



در اینجا بی‌مناسبت ندیدیم به جهت پالایش آب آبیاری در کشاورزی پیرامون روش جدید پالایش الکترونیکی آب که جزء روش‌های فیزیکی تصفیه آب به‌شمار می‌رود توضیحاتی را متذکر شویم.

با مصرف آب پالایش شده محصول تا یک ماه زودرس شده و مصرف آب ۳۰٪ کاهش می‌یابد. با آبیاری مغناطیسی بدون اضافه کردن اسید، مواد شیمیایی و سمی به آب، حتی رسوبات بلی زایل شده و از تشکیل رسوب جدید پیشگیری می‌شود. همچنین به مرور خاک پوک و نرم شده و از ایجاد کلوخه ممانعت می‌شود و با فعال شدن املاح خاک مصرف کود نیز نصف خواهد شد.

آب آبیاری پاستوریزه شده از بیماری‌های گیاهی (قارچی، باکتریایی و ویروسی) پیشگیری کرد و سم کمتری نیاز خواهد بود. گیاه شاداب‌تر، سبز تر و سالم‌تر بوده و در مقابل پارازیت‌ها و آفات بهتر مقاومت خواهد کرد و با کاهش هزینه‌های تولید و افزایش عملکرد، سود دهی بیشتر می‌گردد.

#### • اثر مغناطیس بر روی آب

اثر مغناطیس روی آب به‌طور اتفاقی توسط دانشمندان روسی مشاهده شد. حرکت آب در داخل لوله‌ها باعث رسوب املاح روی جدار لوله‌ها گشته، ضمن کاهش سطح مقطع لوله‌ها و افزایش افت انرژی، عبور آب داخل لوله‌ها را مختل می‌کند. آنها دریافتند که آب مغناطیس شده جرم داخل لوله‌ها را پاک و از رسوب مجدد روی جدار لوله‌ها جلوگیری می‌کند.

بنابراین مشاهده شده که با اعمال انرژی مغناطیسی می‌توان آب ساده را به مایعی با اثرات شیمیایی خاص تبدیل کرد، به‌طوری که خواص فیزیکی آب مغناطیسی شده از جمله دما، وزن مخصوص، کشش سطحی، ویسکوزیته و قابلیت هدایت الکتریکی آن تغییر می‌یابد.

یکی از تغییراتی که در آب مغناطیسی ایجاد می‌شود نحوه آرایش بارهای الکتریکی مولکول‌های آب می‌باشد. از آنجا که به‌طور طبیعی بین نیروهای خالص مولکول‌های آب اختلاف کمی وجود دارد، مولکول‌های آب اختلاف کمی وجود دارد، مولکول‌های آب به‌صورت کاملاً تصادفی قرار دارند.

در آب‌های موجود و در دمای محیط، بیش از ۷۰ درصد مولکول‌های آب به صورت نامنظم قرار گرفته و بارهای مثبت و منفی آن‌ها در جایگاه طبیعی خود قرار ندارند. در صورتی که یک جسم دارای قدرت مغناطیسی با یکی از قطب‌هایش، مثلاً قطب جنوب ( دارای بار مثبت) به آب نزدیک شود، مولکول‌های آب با قطب منفی به منبع مغناطیس نزدیک‌تر و مولکول‌های با بار مثبت از آن دور می‌شوند.

این روند باعث می‌شود تا مولکول‌های آب (شامل کاتیون‌ها و آنیون‌ها) از حالت بی‌نظمی به صورت مرتب درآمده و نوع پیوند اکسیژن - هیدروژن از حالت مثلثی به شکل یک خط تغییر کند. در این شرایط هیدروژن‌های مثبت دارای نیروی بیشتری شده و در نهایت نیروی منفی خالص مولکول آب به نیروی مثبت خالص آب مغناطیسی تبدیل می‌شود، در نتیجه بار الکترونیکی مولکول‌های آب در این شرایط نسبت به آب معمولی متفاوت خواهد بود و ضمن تشکیل مولکول‌های کوچک‌تر از آب، باعث افزایش تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم و همچنین افزایش قدرت حلالیت آب می‌گردد. اصطلاحاً مولکول آب معمولی چپ گرد بوده و به راست‌گرد مبدل می‌شود.

با یک مثال ساده می‌توان اثر مغناطیس در آب را شرح داد. همان‌طور که بیان شد آب معمولی دارای نیروی خالص منفی است. فرض کنیم این نیرو معادل ۳۰۰ میلی ولت (mv) باشد، در مقابل یک لوله آهنی از نظر الکتریکی خنثی (صفر میلی ولت) است و در اثر این اختلاف پتانسیل ( $0 < 300$ )، آهن بر مواد معدنی در آب موثر واقع می‌شود و این عمل منجر به رسوب و جرم مواد در داخل لوله و یا حتی بر روی ذرات کلوئیدی خاک می‌گردد و اگر در این مثال کلسیم و منیزیم به ترتیب دارای پتانسیل خالص ۳۵۰ - و ۴۰۰ - میلی ولت باشند، در نتیجه می‌توان نوشت  $400 - < 350 - < 300 - < 0$  در این شرایط با ایجاد میدان مغناطیسی با قطب مثبت آن و انرژی در حدود  $310 +$  میل ولت معادله بالا به صورت زیر نوشته خواهد شد.

$$H_{25} = 10Mv + (310mv + mv) = 300 + H_{25}$$

$$- = c\text{۳}50 + mv\ ۲10 = mv\text{۴}0 = Mg\ mv\text{۴}0 + mv\text{۳}10 = 90Mv$$

بنابراین رابطه  $90 < - 40 < 0 > 10$  فرآیند تبدیل آب معمولی به آب مغناطیسی را نشان می دهد. در واقع آب مغناطیسی چیزی به آب اضافه یا کم نمی کند در حالت معمولی اگر ۱۰۰ گرم کلسیم وارد آب در یک لوله گردد، ۸۰ گرم کلسیم از آن خارج می شود، در صورتی که اگر از آبیاری مغناطیسی استفاده شود، همه ۱۰۰ گرم سانتیمتر متر مربع است، ولی با مغناطیسی کردن آب، کشش سطحی به ۶۲ دین بر سانتی متر مربع کاهش می یابد. کاهش کشش سطحی آب، قدرت حلالیت آن را افزایش داده و درجه سختی را کاهش می دهد و با کاهش سختی، اکسیژن محلول افزایش می یابد.

#### • تجربیاتی از کاربرد آب مغناطیسی در کشاورزی

به دلیل تغییرات فیزیک و شیمیایی آب آبیاری، کاربرد آب مغناطیسی تحت آبیاری اهمیت زیادی دارد. گیاهان برای رشد مطلوب نیاز به جذب مواد غذایی از خاک در فرآیند فتوسنتز دارند عمده مواد غذایی موجود در خاک توسط گیاهان استفاده نمی شوند. هنگام آبیاری گیاهان با آب معمولی مقدار کمی از عناصر غذایی در آب حل می شوند، در نتیجه به همین نسبت برای گیاهان قابل دسترس خواهند بود. زمانی که گیاه با آب سخت و بدون اثر مغناطیس آبیاری شود، لایه ای سفید و سخت از بی کربنات کلسیم و کربنات ها روی سطح خاک تشکیل می شود و تنها بخشی از بی کربنات های کلسیمی توسط آب شسته شده و در خاک نفوذ می کند و سپس روی ریشه گیاه نشست می کند.

در نتیجه گیاه مجبور است برای است برای ادامه زندگی خود ریشه های اضافی تولید کند که این روند رشد طبیعی گیاه را به خاطر صرف انرژی اضافی مختلف می کند. به دلیل افزایش مولکول های آب در واحد حجم بر اثر مغناطیسی شدن آب، بر حلالیت آن اضافه شده و در نتیجه توانایی آب برای جذب کاتیون ها و آنیون ها افزایش می یابد و مقدار بیشتری از نمک ها به ویژه بی کربنات ها توسط گیاه جذب می شوند. در این شرایط حرکت املاح به سمت لایه سطحی

خاک و همچنین تجمع نمک‌ها در اطراف ریشه به دلیل خنثی شدن بار الکتریکی نمک‌ها کاهش می‌یابد. با افزایش جذب املاح معدنی، نمک‌های مفید و عناصر موجود در آب و خاک، می‌توان کود کمتری مصرف نمود. ضمن اینکه به دلیل کوچک‌تر شدن مولکول‌های آب و افزایش توانایی جذب آن توسط گیاه، کارایی مصرف آب نیز افزایش می‌یابد، در اثر آبیاری با آب مغناطیسی به دلیل نفوذ بیشتر آن در خاک، میزان تبخیر از سطح خاک نسبت به آبیاری با آب معمولی کمتر خواهد بود.

گزارشات متعددی در خصوص کاربرد آب مغناطیسی در کشاورزی وجود دارد. در این قسمت به بیان نمونه‌هایی از آنها می‌پردازیم:

نتایج آزمایش‌های آبیاری با آب مغناطیسی در اورگان آمریکا بر روی مزارع یونجه نشان داد که عملکرد یونجه ۶۵ درصد افزایش و مصرف آب و هزینه پمپاژ تا ۴۲ درصد کاهش یافتند، مطالعه کنترل شده اثر آبیاری مغناطیسی بر روی درصد جوانه‌زنی کوجه‌فرنگی، کدو و خیار نشان داد که در مدت ۳ روز ۹۶ درصد بذور جوانه زدند در حالی‌که در تیمارهای معمولی تنها ۷۳ درصد بذور در ۱۴ روز جوانه زدند.

بور مغناطیسی شده همراه با آب آبیاری مغناطیسی، جوانه‌زنی را در گندم ۲۰ درصد، گوجه فرنگی ۶۵ درصد و فلفل و خیار را تا ۱۰۰ درصد افزایش داد، در مصر آبیاری با آب مغناطیسی شده عملکرد گندم را از ۱۲/۷ تا ۳۴ درصد (بسته به تاریخ کاشت) کنجد و ذرت را تا ۲۴ درصد افزایش داد.

هیلیل را بر روی میزان جوانه‌زنی و سبز شدن بذور بعضی از گیاهان در شرایط خاک شور و قلیائی مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که گوجه‌فرنگی در شرایط آبیاری با آب مغناطیسی شده نسبت به مغناطیسی کردن بذر واکنش بهتری نشان می‌دهد. در تیمارهای مغناطیسی شده بذور گندم پس از ۶ روز ۱۰۰ درصد در حالی‌که در تمیاری معمولی بعد از ۹ روز ۸۳ درصد جوانه زدند.

آزمایش مزرعه‌ای با آب شور حاوی کلسیم منیزیم سولفات و کلراید و سدیم نتایج رضایت‌بخشی داده است. برای مثال برداشت سورگوم ۴۵ درصد و ذرت ۳۰ درصد نسبت به شاهد که آب غیر شور و غیرمغناطیسی دریافت کردند، بیشتر بود.

کاربنل و همکاران در دو خاک رسی و شنی میزان تبخیر از خاک را تحت شرایط آبیاری، آب مغناطیسی و آب معمولی مورد مقایسه قرار دادند.

نتایج نشان داد که در هر دو نوع خاک بیشترین اختلاف تبخیر از خاک بین دو تیمار آب معمولی و آب مغناطیسی به هنگام استفاده از آب شور مشاهده گردید. در پنجمین روز پس از آبیاری، در خاک رسی آبیاری شده با آب مقطر، آب شهر و آب شور مغناطیسی (۴۶٪ مول از محلول سدیم کلراید میزان تبخیر از خاک به ترتیب در حدود ۴/۱، ۴/۶ و ۱۰/۲ درصد کمتر از تیمار شاهد بود در باغات نیز کمیت و کیفیت محصول لیمو متأثر از آبیاری مغناطیسی دارای عملکرد بیشتر و از نظر تجارتي کیفیت بالاتری (رنگ، طعم، و میزان شکر) داشتند.

کاربردهای دیگر در آب آبخوری دامها و طیور منجر به افزایش تولید شیر، افزایش چربی و پروتئین شیر و درصد مواد جامد آن می‌ود. ۱۰٪ افزایش در تولید شیر و ۷٪ افزایش در راندمان تغذیه در دامداری‌ها گزارش شده است.

با پالایش آب آبخوری طیور تلفات جوجه‌ها کاهش یافته درصد تولید گوشت لخت به وزن زنده افزایش یافته و بار میکروبی آب کاهش قابل توجه می‌یابد. اکسیژن محلول در استخرهای پرورش ماهی افزایش می‌یابد. کاربرد اصلی دیگر آن در تصفیه پالایش آب گلخانه‌ها و سیستم‌های هیدروپونیک می‌باشد.