی خاک به مقدار قابل توجهی صورت گیرد وگیاهان خیلی مقاوم در مقابل املاح کاشته شود. EC بیش از ۲۲۵۰ میکروزیمنس بر سانتیمترمی باشد.

طبقه بندی از نظر نسبت جذب سدیم (SAR) یا میزان قلیایی بودن آبها به چهار گروه تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱- S1 (سدیم کم): می‌تواند برای آبیاری تمام خاک‌ها بدون احتمال بروز سدیم قابل‌تبادل به‌کار رود. با این حال احتمالاً بعضی نباتات حساس به سدیم مانند درختان میوه هسته‌دار ممکن است میزان زیان بخشی از سدیم را جذب نمایند، دراین حالت میزان SAR از صفر تا ۱۰ می‌باشد.

۲- S2 (سدیم متوسط): در خاک‌هایی که دارای ظرفیت تبادلی زیاد و بافت ریز باشند به خصوص در شرایط شستشوی کم وقتی گچ در خاک موجود نباشد خطر قلیایی شدن بسیار محتمل است. این آب در خاک‌های بافت درشت یا در خاک‌های هوموسی که نفوذپذیری کافی داشته باشند می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، دراین حالت میزان SAR از ۱۰ تا ۱۸ می‌باشد.

۳- S3(سدیم زیاد): در اکثر خاک‌ها ممکن است حد زیان بخشی سدیم قابل‌تبادل به وجود آورند و روش‌های مخصوص زراعی، زهکشی خوب، شستشوی فراوان و افزایش مواد آلی لازم است. در خاک‌های گچی ممکن است حد زیان بخشی سدیم قابل تبادل به وجود بیاورند، مواد اصلاح کننده برای کم کردن سدیم قابل‌تبادل به‌کار می‌رود؛ مگر آنکه شوری خیلی زیاد آب مانع اینکار شود، دراین حالت میزان SAR از ۱۸تا ۲۶ می‌باشد.

۴- S4(سدیم خیلی زیاد): اصولا برای مصرف آبیاری مناسب نمی‌باشد مگر آنکه شوری آن کم یا متوسط باشد یا آنکه وجود آهک خاک، ژیپس یا سایر مواد اصلاح کننده، مصرف آن را ممکن سازد، دراین حالت میزانSAR از ۲۶ تا۳۲ می‌باشد.

۵- برای تخمین شدت سدیمی شدن خاک در نتیجه مصرف آب آبیاری، SAR از فرمول (۱) محاسبه می‌گردد:

رابطه۱: $$SAR=Na / \sqrt{(Ca+Mg/2)}$$

طبقه‌بندی ویلکوکس در جدول (۳) ارئه شده است.

- آبهایی که در C1S1 قرار می‌گیرند در ردیف آبهای خیلی خوب طبقه‌بندی می‌گردند.
- آبهایی که در C1S2 و C2S2 و C2S1 قرار می‌گیرند در ردیف آبهای خوب طبقه بندی می‌گردند.
- آبهایی که در C3S2, C3S1 ,C2S3 ,C1S3 وC3S3 قرار می‌گیرند، در ردیف آبهای شور طبقه بندی شده و با اعمال تمهیداتی قابل استفاده‌اند.
- آب‌هایی که در C4S4, C4S3, C4S2, C4S1 , C1S4, C2S4, C3S4 قرار می‌گیرند، آبهای نامناسب بوده و برای گیاهان ویژه در شرایط ویژه قابل استفاده است.

جدول ۳:تقسیم بندی گروه‌های مختلف آب از نظر کشاورزی (Wilcox-۱۹۹۵)

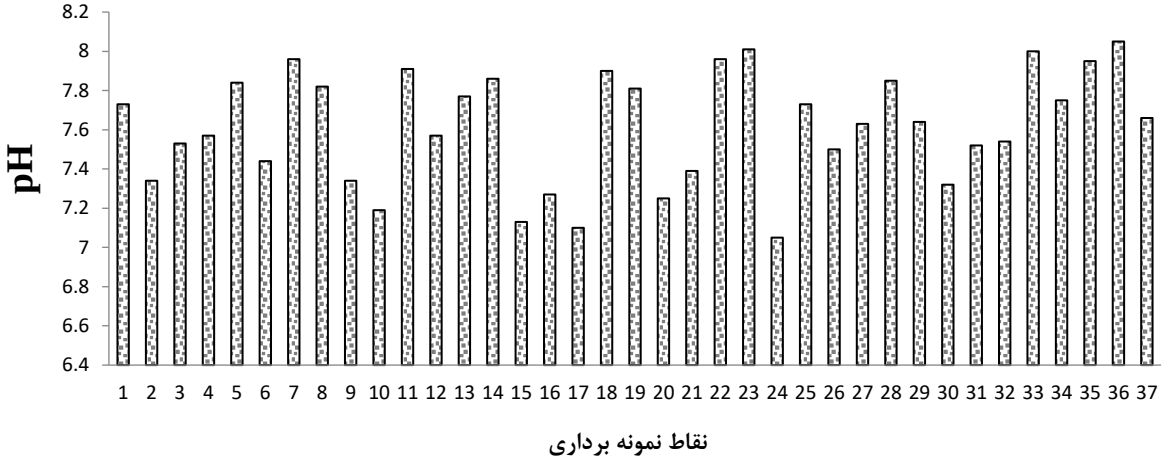
ردیف	نوع کیفیت آب برای کشاورزی	رده آب
۱	شیرین برای کشاورزی ،کاملاً بی ضرر	C1S1
۲	کمی شور برای کشاورزی، تقریباً مناسب	C1S2, C2S2, C2S1
۳	شور برای کشاورزی با اعمال تمهیدات لازم مناسب	C1S3, C2S3, C3S1, C3S3, C3S2
۴	خیلی شور، مضر برای کشاورزی	C1S4, C2S4, C3S4, C4S4, C4S3, C4S2, C4S1

شکل ۱: باغات زیتون منطقه مورد مطالع

نتایج و بحث

pH

میانگین pH آبهای مورد مطالعه ۷/۶ بود، بیشینه pH، ۸/۰۵ و کمینه pH ۷/۰۵ گزارش شد. ۲۹/۷ درصد آبها دارای pH کمتر از ۷/۵ و۷۰/۳ درصد آبها دارای pH ۷/۵ و بیشتر می‌باشند, هرچند این آبها دارای خاصیت قلیائی می‌باشند ولی pH آنها کمتر از ۸/۵ می‌باشد، بر اساس این روش تمامی pH آبها در محدوده ۶/۵ تا ۸/۴ بود که از این نظر دارای محدودیت نبوده ولی pHهای بالای ۸ در تعدادی از باغات وجود دارد که حاکی از محدودیت‌هایی برای باغات خصوصا در جذب عناصر غذایی درخاک خواهد بود(شکل ۲).

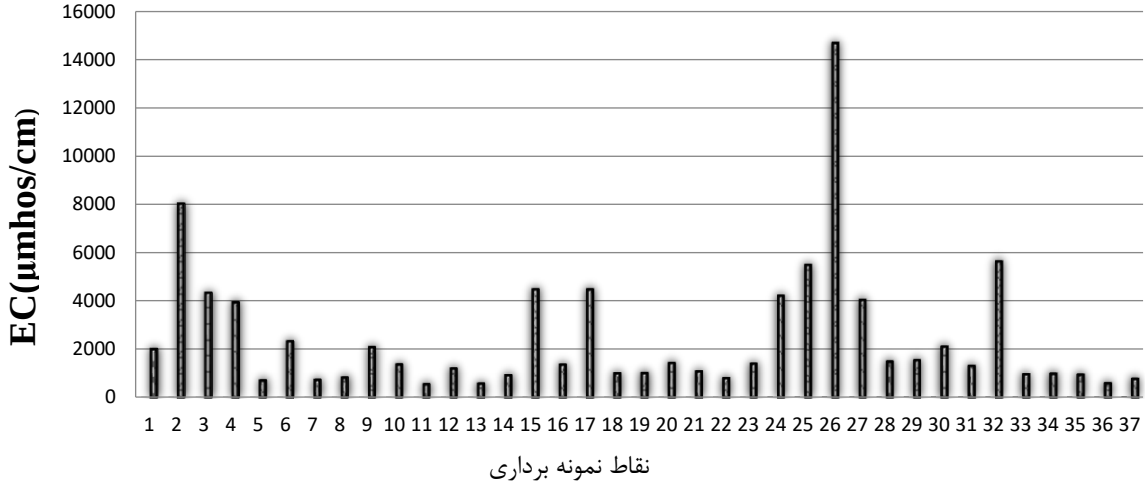


شکل ۲: تغییرات pH در آبهای مورد بررسی در منطقه

EC

میانگین هدایت الکتریکی آب‌های مورد مطالعه ۲۴۵۷/۳ میکروزیمنس برسانتی‌متر بود، کمینه هدایت الکتریکی ۵۳۱ و بیشینه آن به۱۴۶۷۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متردر چاه‌های حفر شده و رها شده رسیده است. براساس دستورالعمل FAO-۲۹ نتایج بررسی‌ها نشان داد که ۱۰/۸ درصد آب‌ها دارای شوری کمتر از۷۰۰ میکروزیمنس برسانتی‌متر و۶۲/۱۶ درصد آبها دارای شوری بین ۷۰۰ تا ۳۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر می‌باشند. ۲۷ درصد آب‌ها، دارای شوری بیش از ۳۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر می‌باشند. براساس روش ویلکوکس ۱۳/۵درصد از آب‌ها در کلاس C2 و کمتر از ۷۵۰ میکروزیمنس برسانتی‌متر، ۵۶/۷ درصد از آب‌ها بین ۷۵۰ تا ۳۰۰۰ میکروزیمنس بر سانتی‌متر و در کلاس C3، ۲۹/۷ درصد از آب‌ها بیش از ۲۲۵۰ میکروزیمنس برسانتیمتر در کلاس C4 قرار داشتند. علت شوری‌های بالا می‌تواند وجود لایه‌های نمک‌دار در اعماق خاک و همچنین وجود خاک‌هایی از نوع مارن‌های نمک‌دار که در نزیک منطقه لوشان به سمت زنجان به طور گسترده‌ای به همراه رخنمون‌هایی به

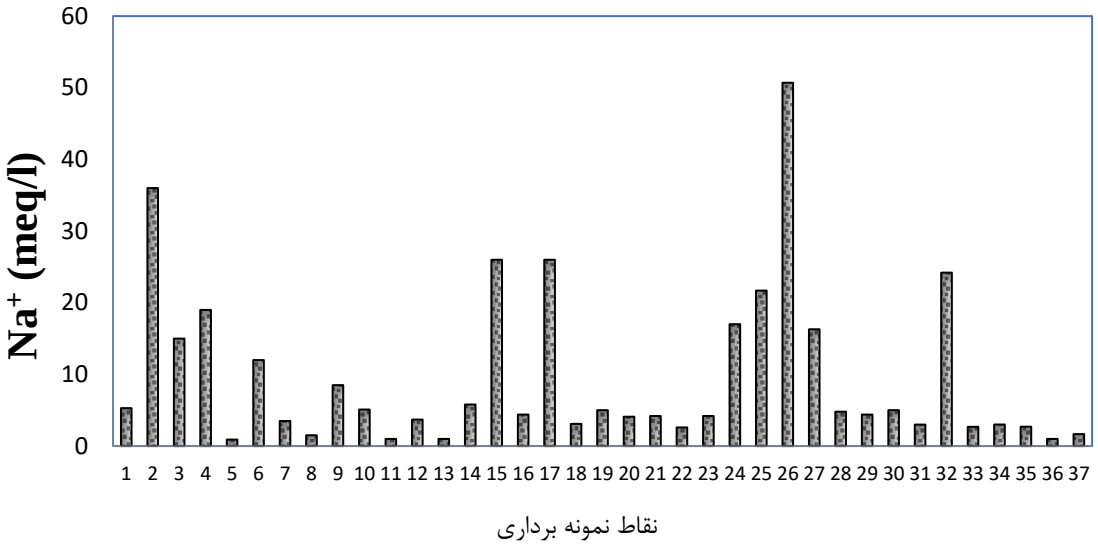
صورت اراضی هزار دره یا خندق‌های عمیق مشاهده می‌گردند؛ باشد. شکل (۳) نتایج تغییرات هدایت الکتریکی را در باغات زیتون نشان می‌دهد.



شکل ۳: تغییرات هدایت الکتریکی در آبهای مورد بررسی در منطقه

نسبت جذبی سدیم (SAR)

میانگین SAR آب‌ها ۳/۰۹ بود. کمینه SAR، ۰/۵۳ و بیشینه آن ۸/۴۸ مشاهده شد. لذا از این لحاظ همه آب‌ها در کلاس S1 قرار دارند. بر اساس طبقه‌بندی ویلکوکس حدود ۱۳درصد آب‌ها در کلاسC2S1 و۶۰ درصد آب‌ها در کلاسC3S1 و جزء آبهای شور با اعمال تمهیداتی برای استفاده به حساب می‌آیند. ۲۷ درصد آب‌ها در کلاس C4S1 و جزء آب‌های شور و مضر برای کشاورزی بودند و استفاده از این آب‌ها باعث تخریب خاک‌ها خواهد شد که برخی از این عوارض مانند جارویی‌شدن، خشک شدن، چوبی شدن شاخه‌ها و نکروزه شدن برگ‌ها در باغات منطقه قابل مشاهده می‌باشد. بر اساس نشریه ۲۹ فائو۶۲/۲ درصد از آب‌ها دارای SAR کمتر از ۳ و بدون هیچ‌گونه محدودیت قابل استفاده بودند. ۳۷/۸ درصد از آب‌ها دارای SAR بین ۳ تا ۹ بوده که واجد محدودیت کم تا متوسط هستند.

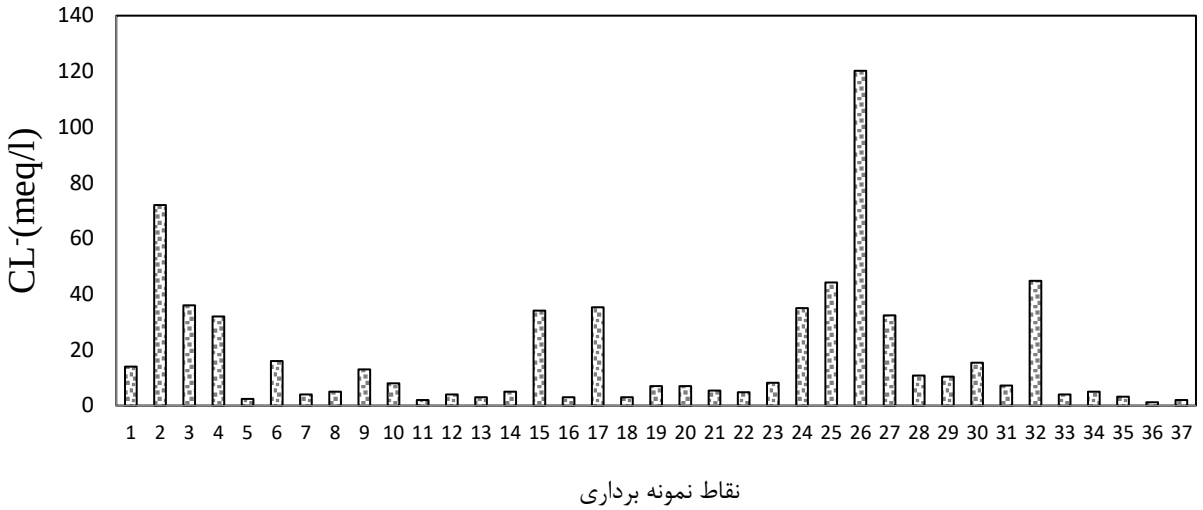


شکل ۴: تغییرات غلظت سدیم در آبهای مورد بررسی در منطقه

در بسیاری از گیاهان خصوصاً گیاهان مقاوم به شوری، سدیم و کلر جذب شده، در ریشه و ساقه تجمع پیدا کرده و به برگ‌ها انتقال نمی‌یابد؛ که سبب مقاومت به شوری این گیاهان می‌گردد. با توجه به اهمیت وجود غلظت کافی از یون کلسیم در محلول خاک به منظور جلوگیری از سمیت سایر عناصر مانند سدیم و منیزیم معمولا حد بحرانی این عنصر را به صورت نسبت کلسیم به غلظت سایر کاتیون‌ها و یا نسبت آن به سدیم اعلام می‌کنند. در خاک‌های شور و پس از کاربرد آب‌های شور، اولین عدم توازن تغذیه‌ای مربوط به یون سدیم نسبت به کلسیم است. غلات به کمبود کلسیم ناشی از زیادی سدیم حساسیت زیادی دارند، بالا بودن نسبت منیزیم به کلسیم نیز می‌تواند باعث بهم خوردن تعادل تغذیه‌ای در گیاه شود که یکی از تهدیدهای جدید برای آب‌های کشاورزی را افزایش منیزیم نسبت به کلسیم در آب‌ها دانسته‌اند (رضایی۱۳۹۳).

کلر (Cl^-)

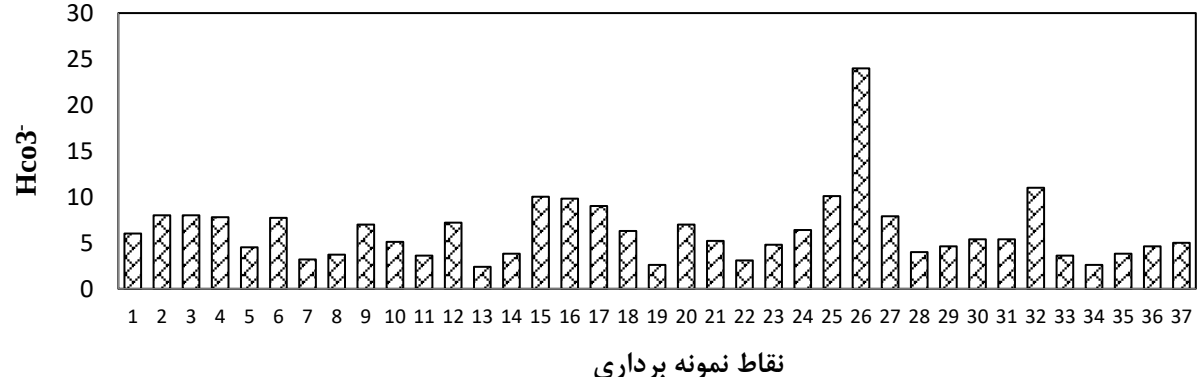
براساس دستورالعمل۲۹-FAO ، نتایج بررسی‌ها نشان داد ۲۹/۷ درصد از آب‌ها دارای کلر کمتر از۴ meq/L و بدون محدودیت، ۲۷ درصد از آب‌ها دارای کلر بین ۴ تا۱۰ meq/L و دارای محدودیت کم تا متوسط، ۴۳/۲ درصد آب‌ها دارای کلر بیش از ۱۰ meq/L و دارای اثرات شدید بر روی خاک وگیاه بود (شکل ۵). کلر موجود در گیاهان در مقایسه با سدیم، معمولا شاخص حساس‌تری نسبت به شوری بوده و با افزایش شوری به سرعت در گیاه تجمع پیدا می‌کند و معمولاً میزان آن در اندام‌های گیاهی بیشتر از سدیم می‌باشد. تجمع کلر در گیاه و آسیب آن به برگ می‌تواند باعث کاهش فتوسنتز و کاهش تولید گردد. افزایش جذب کلر نسبت به سدیم حتی می‌تواند باعث کاهش جذب سایر آنیون‌ها مانند نیترات گردد.



شکل ۵: تغییرات غلظت کلر در آب‌های مورد بررسی در منطقه

بی‌کربنات آب آبیاری($HCO3^-$)

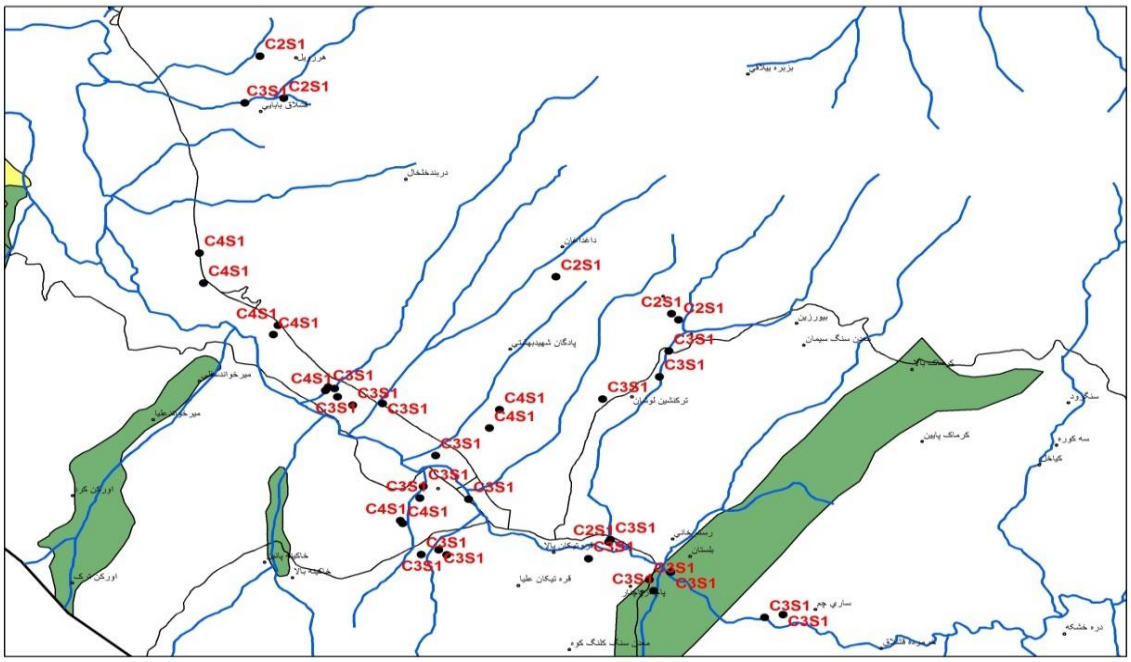
بی‌کربنات در گیاهان باعث کاهش رشد ریشه می‌شود. اثر آن در گیاهان زراعی باعث کاهش تعداد ریشه اصلی و طول ریشه شده ولی باعث افزایش قطر ریشه می‌شود. همچنین بی‌کربنات باعث کاهش تنفس و متابولیسم ریشه می‌شود و سبب افزایش اسیدهای آلی در ریشه می‌گردد. افزایش بی‌کربنات باعث کاهش جذب نیترات و پتاسیم در گیاه به‌دلیل کاهش ورود آنها به ریشه و یا افزایش خروج آنها شده است. همچنین افزایش بی‌کربنات باعث رسوب کلسیم در ریشه و از طرفی باعث کاهش عناصر ریزمغذی مانند آهن در محلول خاک شده و بر قابلیت استفاده فیزیولوژیک در برگ اثر منفی می‌گذارد. همچنین زیادی بی‌کربنات در آب آبیاری نسبت به میزان کلسیم و منیزیم خطر سدیمی شدن خاک‌ها را به همراه دارد. براساس دستورالعمل FAO-۲۹ نتایج بررسی‌ها نشان داد (شکل۶) که از لحاظ بی‌کربنات آب آبیاری با توجه به اینکه ۸۳/۷ درصد از آب‌ها دارای بی‌کربنات بیش از ۱/۵ و کمتر از ۸/۵ می‌باشند. لذا دارای محدودیت کم تا متوسط و ۱۶/۳ درصد از آبها دارای بی‌کربنات بیش از ۸/۵ بوده و به سختی قابل استفاده می‌باشند. این امر باعث مشکلات تغذیه‌ای در گیاهان مانند کمبود آهن می‌گردد.



شکل ۶: تغییرات غلظت بی‌کربنات در آبهای مورد بررسی در منطقه

نتیجه‌گیری

شکل(۷) تجزیه واریانس کلی تغییرات کیفی آب‌های منطقه را نشان داده است. املاح حاصل از انحلال وارد شده به آب چاه‌ها در بعضی نقاط به گونه‌ای است که در بلندمدت نه تنها موجب شورشدن آب‌ها خواهد شد؛ بلکه شوری خاک‌ها را نیز به همراه خواهد داشت. براساس نظر Chartzoulakis (۲۰۰۵) وقتی شوری به ۲/۶ میکروموس برسانتی‌متر برسد؛ محصول زیتون ۱۰ درصد کاهش عملکرد و وقتی به ۳/۷ میکروموس برسانتی‌متر برسد ۲۵ درصد کاهش عملکرد خواهد داشت؛ که براساس نتایج ۶۰ درصد باغات باکاهش عملکرد ۱۰ درصدی و ۳۰ درصد باغات با کاهش عملکرد ۲۵ درصدی مواجه خواهند شد.



شکل ۷: نقشه تغییرات کلاس آب در آبهای مورد بررسی در منطقه

از طرفی با افزایشpH آب، کلسیم و منیزیم در خاک رسوب نموده و در نتیجه سدیم آب‌ها افزایش می‌یابد این مسأله می‌تواند باعث بوجود آمدن لایه سخت کم نفوذ در لایه‌های زیرین در اثر رسوب کربنات کلسیم شده و همچنین با افزایش سدیم میزان SAR افزایش یابد. استفاده از اینگونه آب‌ها برای مصارف کشاورزی منجر به شور و سدیمی شدن خاک خواهد شد که مشکلات حاصله به مراتب حادتر از یک آب شور می‌باشد؛ و زه‌آب خروجی برکیفیت آب رودخانه سفیدرود که شالیزارهای استان را آبیاری نموده تاثیر خواهد گذاشت؛ که مشکلات حاصله به مراتب حادتر از یک آب شور می‌باشد. سرانجام این خاک‌ها در طولانی مدت کیفیت خود را از دست خواهند داد که اثرات اکولوژیک و زیست‌محیطی آنها جبران‌ناپذیر خواهد بود. مشکلی که مدیریت جامع حوضه آبخیز با آن روبه‌رو است، تضاد میان علایق و نیازهای اهالی بالا و پایین‌دست است که هر دو در امر مدیریت جامع ذی‌نفعان دخیل هستند. در حالی که اهالی پایین‌دست از نظر واقع شدن‌در نقاط انتهایی حوزه نیازمند و علاقه‌مند به برنامه‌های مراقبتی و حفاظتی بیشتری هستند، اهالی بالادست از نظر کمتر توسعه‌یافتگی، بیشتر به مباحث توسعه علاقه و رغبت

نشان می‌دهند. البته این موضوع نیز مورد تایید و درخواست وزارت جهاد کشاورزی بوده و برای افزایش تولید و سطوح زیر کشت عمل می‌نماید، اما در یک حوزه آبخیز، اراضی باید بر اساس منابع آبی و قابلیت، طبقه‌بندی شوند و براساس آن کشاورزان به انجام امور کشت متراکم و انبوه در پارسل‌هایی با شرایط بهتر و همراه با اقدام‌های حفاظتی تشویق گردند و اراضی مسئله‌دار را به استفاده‌های دیگر همراه با اقدام‌های پیشگیرانه اختصاص دهند، به همین شکل تمامی اراضی اولویت‌بندی می‌شوند. بهترین اقدام پیشگیرانه، استفاده از اراضی با توجه به قابلیت آنها است. متاسفانه در کشورهای در حال رشد طبقه‌بندی قابلیت اراضی به این شکل صورت نمی‌گیرد و شاخص‌های غیرعلمی و فنی که ناشی از سوء برداشت از کاربری اراضی است، بکار گرفته می‌شود.

منابع

نشاط، ع. و زین الدین، ع. (۱۳۹۲). بررسی اثر پیشروی آب شور بر کیفیت آب آبیاری و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک تحت کشت پسته منطقه سیرجان. علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۵، شماره۲، ص ۲۲-۱۳.

Ahmad, P. and Prasad, M.N.V. (2012) Abiotic Stress Responses in Plants: Metabolism, Productivity and Sustainability. New York, Springer.

Bartels, D. and Sunkar, R. (2007). Drought and salt tolerance in plants. Critical Reviews in Plant Sciences, 24(1), pp:23-58.

Bartram, J., and Balance, R. (1996). Water Quality Monitoring - A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes, Published on behalf of United Nations Environment Programme and the World Health Organization (UNEP/WHO), 380 p.

Chartzoulakis, K. S. (2005). Salinity and olive: growth, salt tolerance, photosynthesis and yield. Agriculture Water Management. 78(1-2), pp: 108–121.

Dregne, H., Kassas, M. and Razanov, B. (1991). A new assessment of the world status of desertification. Desertification Control Bulletin (UNEP)20, PP:6-18.

Eilers, J. M., Brakke, D. F. and Henricksen, **A. (1992**). The inapplicability of Gibbs' model of world water chemistry for filute lakes, Limnol. Oceanogr., 37(6), pp: 1335-1337.

Gibbs, R. J. (1970). "Mechanism controlling world water chemistry", Science, N.Y., 170: pp. 1088-1090.

Jafari, M., Azarnivand, H., Zehtabian, Gh. And Jamshidi, A. (2002). Investigating the role of irrigation water quality in desertification of agricultural lands along the Damghan desert. Desert Magazine, 7(2), pp: 121-128.

Lichtfouse, E. (2010). Sustainable Agriculture Reviews 6: Alternative Farming Systems, Biotechnology, Drought Stress and Ecological Fertilization. Edited by E. Lichtfouse. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer (2010), pp. 354.

Nagwi, Hormozd. (1996). Study of physical and chemical properties and how the soils of Rafsanjan pistachio cultivation areas are formed and evolved. Master Thesis, Faculty of Agriculture, Isfahan University of Technology, page 130.

Velikova, V., Yordanov, I. and Edreva, A. (2000). Oxidative stress and some antioxidant systems in acid rain-treated bean plants-protective role of exogenous polyamines. Plant Science, 151(1), pp: 59–66.

Evaluation of water quality loushan olive orchards and negative effects of agriculture on the environment

Ali lahiji*[1], Ali Reza Ghodrati[2]

1) Assistant Professor of Department of Soil and Water Research, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Guilan Province, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran.

2) Faculty member of Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Training Center Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran.

***Correspondence author**: lahigy_123@yahoo.com

Received Data: 2021. 10. 04 **Accepted Data: 2022. 06.12**

Abstract:

Loushan is also one area of the Gilan province with arid southern climates due to low rainfall (average 250 mm per year) and has the highest level of drought to irrigate olive orchards in the province that is dependent on the water from these wells, since the Loushan area quality of water of wells is not defined. In order to evaluation of the quality of these waters that about 40 water samples were collected of olive gardens in this area. The results showed that 62.16 % salinity waters are between 700 and 3,000 µmohs/cm and 27 % of waters with a salinity of over 3000 µmohs/cm, that based on classification Wilcox about 13 % of waters are in-class C2S1 and 60 % of waters are in class C3S1 that are component of salt water by applying devices to use and 27 % waters are in-class C4S1 a saline waters and harmful for agriculture. The study found that salinity in irrigation water was very high in some areas and neglect in this area will be a threat to this gardens which caused the accumulation of salts, soil degradation and reduction of yield, thus is essential to strategies for utilizing of this waters and soluble dissolved waters accumulated in the soil.

Keywords: Agriculture, salinity, water quality, land degradation