ارائه مدلی جدید در تخلیه نمک از خاکهای شور و سدیمی

سیروس جعفری[۱] و عبدعلی ناصری[۲] و مریم شایان[۳]

[۱]استاریار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان،[۲]استادیار دانشگاه شهید چمران اهواز [۳] هیات علمی گروه پژوهشی جهاد دانشگاهی استان خوزستان

مقدمه

حذف املاح اضافه از خاک و کنترل آن در طول دوره بهره برداری جزء نیاز های اساسی در اصلاح و بهره برداری از اراضی شور و سدیمی می باشد. در این راستا تاکنون مدل های مختلفی برای خروج نمک از اراضی شور و سدیمی ارائه شده است. بخشی از این مدل ها در نشریه جداگانه ای ارائه شده است(۱). در این مطالعه ارائه مدل جدیدی برای تخلیه املاح از خاکهای شور و سدیمی در خوزستان ارائه و بر اساس نتایج آزمایش های صحرایی اعتبار آن سنجیده شده است.

مواد و روشها

در این مدل میزان کل املاح (TS) موجود در منطقه ریشه از مجموع میزان املاح محلول و املاح جذب شده بدست می آمد: $TS = \theta LC_s + L\rho K'S_s$ که در این معادله TS مجموع کل املاح، θ رطوبت حجمی خاک، L عمق لایه خاک (عمق ریشه)، C_S غلظت املاح حل شده، S_S میزان نمک جذب شده، K' ثابت جذب (ضریب گاپون) و ρ جرم مخصوص ظاهری است. معادله فوق را می توان به این شکل نوشت: $TS=\theta L(1+\rho K'/\theta)C_s$. اگر $RF=\rho K'/\theta$ در نظر گرفته شود(که RF فاکتور تاخیر یا طول زمانی که آب با خاک در تماس است) معادله به شکل(معادله ۱): $TS = \theta L(1+RF)C_S$ درخواهد آمد. از طرفی معادله بیلان نمک در خاک را بشکل(۲) $d(TS)/dt = I.C_i - P.C_s$ نیز می توان نوشت. فرآیند شستشوی املاح یا آبشویی براساس این معادله تعیین می شود. برای یک مقدار ثابت آبیاری بعنوان ورودی و یک مقدار ثابت نفوذ عمقی که در آن θ درحد ظرفیت مزرعه(FC) ثابت باشد، معادله ۲ را بصورت(۳) $dC/(C-C_i) = -[I/(SM(1+RF))]\,dt$ نیز می توان نوشت. که در این معادله C غلظت املاح اولیه خاک، C_i غلضت املاح در آب آبیاری و I میزان آب آبیاری است. در صورتی که شرایط مرزی بشرح زیر در نظر گرفته شود: در زمان $t = 0$، $C = C_0$ و در زمان $t = t$، $c = c$ باشد، آنگاه معادله ۳ به شکل(معادله۴)

$$\int_{C=C_0}^{C=C} \frac{dC}{C-C_i} = \int_{t=0}^{t=t} \frac{Q}{SM(1+RF)}dt$$

ساده خواهد شد. در این معادله مقدار ثابت Q/SM متوسط آب آبیاری است که معادل رطوبت جایگزین شده خاک می باشد که معادل ثابت T ، بعنوان متوسط زمان تماس (بقای)آب آبیاری تعریف شده است. بنابراین معادله ۴ بشکل زیر قابل تصحیح است(معادله ۵):

$C = C_i + (C_0 - C_i)e^{(-t/((1+RF)*T)}$. براساس این معادله بعد از طی مدت زمان طولانی، شوری محلول خاک و شوری آب آبیاری یکسان خواهد شد. قسمتی از آب آبیاری از خلل و فرج پروفیل خاک عبور نموده و در نتیجه غلظت آب عبوری از خاک بشرح زیر خواهد بود

$C_p = f * C + (1-f) * C_i$. در نتیجه معادله ۵ به فرم معادله ۶ ساده خواهد شد: $C = C_i + (C_0 - C_i)e^{(-f*t/((1+RF)*T)}$ که در آن f راندمان آبشویی می باشد. معادله ۶ زمان و مقدار آب آبیاری را که می تواند خاک را از شوری اولیه(C_0) به یک شوری معین(C) برساند، پیش بینی خواهد نمود.

نتایج و بحث

معادله نهایی فوق برای آبشویی خاکهای شور و سدیمی خوزستان برای وضعیت های مختلف آبشویی که شامل پیوسته، متناوب، با زیرشکنی و بدون زیرشکنی در اراضی شمالی و جنوبی و غرب استان بکار برده شد. نتایج نشان داد کـه ایـن معادله بیشترین اعتبار را برای آبشویی به روش پیوسته بدون تیمار زیرشکنی با لحـاظ کـردن کلیـه شـرایط خـاک در معادله مذکور دارد.K' در فرمول فاکتور تاخیر(T)، ضریب گاپون می باشد که اصطلاحاً ثابت جذب نیز گفته می شود. مقدار این ضریب برای شرایط خاک منطقه، ۰/۵۳ می باشد .این میزان با توجـه بـه نـوع یونهـا و کلوئیـدهای خـاک و شرایط آبشویی فرض شده است(۲). بنابراین RF=(1.33*0.53)/0.5=1.41 . با توجه به فرضیاتی که در فرمولهـای پایه صورت گرفته، میزان θ برحسب نسبت رطوبت در نظر گرفته شده است. با توجه به نتـایج آزمایـشهای آبـشویی در منطقه، میزان راندمان آبشویی (*f*) برای ایـن خاکهـا 0.45 تعیـین گردیـده اسـت. لـذا -)e^(C = Ci + (C0 – Ci) 0.45*t/((1+1.41)*1.7) که با حل کردن این تساوی خواهیم داشـت کـه: (-0.11t)e^(C = Ci + (C0 – Ci) . این رابطه تغییرات املاح در طی زمانهای مختلف را نشان میدهد.

چون t برای شرایط مرزی تعریف شده است، بنابراین میزان آن برای دوره های روزانه در طول دوره آبشویی مد نظر می باشد. C_0 یا شوری اولیه خاک در واقع میانگین وزنی شوری خاک در اعماق مختلف تا عمق ۱ متری از سطح خاک می باشد. بنابراین برای مدل مذکور در منطقه شعیبیه، میزان C_0= ۲۰۰,۴ meq/l می باشد. از طرفی شـوری آب آبیـاری ۱۴/۴ میلی اکی والانت در لیتر می باشد. بنابراین $C=200/44 - 52/68 = 147/76 \text{ meq } l^{-1}$ بنابراین با توجـه بـه فرمول ۱۲ خواهیم داشت که (-0.11 t)e^(200.4-14.4)* + 14.4 = 147.76 با محاسبه این تساوی، t بر حسب روز برای طول دوره آبشویی بدست می آمد که با زمان آبشویی تفاوتی جزئی دارد.

منابع

۱. بی نام. ۱۳۸۵. راهنمای کاربرد مدل های تجربی و نظری آبشویی نمکهای خـاک هـای شـور. سـازمان مـدیریت و برنامه ریزی کشور. نشریه شماره ۳۵۹.

۲. بی نام . ۱۳۷۹. بررسی میزان و نحوه شوری زدایی اراضی دارای قابلیت استان خوزستان. سازمان برنامه و بودجـه. نشریه شماره ۲۷۸. جهاد دانشگاهی خوزستان.

3. Sposito, G. 2008. The chemistry of soils. Oxford university press, Second edition. Pp, 197.