وبینار کمیته آب انجمن پسته ایران برگزار شد

کاربرد آب شیرین‌کن در کشاورزی

■ مریم حسنی سعدی - دبیر کمیته آب

وبینار کمیته آب انجمن پسته ایران با موضوع کاربرد سیستم آب‌شیرین‌کن در کشاورزی با حضور افراد صاحب‌نظر و باتجربه در این زمینه روز چهارشنبه ۱۷ آبان‌ماه ۱۴۰۲ برگزار شد. در این نشست مجازی، علی ناجی باغدار پیشرو و مالک دو سیستم آب‌شیرین‌کن در انار و یزد، سیدمجید غیاثی مجری و کارشناس فنی سیستم‌های آب‌شیرین‌کن، علی اکبری از اپراتورهای باسابقه و محمدحسن رحیمیان محقق مرکز ملی تحقیقات شوری به گفت‌وگو و ارائه نظرات خود پرداختند.باتوجه به کاهش کیفیت آب در مناطق پسته‌خیز در برخی از استان‌های کشور و نتیجتاً کاهش بهره‌وری و عملکرد درختان پسته، کاربرد سیستم آب‌شیرین‌کن برای رهایی از این مشکل به‌عنوان یکی از راه‌حل‌های ممکن مطرح می‌شود. اما به‌دلیل عدم آشنایی کشاورزان با این مقوله نیاز جدی به انتقال تجربیات در ابعاد مختلف آن از جمله: پیش‌نیازهای احداث آب‌شیرین‌کن، نکات فنی طراحی و احداث و نحوه نگهداری از آن وجوددارد. از این‌رو، انجمن پسته ایران بنا به رسالت خود مبنی بر آموزش و ترویج کشاورزی پسته و مسائل مربوطه به اعضا و فعالین پسته کشور در راستای افزایش هر چه بیشتر بهره‌وری، بهره‌برداران را از طریق رسانه‌های خود مطلع می‌نماید. در این نشست امیراعتصام ادیب رئیس کمیته آب انجمن پسته ایران شرح مختصری از رابطه کیفیت آب‌های کشاورزی و عملکرد تولید ارائه داد و با هریک از مدعوین این وبینار درباره مسائل مربوط به آب شیرین‌کن‌های کشاورزی به گفت‌وگو پرداخت. در ادامه نقطه نظرات مطرح شده در این وبینار را از زبان هر یک از مدعوین می‌خوانیم.



علی ناجی باغدار پیشرو و مالک دو سیستم آب‌شیرین‌کن فعال

تجربه احداث واحد آب‌شیرین‌کن



علی ناجی باغدار پیشرو و از متقدمین احداث واحد آب‌شیرین‌کن در منطقه انار در استان کرمان و سپس در استان یزد گفت: «دو نوع آب‌شیرین‌کن داریم؛ آب شیرین‌کن‌هایی که در صنایع در راستای رفع آلودگی چرخه تولید استفاده می‌شوند و آب‌شیرین‌کن‌های مورد استفاده در چاه‌های کشاورزی که آب تمیزی را که دارای املاح و شور است را شیرین می‌کنند. از همین رو بر اساس کاربرد، سیستم‌ها و فیلترهای آب‌شیرین‌کن‌ها با هم متفاوت هستند.»

وی در خصوص دلیل نصب آب‌شیرین‌کن در واحدهای کشاورزی اذعان داشت: «برای درخت پسته EC آب نهایتاً باید ۱۰ تا ۱۲ دسی زیمنس بر متر باشد در غیراینصورت با کاهش عملکرد تولید روبه‌رو می‌شویم. شوری آب در باغات ما به بیش از ۱۸ دسی زیمنس بر متر رسیده‌بود و بیش از ۲۰۰ تا ۳۰۰ اصله درخت در هکتار خشک شدند و درخت‌هایی هم که باقی ماندند در آستانه خشک‌شدن و کوچک‌شدن بودند. یکی از راه‌حل‌ها رهایی باغات و سرمایه‌مان و بیکاری و سلب امرارمعاش کارگران بود. راه‌حل دیگر، پیشنهاد نصب دستگاه آب‌شیرین‌کن و زنده کردن باغات بود. بنابراین، از سال ۱۳۹۳ اقدام به نصب آب‌شیرین‌کن در استان کرمان و بعداً در استان یزد کردیم.»

این باغدار پیشرو در خصوص صرفه اقتصادی استفاده از آب‌شیرین‌کن بر روی چاه‌های کشاورزی اظهار داشت: «باتوجه به هزینه بالای نصب و نگهداری آب‌شیرین‌کن، احداث باغات جدید با این آب صرفه اقتصادی ندارد. به‌عبارتی، آب‌شیرین‌کن برای احیاء باغات مثمر که بیش از ۴۰ سال برای آنها تلاش شده و EC آنها بالای ۱۲ هزار است صرفه دارد و بالارفتن عملکرد تولید می‌تواند هزینه‌های شیرین‌سازی را پوشش دهد.» ناجی ضمن مهم قلمداد کردن مباحث زیست محیطی تأکید نمود راهکارهای عملی خوبی برای کاهش صدمات زیست محیطی در این رابطه وجوددارد و افزود: «یکی از مواردی که قبل از سرمایه‌گذاری باید حتماً تأمین شود مجوز برق است و مواردی وجوددارد که ابتدا به دنبال ساخت و نصب واحد آب شیرین‌کن رفته‌اند، اما هنوز برق برای راه اندازی آن تأمین نشده‌است.»

وی با اظهار گله‌مندی از نابسامانی‌های موجود در این زمینه اظهار داشت: «آب شیرین‌کن سازمان و متولی ندارد و هیچ ارگانی مواد مربوط به نگهداری را تأمین نمی‌کند.» او افزود: «از آنجا که جهاد کشاورزی متولی بخش کشاورزی است ابتدا باید درخواست نصب به جهاد کشاورزی داده شود و سلسله مراتب طی شود و در نهایت مجوز را آب منطقه‌ای باید صادر کند.»علی ناجی در خصوص ملزومات نصب آب‌شیرین‌کن بیان داشت: «محل نگهداری دستگاه باید سرپوشیده باشد و وجود سوله هزار متری برای آن کفایت می‌کند، اما باید توجه داشت که فضای بیشتری نیز برای نگهداری مواد شیمیایی مورد استفاده در دستگاه پیش‌بینی شود. علاوه بر این به احداث سه استخر آب نیاز است؛ استخر ذخیره اول که محل ورودی آب از چاه است و باید سرپوشیده باشد تا جلبک نزند و آب مورد نیاز دستگاه بدون نوسان تأمین شود و همچنین گل و لای ته نشین شود، چون وجود جلبک و گل و لای عمر فیلترها را کاهش می‌دهد؛ استخر دوم برای ذخیره پساب است که با عمق کم و عرض زیاد طراحی می‌شود تا تبخیر حداکثر شود؛ استخر سوم نیز برای ذخیره‌سازی آب شیرین است.»

وی درباره راندمان سیستم آب‌شیرین‌کن بیان داشت معمولاً ۷۵ درصد آب ورودی به سیستم شیرین می‌شود و ۲۵ تا ۳۰ درصد تبدیل به پساب می‌شود و با گذشت زمان و کثیف شدن فیلترها حجم آب شیرین کمتر می‌شود.

این باغدار پیشرو درباره نحوه انتخاب سیستم گفت: «در تهیه و انتخاب این سیستم‌ها باید به این نکته توجه داشت که ابتدا شرکتی انتخاب شود که حتماً نمونه کار داشته‌باشد و در سیستم از موتور، پمپ و فیلترهای باکیفیت استفاده‌کنند.»

ناجی در پایان با اشاره به صرفه اقتصادی و هزینه‌های شیرین‌سازی آب تشریح کرد: «آب شیرین شده مقدار آبی که بر اثر پساب از دسترس خارج می‌شود را پوشش می‌دهد و این‌طور نیست که با کم شدن آب قرار باشد سطح زیرکشت را کاهش دهیم. می‌توانم بگویم در مورد احیاء درخت‌های مثمر، با توجه به ارقام و محاسباتی که در خصوص هزینه‌ها و عملکرد محصول در باغ خود دارم هزینه‌های مربوط به آب‌شیرین‌کن را پوشش می‌دهد.»

علی اکبری از اپراتورهای باسابقه سیستم‌های آب‌شیرین‌کن تشریح کرد

اصول نگهداری از آب‌شیرین‌کن



علی اکبری حضور اپراتور را در زمان طراحی و ساخت دستگاه الزامی دانست و اظهار داشت: «اپراتور باید در مراحل نصب دستگاه حضور داشته و با اجزای دستگاه آشنا باشد تا بتواند راحت‌تر با آن کار کند.»
اکبری در مورد سیستم برداشت از چاه، کاربرد مواد شیمیایی و ذخیره‌سازی آب گفت: «حتماً باید برای برداشت از پمپ شناور استفاده کرد، چراکه روغن باعث خرابی زودهنگام فیلترها می‌شود و اگر پمپ شافت و غلافی باشد پس از ۴، ۵ ماه استفاده، فیلترها خراب می‌شوند. اگر سیستم برداشت شناور باشد، روغن در آب نباشد و اپراتور هم درست عمل کند، عمر فیلترها ده سال است. اما هر ۶ ماه یا یک سال آب ورودی باید آزمایش شود تا میزان مواد ورودی به سیستم دقیق باشد؛ این اقدام عمر فیلترها را بیشتر می‌کند. همچنین، استخر آب‌شورچاه به‌عنوان ورودی به سیستم باید بزرگ طراحی شود تا در زمان وقوع خاموشی‌ها، شبکه آب‌شیرین‌کن بتواند کار کند.»
این اپراتور باسابقه به مهندسین طراح توصیه کرد: «بهتر است در کنار تابلوی مربوط به پمپ اولیه درایو نصب شود تا سیستم همان مقدار آب طراحی شده را وارد کند و اگر سیستم ۲۰ لیتری است، همان ۲۰ لیتر را وارد کند و قرار نباشد با تنظیم شیر، مقدار اضافه به استخر برگردد. اگر درایو وجودداشته‌باشد به‌راحتی می‌توان فرکانس را بالا و پایین کرد و هزینه برق نیز پایین می‌آید و عمر پمپ و دستگاه بیشتر خواهدشد.» وی در خصوص کاربرد کلر متذکر شد: «قبل از اینکه آب وارد دستگاه شود باید کلر داخل استخر ریخته شود تا باکتری‌ها نابودشوند و وارد فیلترها نشوند. اما باید توجه‌داشت که کلر هرگز وارد فیلتر کربنی نشود و باید قبل از ورود به فیلتر کربنی خنثی گردد؛ چراکه کلر باعث تجزیه کربن و خرابی سریع فیلترها می‌شود.» علی اکبری در نظرگرفتن مرحله شست وشوی فیلتر شنی حین طراحی را مهم دانست و بیان داشت: «در اغلب موارد در شستن فیلتر شنی آب مستقیماً از استخر برداشت می‌شود، بنابراین باید سر راه این مسیر شیری تعبیه شود تا آبی که وارد فیلتر می‌شود و آبی که بکواش می‌شود وارد مسیر پساب شود و وارد سیستم فیلتر یونی و فیلتر ممبران‌ها نشود.» همچنین:«در برخی طراحی‌ها مسیر فیلترکربن و سیلیس یکی در نظر گرفته شده و این اشتباه است، بلکه آب باید ابتدا در فیلتر سیلیس ریخته شود و فیلترهای بعدی کربنی باشند.»
وی در مورد نگهداری از سیستم و افزایش طول عمر فیلترها استفاده از آنتی اسکالانت و اسید را بسیار مهم دانست و افزود: «هر شش‌ماه یکبار باید اسیدشویی انجام شود و این را اپراتور می‌تواند بر اساس فشار سیستم تشخیص دهد؛ به این‌صورت که اگر فشار دستگاه از روی ۴۰ بار به فشار ۴۲ بار برود، اما مقدار آب پساب و آب شیرین همان مقادیر قبل باشد، نشان دهنده کثیفی فیلتر ممبران و تشکیل رسوب است. در برخی موارد مقدار پساب زیاد می‌شود، اما فشار تغییری نمی‌کند و ممکن است مربوط به مشکل شیری باشد که در مسیر پساب و برای تنظیم فشار آن است که مشکل دارد.
به هر حال باید همه این موارد را دقیق بسنجند. برای شست‌وشوی دستگاه باید از اسیدهایی استفاده شود که مطمئن باشید برای فیلتر ضرر ندارد.
هر چه EC آب کمتر باشد دستگاه با فشار کمتری باید کار کند. زمانی که املاح آب زیاد باشد باید به آن مواد شیمیایی بیشتر اضافه نمود و این باعث بالاترفتن فشار دستگاه می‌شود. قاعدتاً زمانی که دستگاه با فشار بالا کار کند برق بیشتری مصرف می‌شود، فشار بیشتری به فیلترها و لوله‌ها و جداره می‌آید. اما می‌توان مشکل کیفیت را با کلر و آنتی اسکالانت تا حدودی بر طرف نمود. بیشترین استهلاک مربوط به فیلترهای میکرونی است که زمان تعویض آن بستگی به آنالیز آب دارد.»
وی در خصوص آب تحویلی از آب‌شیرین‌کن افزود: «شوری خروجی آب دستگاه زیر ۳۰۰ و آب خالص است و بعد از آن می‌توان آب‌شور را با آن مخلوط نمود و به شوری مدنظر رساند و این‌طور نیست که بتوان خروجی شوری را روی یک عدد دلخواه تنظیم کرد.»
اکبری اذعان داشت: «در خاموشی‌ها مشکلی برای سیستم پیش نمی‌آید و آب‌شور در ممبران می‌ماند و فیلتر خراب نمی‌شود. اتومات بودن دستگاه‌ها در طول عمر دستگاه بسیار اثرگذار است. در چنین حالتی هر چند ساعتی شیر آب به صورت اتومات باز می‌شود و آب با سرعت بالا فیلترها را می‌شوید و اگر دستی باشد ممکن است اپراتور فراموش کند و این در عمر دستگاه اثر گذار است.» اکبری در خصوص هزینه‌های نگهداری سیستم گفت: «علاوه بر نیاز به دو اپراتور با شیفت‌های ۱۲ ساعته، در حال حاضر روزانه حدود ۲ میلیون پانصد هزار تومان صرف مواد شیمیایی می‌شود. البته این هزینه بدون در نظر گرفتن خرابی فیلتر یا سوختن پمپ است.»

سیدمجید غیاثی کارشناس فنی سیستم‌های آب‌شیرین‌کن تشریح کرد

نکات فنی راه‌اندازی آب‌شیرین‌کن



باتوجه به اهمیت طراحی سیستم آب‌شیرین‌کن، سیدمجید غیاثی کارشناس فنی سیستم‌های آب‌شیرین‌کن توضیح داد: «مدت زمان انجام طراحی و نصب سیستم از زمان انعقاد قرارداد حدود ۳۵ روز است. طراحی دستگاه باتوجه به نتیجه آنالیز آب و میزان دبی آب چاه انجام می‌شود. از زمانی که آنالیز آب صورت‌می‌گیرد در بازه‌ای ۲۰ تا ۲۵ روزه طراحی و ساخت صورت‌می‌گیرد. طراحی و نصب قطعات برقی یکی از موارد مهم در طراحی است که نگهداری از سیستم و کار را برای اپراتور راحت‌تر و همچنین هزینه‌ها را کاهش می‌دهد. میزان مصرف برق برای هر سیستم حدود ۳۰۰ تا ۳۵۰ آمپر است.» وی در ادامه افزود: «رعایت پیش‌تصفیهٔ آب قبل از ورود به دستگاه ضروری است و وجود یک استخر سرپوشیده و ضدعفونی‌کردن آب این استخر با کلر لازم است. البته قبل از اینکه این آب وارد دستگاه شود باید میزان کلر در آب به صفر برسد.» غیاثی در مورد طول عمر دستگاه خاطرنشان کرد: «نباید راندمان بیش از حد از دستگاه آب‌شیرین‌کن انتظار داشت، چراکه به دستگاه فشار وارد می‌شود و عمر آن کاهش می‌یابد. اما به‌طورکلی طول عمر دستگاه به اپراتور و اصولی که باید در نگهداری رعایت شود بستگی دارد؛ مثلاً دستگاه آقای علی ناجی در حال حاضر ۸ سال است که در حال فعالیت است.»

محمدحسن رحیمیان محقق مرکز ملی تحقیقات شوری توضیح داد

مجوز آب‌شیرین‌کن



محمدحسن رحیمیان محقق مرکز ملی تحقیقات شوری در خصوص لزوم استفاده از این دستگاه در کشاورزی گفت: «آب شیرین‌کن یک تکنولوژی است و ما نباید کشاورزان را از این تکنولوژی محروم کنیم. همه واقف هستیم که شوری آب کشاورزی در یک دهه در حال افزایش بوده و در برخی دشت‌ها این شوری بالای ۷۰۰ میکرو زیمنس در سال افزایش داشته است؛ البته دشت‌های کشاورزی متوسط بین ۲ تا ۴ دسی زیمنس سالانه افزایش شوری داشته‌اند. افزایش سالانه شوری منابع آب زیرزمینی در بحرانی‌ترین دشت‌ها نشان‌می‌دهد کشاورزی روزبه‌روز سخت‌تر و پر هزینه‌تر می‌شود. در برخی مناطق مثل برخی چاه‌ها در دشت بهادران یزد این‌قدر شوری بالا رفته است که دیگر نمی‌شود با آن آب کشاورزی کرد.» وی در مورد اثرات منفی استفاده از آب‌های شور در اراضی کشاورزی اذعان کرد: «هر چه مقدار شوری آب بیشتر شده اراضی شور ما هم افزایش می‌یابد. طبق آمار که در ۵۰ سال پیش اعلام شد اراضی شور حدود ۳۸ درصد بوده، اما در حال حاضر حدود ۸٫۵ میلیون هکتار کشت آبی در کشور داریم که ۵۳ درصد از آن (۴٫۵ میلیون هکتار) دارای مساله شوری با درجات مختلف هستند.» رحیمیان تأکیدکرد: «اگر ما از تکنولوژی شیرین‌سازی غافل شویم با شور شدن آب‌های کشاورزی روز به روز خاک‌ها هم شور می‌شوند و با شور شدن خاک کشاورزی،



افت تولید را شاهد خواهیم‌بود. این روند، کاهش درآمدها و خارج شدن خاک‌ها از چرخه تولید را در پی خواهدداشت.»
رحیمیان درباره موانع قانونی نصب آب شیرین کن‌ها اظهار داشت: «ما قانونی مختص آب شیرین کن‌ها نداریم، اما نامه‌های اداری و بخشنامه‌های وزارت نیرو استفاده از آب‌شیرین‌کن را با موانع بسیار روبه‌رو ساخته‌است. اولین بخشنامه‌ای که درباره کاربرد این سیستم در کشاورزی داریم مربوط به سال ۱۳۹۶ است و وزارت نیرو به‌دلیل تداوم بهره‌برداری از آب با آن مخالفت کرد. این بخشنامه به‌عبارت ساده گفته است اگر آب‌شور شد باید کاری کنیم که کشاورز رها کند و برود!»
وی اذعان کرد: «مستنداتی که وزارت نیرو برای منع استفاده از آب‌شیرین‌کن به آن استناد می‌کند صراحت ندارند و آنها بر اساس تفسیر به‌رأی از مقررات از نصب آن جلوگیری می‌کنند. این رویکرد وزارت نیرو از لحاظ قانونی، فقهی و شرعی درست نیست، بلکه کشاورزان حقوق مکتسبه‌ای دارند و هر چند این آب‌شور یا تلخ باشد، باید حقوقشان حفظ شود. در واقع حقی با پروانه‌ها ایجاد شده و نمی‌توان کشاورز را در استفاده از آب‌شیرین‌کن منع کرد.»
این محقق مرکز ملی تحقیقات شوری افزود: «بعد از سال ۱۳۹۶ مجوزی برای راه‌اندازی آب شیرین‌کن‌ها در بخش کشاورزی صادر نشد و از گسترش آنها در کشاورزی جلوگیری شد و حتی برای آنهایی که قبلاً نصب شده بودند اخطاریه جمع‌آوری نیز ارسال گردید. البته در گیرودار قانون، بسیاری از این موانع رفع شد. بعد از سال ۱۳۹۶ با درخواست چند پرونده آب‌شیرین‌کن وزارت نیرو مقداری عقب‌نشینی کرد و در سال ۱۳۹۸ موافقت خودش را با نصب آب شیرین‌کن را منوط به دو شرط نمود؛ اول اینکه سازمان جهاد کشاورزی از لحاظ آلودگی خاک و دوم سازمان محیط‌زیست نیز باید از لحاظ پساب و آلودگی محیط زیست موافقت کنند و اگر این دو نهاد موافقت کردند، وزارت نیرو هم موافقت خواهدکرد.» وی در این خصوص توضیح داد: «سازمان محیط زیست یک موافقت ضمنی با آب‌شیرین‌کن‌ها دارد و تنها موضوعی که روی آن تأکید دارد دفع اصولی پساب است. سازمان جهاد کشاورزی نیز باتوجه به " قانون حفاظت از خاک" می‌تواند مجوز نصب این دستگاه را بدهد.»
رحیمیان ضمن تأکید بر دفع اصولی پساب به این نکته اشاره کرد: «هر دستگاه فراخور موقعیت جغرافیایی منحصر به‌فرد خود باید بررسی شود و با یک دستورالعمل نمی‌توان برای همه آب شیرین‌کن‌ها نسخه پیچید.»
محمدحسن رحیمیان ضمن توجه همه جانبه به مسئله تخریب و آلودگی خاک و آبخوان، در خصوص راهکارها و اقدامات دفع اصولی پساب توضیح داد: «برای پساب چندین کار پیشنهاد می‌شود: ۱- ایجاد حوضچه‌های ایزوله تبخیری ۲- استفاده از مبدّل‌ها برای تبدیل شورابه به نمک‌های جامد صنعتی و خوراکی؛ این نمک باید استحصال شود و نباید رها و موجب بروز ریزگرد شوند. اگر این نمک‌ها خالص‌سازی شود ارزش بالایی دارد ولی نیاز به ابزار دارد که این نمک تبدیل به نمک‌های خالص شوند. ۳- بازچرخانی و استفاده مجدد از شورابه‌ها. البته قابل ذکر است در حال حاضر در برخی مناطق در عملیاتی نظیر راه‌سازی از این پساب استفاده می شود که باید گفت مزیتی ندارد و برای عملیات راه‌سازی مناسب نیست و باعث پفکی شدن خاک می‌شود و راهکار فنی درستی به شمار نمی‌آید. ۴- اختلاط دوباره شورابه با آب نسبتاً باکیفیت و استفاده در آبیاری مساحت‌های کوچک؛ در واقع این اختلاط در حدی باشد که بتوان به کشت‌های مقاوم به شوری برسد. مثلاً به مصرف پسته برسد. در چنین حالتی مساحت متأثر از آب‌شور کم می‌شود، مثلاً اگر زمین ۶۰ هکتاری داشته باشیم آلودگی خاک در سطح ۶۰ هکتار پنهان است اما اگر این آب را تصفیه کنیم و با استفاده از شورابه تنها در یک مساحت یک هکتاری آلودگی ایجاد کرده‌ایم. ۵- استقرار فعالیت‌های شوروزی برای تولید علوفه‌های شور زیست، تولید جلبک، پرورش آرتمیا. قابل ذکر است علوفه سالیکورنیا که می‌تواند در شوری بالا EC بالای ۵۲ هزار تا ۵۶ هزار میکرو زیمنس رشد کند؛ در حال حاضر کشت آن با توجه به سطح زیر کشت و بازار مصرف اقتصادی نیست و هنوز به‌عنوان علوفه رایج نیست.»
رحیمیان درباره گیاه سالیکورنیا توضیح داد: «این گیاه قابلیت رشد در پساب را دارد، اما همه نمک جذب نمی‌شود ولی مقداری از آن در گیاه جذب می‌شود به‌گونه‌ای که در برخی کشورها به‌عنوان سالاد مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گیاه کاملاً شور است و تجمع نمک در آن صورت‌می‌گیرد. همچنین، در مرکز تحقیقات شوری روی گیاه کینوا کار شده و حد آستانه آن به شوری حدود ۸ الی ۹ هزار است و تا شوری ۱۲ هزار هم امکان رشد دارد، ولی برای استفاده از پساب امکان کشت این گیاه وجودندارد.»در پایان وی ضرورت استفاده از آب‌شیرین‌کن بر کاهش مساحت آلودگی خاک را خاطرنشان کرد و بیان داشت: «هر مترمکعب آب با شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر حدود ۶٫۴ کیلوگرم نمک محلول و هر هکتار آبیاری مزرعه با شوری آب ۱۰ دسی زیمنس بر متر حدود ۶۴ تا ۸۰ تن نمک به خاک اضافه می‌کند.»