

زهکشی کنترل شده راه حلی در مدیریت جامع منابع آب

علی حیدر نصرالهی

دانشجوی دکترای آبیاری وزهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز aliheidar_20@yahoo.com

مولود حیدری نیا

دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری وزهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز

مهدی بهرامی

دانشجوی دکترای آبیاری وزهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

از آنجائیکه هدف از اجرای طرح های توسعه منابع آب، ایجاد زیربنای توسعه کشاورزی از طریق تأمین، انتقال، توزیع، اصلاح و بهبود سیستم های آبیاری و زهکشی توام با بهبود مشخصات خاک برای افزایش تولید محصول و ازدیاد درآمد می باشد لذا توجه به اثرات ناخواسته زیست محیطی اجرای این نوع طرح ها و کاهش اثرات تخریبی آنها در روند توسعه پایدار مورد تأیید می باشد. برای به حداقل رساندن اثرات مخرب کوتاه مدت و بلند مدت زه آبها بر محیط زیست، تولیدات گیاهی، حاصلخیزی خاک و کیفیت آب، توجه به مسائل مدیریتی در پروژه ها و حوضه های آبریز حائز اهمیت است. زهکشی کنترل شده یکی از راه حل های عمده در مدیریت جامع منابع آب می باشد. زیرا کنترل کمی و کیفی جریان آب اثرات مخرب زیست محیطی را کاهش می دهد. زهکشی کنترل شده باعث افزایش کارایی مصرف آب، افزایش عملکرد محصول و افزایش کیفیت زهاب می شود. کاهش حجم زه آب های خروجی در زهکشی کنترل شده باعث کاهش شستشوی مواد غذایی بخصوص مواد غذایی بسیارمتحرک مانند نیترات می گردد. زهکشی کنترل شده با افزایش راندمان مصرف کود زمینه را برای کاهش مقدار کود مصرفی فراهم کرده و موجب کاهش خسارت ناشی از آلودگی آب های زیرزمینی می شود.

کلمات کلیدی: مدیریت جامع منابع آب، زهکشی کنترل شده، توسعه پایدار

مقدمه

کشاورزی پایدار عبارتست از مدیریت منابع طبیعی و پایه برای تأمین نیازهای متغیر انسان توأم با حفظ و بهبود کیفیت منابع طبیعی و پایه و محیط زیست. از طرفی مدیریت جامع منابع آب فرآیندی است که در اثر توسعه ی متوازن منابع آب، زمین و منابع وابسته به آن موجب پیشینه کردن رفاه اقتصادی و اجتماعی می شود بدون اینکه به پایداری زیست محیطی آسیب برساند. همچنین با توجه به تعریف بانک جهانی زهکشی فرآیند خارج کردن آب سطحی اضافی و مدیریت سفره آب زیرزمینی کم عمق از طریق نگه داشت و دفع آب و مدیریت کیفیت آب برای رسیدن به منابع دلخواه اقتصادی و اجتماعی است در حالی که محیط زیست نیز حفظ شود.

حال با توجه دقیق به تعاریف «توسعه پایدار کشاورزی» «مدیریت یکپارچه منابع آب» و «زهکشی» نتیجه می شود که زهکشی می بایست در قالب «مدیریت یکپارچه منابع آب» حرکت نماید. در این حرکت می بایست به موارد زیر توجه نمود.

1- کارآیی مصرف آب

2- کمیت و کیفیت زه آبها و پساب فاضلاب ها برای استفاده مجدد

3- روش های جدید زهکشی سازگار با محیط

چنین بنظر می رسد افزایش بهره وری نیازمند نگرشی واقع بینانه تر در عرصه مدیریت توأمان آبیاری و زهکشی در سطح حوضه ی آبریز به عنوان اصلی ترین واحد جغرافیائی مدیریت آب می باشد تا باتعادل بخش کمی و کیفی منابع و مصارف آب و اعمال الگوی مصرف بهینه زمینه بهره برداری بهینه و افزایش بهره وری آب فراهم گردد.

بنابراین درنگرشی جدید به مدیریت زهکشی می بایست از طریق:

-اصلاح و بهبود معیارهای طراحی زهکشی با استفاده از ارزیابی زهکش هائی که قبلاً احداث شده اند،

- استفاده از مدل های ریاضی و

- لحاظ نمودن معیارهای زیست محیطی در مراحل طراحی و اجرای سیستم های زهکشی

اقدام نموده و با تأکید بر این نکته که برای داشتن کشاورزی پایدار از نظر زیست محیطی، استفاده از روش های «نهاد کم، کشاورزی پایدار» توصیه شده است، ارزیابی طرح های جدید توسعه منابع آب انجام گیرد. یکی از روشهای مدیریت سطح ایستابی و کنترل زه آب خروجی زهکشی کنترل شده است.

مواد و روشها

Archvie of SID

مطالب گرد آمده در این تحقیق با استفاده از بررسی و مرور تجربه های مختلف در زمینه زهکشی کنترل شده تهیه شده است. زهکشی کنترل شده سالهاست که در برخی کشورها نظیر هلند، ایالات متحده و مصر مورد استفاده قرار می گیرد. مطالعاتی که اخیراً به عمل آمده نشان می دهد که این روش می تواند در بسیاری از کشورهای دیگر نیز مورد بهره برداری قرار گیرد. در این تحقیق به تعریف، کاربرد و نتایج بدست آمده در موردهای مختلف زهکشی کنترل شده پرداخته می شود.

نتایج و بحث

1- تعریف

سیستم های زهکشی سنتی، چه از نوع سطحی و چه از نوع زیر سطحی برای مواردی اجرا می شوند که بخواهیم آب اضافی را در مدت معینی از زمین خارج کنیم و از ماندابی شدن یا سیلابی شدن اراضی جلوگیری کنیم. اما با توجه به کمبود آب و مسائل زیست محیطی ممکن است شرایطی وجود داشته باشد که بخواهیم خارج شدن آب از زمین فقط در مواقع لزوم انجام گردد. در اینصورت سیستم زهکشی باید کاملاً تحت کنترل باشد لذا به این نوع سیستم ها زهکشی کنترل شده¹ گفته می شود.

زهکشی کنترل شده یکی از راه حل های عمده در مدیریت جامع منابع آب می باشد. زیرا کنترل کمی و کیفی جریان آب اثرات مخرب زیست محیطی را کاهش می دهد البته زهکشی کنترل شده دارای معایبی نیز می باشد که از آن جمله می توان به مسدود شدن بیولوژیکی لوله های زهکش در اثر غرقاب بودن طولانی مدت، کاهش هدایت هیدرولیکی خاک اطراف لوله های زهکش در اثر متورم شدن خاک و یا تخریب دیواره کانالها در اثر بالا و پائین رفتن سطح آب اشاره کرد اما این آثار در مقایسه با فوائد زهکشی کنترل شده ناچیز می باشد.

زهکشی کنترل شده تلفیق آبیاری و زهکشی است. با باز و بسته کردن خروجی زهکش می توان سطح آب را در داخل خاک در حدی مطلوب حفظ کرد بطوریکه گیاه بتواند به کمک نیروی موئینه ای از آب استفاده کند و در عین حال به گیاه آسیبی از نظر ماندابی شدن وارد نگردد. زهکشی کنترل شده یکی از راه حل های عمده در مدیریت جامع منابع آب می باشد. زیرا کنترل کمی و کیفی جریان آب اثرات مخرب زیست محیطی را کاهش می دهد البته زهکشی کنترل شده دارای معایبی نیز می باشد که از آن جمله می توان به مسدود شدن بیولوژیکی لوله های زهکش در اثر غرقاب بودن طولانی مدت، کاهش هدایت هیدرولیکی خاک اطراف لوله های زهکش در اثر متورم شدن خاک و یا تخریب دیواره کانالها در اثر بالا و پائین رفتن سطح آب اشاره کرد اما این آثار در مقایسه با فوائد زهکشی کنترل شده ناچیز می باشد.

1- Control drainage

2- فواید زهشکی کنترل شده

سیستم های زهشکی به طور معمول برای بدترین شرایط طراحی می شوند. در نتیجه سیستم در اغلب اوقات، آبی بیشتر از مقدار بهینه را از خاک خارج می کند مقداری بیش از آنچه که سطح ایستابی را در حد مورد نیاز تثبیت کند و یا شوری را کنترل نماید. همین خود باعث می شود که بعضی از زارعین بیش از حد نیاز آبیاری کنند تا رطوبت را در حد بهینه نگه دارند زهشکی کنترل شده باعث :

- 1- افزایش کارآئی مصرف آب
- 2- کاهش هدر رفت آب (افزایش راندمان آبیاری)
- 3- افزایش عملکرد
- 4- کاهش حجم زهاب خروجی تا 50 درصد زهشکی سنتی
- 5- افزایش کیفیت زهاب خروجی
- 6- وقوع پدیده نیتریفیکاسیون به دلیل رطوبت بالاتر در محیط ریشه
- 7- شستشوی کمتر املاح
- 8- هدررفت کمتر فسفر و نیتروژن (کاهش آلودگی محیط زیست و افزایش حاصلخیزی خاک)
- 9- حفاظت از رودخانه ها، تالاب و مناطق حساس به آلودگی ، می شود.

3- پیش نیاز زهشکی کنترل شده

برای زهشکی کنترل شده وجود شرایط زیرضروری می باشد:

- اراضی کشاورزی نسبتاً مسطح
- استفاده از روش آبیاری سطحی
- دارابودن سامانه زهشکی مصنوعی (روباژ یا بسته)
- وجود چاهکهای بازرسی و سایر سازه هائی که بتوان سطح آب را در زهکشها کنترل کرد
- وجود علاقمندی کشاورزان
- یکپارچگی در اراضی وسیع، و عدم کشت محصولات مختلف

4-ملاحظات طراحی

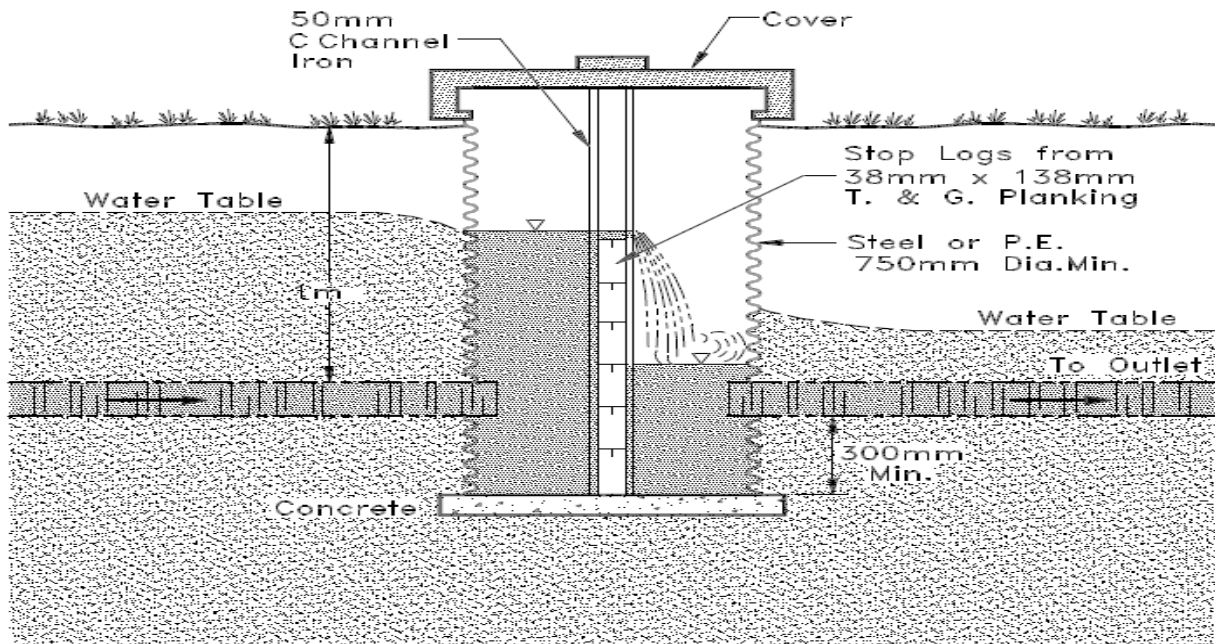
با توجه به مطالب فوق اهداف زهکشی کنترل شده عبارتند از: تثبیت سطح ایستابی به نحوی که برای تهویه خاک و تنفس گیاه فضای کافی تأمین شده و در عین حال از خروج بیش از حد آب جلوگیری بعمل آید، کم کردن تحرک نمک های موجود در زیر ریشه تا حد ممکن به طوری که فقط نمک توسعه ریشه ها در حد تحمل گیاه پائین نگهداشته شود این امر ایجاب می کند که حداقل نفوذ عمق آب وجود داشته باشد و تا حد ممکن از شسته شدن نمکهائی که ممکن است در مناطق پائین دست ایجاد مشکل نماید جلوگیری گردد.

سیستم زهکشی باید این امکان را داشته باشد که سطح ایستابی در زهکش های درجه 3 و حتی الامکان در زهکش های درجه 2 را کنترل نماید. برای این منظور نمی توان از سیستم های مرسوم زهکشی که در آنها پس از لوله گذاری سطح خاک پوشیده شده و هیچ کنترلی بر آن نمی باشد استفاده گردد. با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری مانند SWAP یا DRANMOD که دارای امکانات طراحی زهکشی کنترل شده می باشند، می توان طرح را قبل از اجرا شبیه سازی نموده و عملکرد آن را مورد بررسی قرار داد. مسلماً در این نوع سیستم ها نیاز به تمهیدات سازه ای خاصی می باشد که باید در نظر گرفته شود. سیستم طراحی شده برای زهکشی باید به نحوی باشد که بر کیفیت آب خروجی نیز کنترل داشت. به این ترتیب که بتوان از نقاط مختلف مورد نظر زارع یا سازمان های محیط زیست و بهداشت نمونه برداری کرده و یا معیارهای کیفی آب را اندازه گیری نمود.

5- سازه های کنترل سطح ایستابی

آنچه در زهکشی کنترل شده حائز اهمیت می باشد این است که دبی زهکشها از نظر زمان و مقدار کنترل شود. زمان دبی سیستم زهکشی را می توان از طریق نصب دریچه های معمولی یا خودکار کنترل نمود. دو گونه ی عمده سازه های کنترل سطح ایستابی عبارتند از:

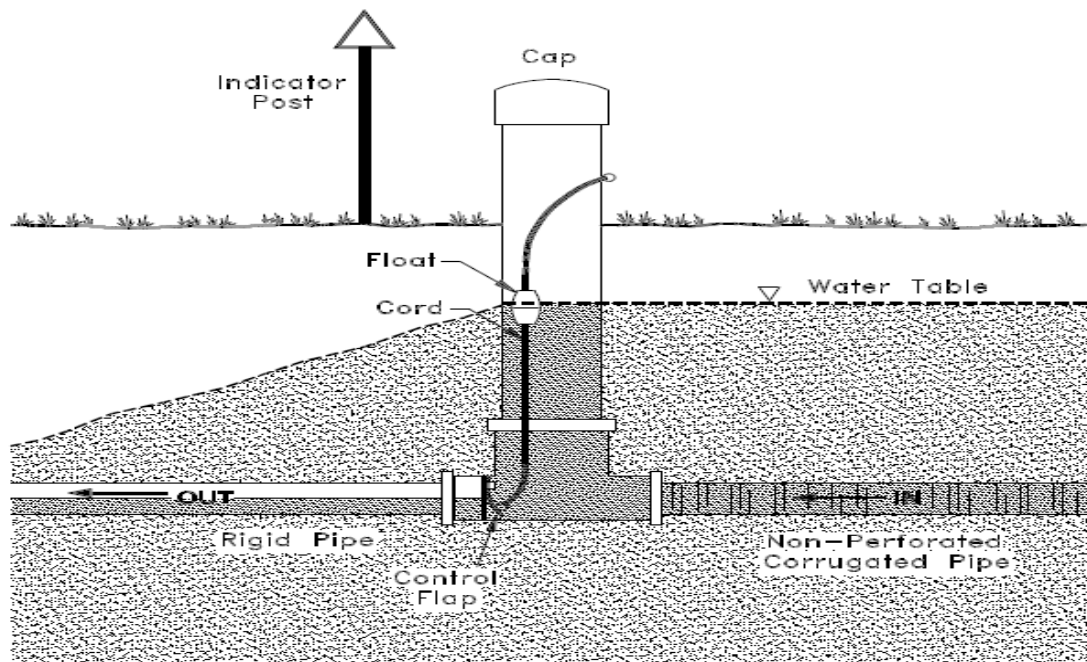
- 1- نوع دستی یا Flashboard type که این سازه را نمی توان اتوماتیک نمود و ممکن است نیاز به مراقبت ها ی روزانه داشته باشد، شکل(1).



شکل(1): سازه کنترل سطح ایستابی از نوع دستی

2- نوع شناور یا Float type که معمولاً به صورت پیش ساخته تهیه و برای اتوماتیک کردن بسیار مناسب

تر است، شکل(2).



شکل(2): سازه کنترل سطح ایستابی از نوع شناور

تعداد سازه های کنترل در وهله ی اول بستگی به تعداد مناطق نیازمند کنترل سطح آب دارد همچنین شیب کلکتورها و زمین در تعداد سازه ها تأثیر گذار است.

مدیریت سطح ایستابی در زهکش کنترل شده باید به گونه ای باشد که شرایط زیر برای گیاه و خاک برقرار باشد: سطح آب در گیاهان کم عمق بایستی در عمق کمتری قرار گیرد، سطح آب در خاکهای شنی بایستی در عمق کمتری کنترل شود، افت سطح ایستابی به آرامی صورت گیرد تا سبب رسوب، ورود آلودگی به زهکش و تخریب ساختمان خاک نگردد. در مدیریت سیستم ؛ تنظیم سازه کنترل، مدیریت شوری، اضافه کردن آب (آبیاری) ،پایش و زمان بندی آبیاری بسیار حائز اهمیت است و باید مدنظر قرار گیرد.

6- نکات بهره برداری و مدیریت سیستم

مدیریت مناسب سطح ایستابی درزهشکی کنترل شده باعث حداکثر بازده محصول و کارکرد مناسب وبدون مشکل سیستم زهکشی می باشد. هرچند مدیریت بهینه سطح ایستابی به دلیل غیرقابل پیش بینی بودن توزیع ، مقدار و مدت بارندگی کاری دشوار است. در زهکشی کنترل شده سطح آب نوسان دارد و در نتیجه کنترل مناسب نوسانات سطح آب نیاز به نظارت مستمر ودقیق دارد. برای مدیریت بهتر سطح ایستابی ودر نتیجه افزایش محصول بیشتر در اولین سال راه اندازی سازه های کنترل، چاهک های مشاهده ای و تا نسیموترها جهت تعیین رابطه ی عمق سطح ایستابی ودسترس پذیری آب خاک برای گیاه، بایستی نصب شوند. برای هر نمونه خاک حداقل بایستی یک چاهک درنظر گرفت.

8- نگهداری و تعمیرات

در پروژه های زهکشی مشارکت های مردمی و تشکل های آب بران نقش اساسی داشته و می توان گفت بدون همکاری آنها یک سیستم زهکشی نخواهد توانست دوام آورده و یا مفید واقع گردد. از آنجائیکه منافع استفاده ازسیستم های زهکشی کنترل شده بیشتر برای اراضی پائین دست می باشد لذا کمک های مالی و نظارت بر اثرات زیست محیطی از وظایفی است که توسط بخش دولتی باید صورت گیرد. اثرات مثبت نگهداری و تعمیرات شبکه های آبیاری توسط زارعین بسیار مشهود وشواهد آن در بسیاری از نقاط دنیا و جود دادر ولی این اثرات برای شبکه های زهکشی مشهود نیست و تنها در صورتی که شبکه زهکشی با شبکه آبیاری طوری تلفیق شده باشند که جدا کردن آنها از یکدیگر امکان پذیر نباشد، زارعین تمایل به همکاری خواهند داشت. اینکه زارع احساس مالکیت بر سیستم زهکشی داشته باشد در پایداری آن بسیار مؤثر است ، فعال بودن سیستم بستگی به شرایط آب وهوائی و دوره رشد گیاه دارد. بنابراین زارع می تواند سطح ایستابی را پایش نموده و در زمانی که نیاز به زهشکی باشد آن را فعال نماید.

نتایج

نتایج تحقیقات انجام شده قابلیت اجرای سیستم کنترل سطح ایستابی را، به صورت آبیاری زیرزمینی و زهکشی کنترل شده تأیید می کند. تأثیر کنترل سطح ایستابی بر مقدار کل محصول در تمامی مطالعات انجام شده معنی دار بوده است. کاهش حجم زه آب های خروجی در زهکشی کنترل شده باعث کاهش شستشوی مواد غذایی بخصوص مواد غذایی بسیارمتحرک مانند نیترات می شود. زهکشی کنترل شده با افزایش راندمان مصرف کود زمینه را برای کاهش مقدار کود مصرفی فراهم می کند که این به نوبه ی خود باعث کاهش غلظت نیترات شستشو شده و کاهش خسارت ناشی از آلودگی آب های زیرزمینی می شود. همچنین علاوه بر کاهش شستشوی مواد غذایی با فراهم کردن محیط بی هوازی زمینه را برای افزایش دینیتریفیکاسیون فراهم می کند از طرف دیگر افزایش نیترات زدائی سبب کاهش نیترات به فرم های اکسیدی وگازی شده واز این طریق هم سبب کاهش آلودگی آبهای زیر زمینی و محیط می شود. عدم توجه به مدیریت سیستم زهکشی کنترل شده، پیامدهای ناگواری دارد ولی در عوض، موفقیت این سامانه می تواند به بهبود محیط زیست و افزایش کارآئی آبیاری بیانجامد. درخصوص ایران می توان دربرخی از طرح های زهکشی خصوصاً در استان خوزستان در طرحهائی که آب زیرزمینی شیرین شده و EC آن به حد قابل قبولی رسیده است از زهکشی کنترل شده استفاده کنیم و آن را با آبیاری زیرزمینی در برخی فصول ترکیب کنیم. با توجه به تحقیقات انجام شده درنهایت می توان گفت:

زهکش کنترل شده یکی از راه حل های جامع مدیریت منابع آب، کورسوئی جهت بهبود اراضی تحت زهکشی، صرفه جوئی در مصرف آب، کود و همینطور حفاظت از محیط زیست می باشد.

منابع

- 1-علیزاده، ا. (1384). زهکشی جدید، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).
- 2- کمیته ملی آبیاری وزهکشی، 1383، مجموعه مقالات سومین کارگاه فنی زهکشی 23 مهر 1383.
- 3- کمیته ملی آبیاری وزهکشی، 1385، مجموعه مقالات چهارمین کارگاه فنی زهکشی 18 آبان ماه 1385.
- 4-Avars, J.E., Christen, E.W., Hornbuckle, J.W., 2006. Controlled drainage for improved water management in arid regions irrigated agriculture. Agricultural water management 86(2006):128-139
- 5-Frankenberger, J., Kladviko, E., Sands, G., Jagnes, D., Questions and answers about drainage water management for the mhdwest. Drainage water management.

Archvie of SID

6-Valero, C.S., Madramootoo, C.A., Stampfli, N., 2006. Water table management impacts on phosphorus loads tile drainage. *Agricultural water management* 89(2007):71-80

7-Wesstrom, I., Messing, I., 2006. Effects of controlled drainage on N and P losses and N dynamics in a loamy sand with spring crops. *Agricultural water management* 87(2007):229-240