ارزیابی دو سیستم آبیاری قطره ای نواری (تیپ) و شیاری تحت رژیم های مختلف رطوبتی

پریسا شاهین رخسار[1*] و محمد اسماعیل اسدی

عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان؛
pshahinrokhsar@yahoo.com

عضو هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان؛
iwc977127@yahoo.com

چکیده

به طور کلی مناسب بودن یک روش آبیاری به مقدار آب ذخیره شده در ناحیه توسعه ریشه، تلفات نفوذ عمقی در زیر ناحیه ریشه، تلفات ناشی از رواناب سطحی و یکنواختی آب به کار برده شده در پروفیل خاک در هر نوبت آبیاری بستگی دارد. اندازه گیری این پارامترها در شرایط مزرعه و در حین کار طبیعی ارزیابی سیستم آبیاری تعریف می شود. این پژوهش به منظور ارزیابی دو روش آبیاری قطره‌ای و شیاری، تحت رژیم‌های مختلف آبیاری (50، 75 و 100 درصد نیاز آبی) در دو سال زراعی (85 و 1386) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان اجرا گردید. مقایسه حجم آب مصرفی بین دو روش نشان داد که آبیاری قطره‌ای موجب کاهش 33 درصدی در مقایسه با آبیاری شیاری شده است. نتایج نشان داد که عملکرد سویا تحت تأثیر روش آبیاری قرار نگرفت ولی رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد محصول موثر بودند. متوسط راندمان یکنواختی پخش آب در آبیاری کامل در روش آبیاری قطره‌ای 96 درصد و آبیاری شیاری 95 درصد بوده است و راندمان کاربرد آب در روش قطره‌ای به طور قابل ملاحظه‌ای (84 درصد) بیشتر از روش شیاری بدست آمد. بر اساس نتایج این پژوهش قسمت عمده هدر رفت آب در روش آبیاری شیاری ناشی از تلفات رواناب سطحی (67 درصد در تیمار آبیاری 100 درصد نیاز آبی) می‌باشد، در حالی که این تلفات در روش آبیاری قطره‌ای مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: قطره‌ای، سطحی، راندمان، سویا، گرگان

آدرس نویسنده مسؤول: رشت- کیلومتر 10 جاده تهران، روبروی دانشکده تربیت بدنی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان- کدپستی: 4163533941

* دریافت: اردیبهشت، 1391 و پذیرش: بهمن، 1391

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

به طور کلی طراحی روش‌های آبیاری مزارع با این هدف صورت می‌گیرد که آب مورد نیاز کشت را با حداقل هدر رفت آب تأمین نمایند. تلفات آب ممکن است به دلیل نفوذ آب در جدار کانال‌ها، نفوذ عمقی به خارج از منطقه گستره ریشه، رواناب سطحی، تبخیر و امثال آن باشد. عملکرد یک روش آبیاری از روی راندمان انتقال آب به مزرعه، راندمان کاربرد آب در مزرعه، میزان کفایت آبیاری و یکنواختی پخش آب در مزرعه سنجیده می‌شود. از دلایل مهم کاهش کارآیی حجم آب مورد استفاده در آبیاری، استفاده از روش‌های نامناسب و نیز اعمال رژیم‌های نامطلوب آبیاری است که منجر به مصرف آب بیش از نیاز گیاه می‌شود. در این میان استفاده از روش‌های جدیدی نظیر آبیاری قطره‌ای (تیپ) که در آن‌ها حجم آب مصرفی از کارآیی بالایی برخوردار است، مفید به نظر می‌رسد.

مقایسه تأثیر سیستمهای آبیاری تحت فشار بر سویا توسط سعید و همکاران (15) نشان داد که آبیاری با سیستم آبیاری قطره ای سطحی موجب افزایش عملکرد دانه سویا به ترتیب به میزان 18/84، 37/68، 17/39، 11/59 و 4/35 درصد در مقایسه با سیستم آبیاری بارانی نیمه متحرک، تفنگی، مه پاش، فلاپی و آبیاری قطره ای زیر زمینی شد. همچنین نتایج نشان داد که سیستم آبیاری قطره ای زیر زمینی موجب کاهش مصرف آب به ترتیب به میزان 12/04، 5/83، 11/23، 12/83 و 5/05 درصد در مقایسه با سایر سیستمهای مورد بررسی (بارانی نیمه متحرک، تفنگی، مه پاش، فلاپی و آبیاری قطره ای سطحی) شد همچنین سیستم آبیاری قطره ای سطحی و زیر زمینی بالاترین کارایی مصرف آب را در مقایسه با سایر سیستمها داشتند.

کاوه و همکاران (10) با بررسی فنی و اقتصادی روشهای آبیاری بارانی و نشتی بر عملکرد سویا مشاهده کردند که سیستم آبیاری بارانی درمقایسه با آبیاری نشتی با مصرف آب 2870 متر مکعب در هکتار موجب کاهش 40 درصدی حجم آب مصرفی شد. همچنین متوسط توزیع یکنواختی توزیع (DU) و ضریب یکنواختی (CU) و راندمان کاربرد کمترین ربع در آبیاری بارانی به ترتیب 74، 84 و 70 درصد و برای آبیاری نشتی مقادیر 85 و 91 و 44 درصد حاصل شد. اخوان و همکاران (1) کاهش 47 درصدی آب مصرفی آبیاری قطره‌ای (تیپ) نسبت به آبیاری شیاری گزارش شده است. در این میان آبیاری شیاری دارای کم‌ترین عملکرد (21/35 تن در هکتار) و آبیاری قطره‌ای (تیپ) دارای بیشترین عملکرد (28/91 تن در هکتار) بودند. اسدی و همکاران (4) با مطالعه‌ای یک ساله، راندمان کاربرد آب در روش‌های آبیاری سطحی تحت مدیریت زارعین را در مناطق کرمان، اصفهان، ارومیه و گرگان مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج حاصل از مطالعه آن‌ها نشان داد راندمان کاربرد آب آبیاری در اکثر مزارع مورد مطالعه غیر قابل قبول و مقادیر آن در طول فصل زراعی متغیر بود. به نظر ایشان ضعف طراحی و عدم مدیریت صحیح آبیاری، دلیل عمده پایین بودن راندمان آبیاری می باشد. اموند و همکاران (8) با اندازه گیری راندمان کاربرد آب آبیاری شیاری در دو سال زراعی از 7 تا 67 درصد گزارش کردند و دلیل پایین بودن راندمان را تلفات زیاد نفوذ عمقی دانستند. بتیخی و ابو احمد (6) با بررسی راندمان کاربرد آب در روش‌های آبیاری سطحی و تحت فشار، مقدار آن برای آبیاری سطحی 64 و 91 درصد گزارش کردند.

بر اساس نتایج تحقیقات مذکور به نظر می‌رسد که از یک طرف بهبود روش‌های آبیاری در ارتقاء کارآیی مصرف آب در کشاورزی تأثیر به سزایی دارد و از طرف دیگر عدم آگاهی زارعین از مقدار آب مورد نیاز گیاه و اصول صحیح آبیاری، به استفاده بی رویه آب در بخش کشاورزی منجر می‌شود. مطالعه حاضر نیز در راستای این هدف و به منظور ارزیابی فنی دو روش آبیاری قطره‌ای

Archive of SID

www.SID.ir

(تیپ) و شیاری در کشت سویا از نظر راندمان یکنواختی پخش، راندمان کاربرد و کارآیی مصرف آب انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دو سال زراعی (85-1386) در ایستگاه تحقیقات گرگان در فاصله 6 کیلومتری شمال شهر گرگان واقع در استان گلستان اجرا گردید. ایستگاه در موقعیت جغرافیایی طول 54 درجه و 20 دقیقه شرقی و عرض 36 درجه و 55 دقیقه شمالی قرار دارد. ارتفاع از سطح دریا 5/5 متر و میزان بارندگی سالانه آن در حدود 450-400 میلی متر می‌باشد. در این مطالعه دو روش آبیاری قطره‌ای (T) و شیاری مرسوم منطقه (S) و سه تیمار آبیاری 50 (I50)، 75 (I75) و 100 درصد نیاز آبی (I100) (به عنوان شاهد) مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. هر کرت شامل 6 خط 50 متری با فاصله 50 سانتی‌متر و بین هر کرت یک متر و بین تکرارها 4 متر مرز در نظر گرفته شد. در اواخر خرداد ماه آماده سازی زمین صورت گرفت. کلیه عملیات کاشت، داشت و برداشت برای تمام تیمارها یکسان و مطابق با عرف منطقه انجام شد. قبل از کاشت نمونه‌برداری از خاک مزرعه به منظور تعیین خصوصیات فیزیکی تا عمق 60 سانتی‌متر صورت گرفت که نتایج آن در جدول 1 مشاهده می‌شود. آبیاری قطره‌ای (تیپ) این طرح بر اساس کاربرد نوارهای آبیاری تولید شرکت آبفشان جنوب با قطر 16 میلی متر، فاصله روزنه 30 سانتی‌متر و آب‌دهی 6 لیتر در ساعت در هر متر نوار طراحی و اجرا شد. فاصله نصب نوارها 100 سانتی‌متر و برای آبیاری دو ردیف گیاه از یک نوار استفاده شد. فشار روش آبیاری قطره‌ای در حدود 1 بار توسط شیرفلکه‌های 2 اینچی و فشار سنج (با دامنه سنجش 10-0 بار) تحت کنترل بود.

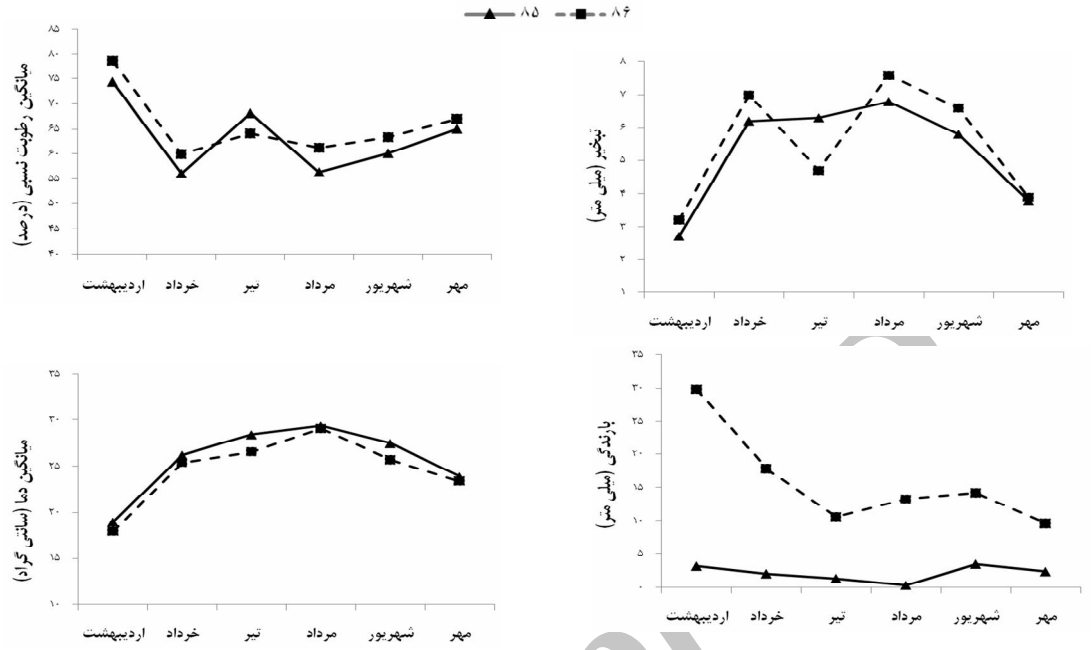
طراحی دبی روش آبیاری شیاری بر اساس دبی فرساینده از رابطه 1 در حدود 0/75 لیتر بر ثانیه بدست آمد و منظور شد. شیب زمین مورد نظر در حدود 0/008 متر بر متر تعیین شد.

$$Q_{\max} = \frac{0.6}{S} \qquad (1)$$

که در این رابطه Q max دبی فرساینده (لیتر بر ثانیه) و S؛ شیب زمین (متر بر متر) می‌باشد. آبیاری شیارها با استفاده از یک لوله 3 اینچی پولیکا متصل به یک پمپ روبین انجام گرفت. به این صورت که روزنه‌هایی با اقطار مساوی 16 میلی‌متری با استفاده از مته روی لوله پولیکا ایجاد کرده و با استفاده از پمپ با فشار مشخصی (15 متر) آبیاری از کانال آبیاری کنار زمین صورت گرفت. دبی فشار پمپ طوری تنظیم گردید که همواره دبی 0/5 لیتر بر ثانیه از هر روزنه خارج شود با این وجود قبل، بعد و در حین آبیاری اندازه‌گیری دبی انجام شد و برای جلوگیری از خطا، اندازه گیری دبی ورودی و خروجی شیارها با استفاده از WSC تیپ 1 نیز صورت گرفت. پارامترهای اقلیمی مربوط به زمان کشت در سال‌های مورد مطالعه در شکل 1 ملاحظه می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل 1- پارامترهای اقلیمی مربوط به زمان کشت در سال‌های مورد مطالعه (86-1385)

عمق آبیاری برای تیمار 100 درصد نیاز آبی (I100) در هر بار آبیاری معادل مقدار نیاز آبی خالص گیاه بوده و به میزان جبران کمبود رطوبت خاک در منطقه ریشه تا حد ظرفیت زراعی، از رابطه زیر محاسبه شد. برای بدست آوردن عمق توسعه ریشه در نوبت‌های مختلف آبیاری گیاه به صورت نمونه‌های تصادفی از خاک برداشت شده و عمق توسعه ریشه آن اندازه‌گیری شد.

$$D = (\theta_{fc} - \theta_i) \times D_{rz} \qquad (2)$$

که در آن D؛ عمق آبیاری (سانتی متر)، Drz؛ عمق توسعه ریشه (سانتی متر)، θfc و θi؛ به ترتیب رطوبت حجمی خاک در حد ظرفیت زراعی و مقدار موجود می‌باشد. زمان بندی آبیاری بر اساس محاسبات کاهش رطوبت در منطقه ریشه در حد آب سهل‌الوصول انجام شد. هرگاه متوسط رطوبت موجود در عمق گستره‌ی ریشه در تیمار I100 به مرز پایین آب سهل‌الوصول می‌رسید، آبیاری بعدی انجام می‌گرفت. مرز پایین رطوبت سهل‌الوصول از رابطه زیر به دست آمد.

$$\theta_c = \theta_{fc} - (MAD \times (\theta_{fc} - \theta_{pwp})) \qquad (3)$$

که در آن، θc؛ مرز پایینی رطوبت سهل‌الوصول و MAD[1]؛ ضریب حداکثر تخلیه مجاز می‌باشد. این ضریب برای گیاه سویا 0/55 گزارش شده است (3). برای اندازه‌گیری سرعت نفوذ و نفوذ تجمعی خاک در آبیاری شیاری از روش رابطه کاستیاکف استفاده شد (رابطه 4).

$$I = Ct^{\alpha} \qquad (4)$$

که در آن I؛ نفوذ تجمعی به میلی‌متر، t؛ زمان از شروع نفوذ به دقیقه در نظر گرفته شد و C و α؛ ضرایب مربوط به نوع خاک هستند. برای بدست آوردن ضرایب رابطه فوق و سرعت نفوذ آب در خاک، سه شیار به طول 50 متر و عرض 0/5 متر ایجاد شد. از شیار میانی برای

[1] Management Allowed Depletion

Archive of SID

www.SID.ir

اندازه گیری مقدار جریان ورودی و خروجی و بدست آوردن مقدار نفوذ استفاده گردید و شیارهای جانبی به عنوان محافظ در نظر گرفته شدند. با استفاده از رگرسیون خطی، ضرایب رابطه نفوذ به صورت رابطه (5) بدست آمد.

$$I = 1.134t^{0.788} \quad (5)$$

با مشخص شدن Tn؛ یعنی زمان لازم جهت نفوذ عمق خالص آبیاری (دقیقه)، TA؛ مدت زمان رسیدن آب از ابتدا تا انتهای شیار (دقیقه)، مدت زمان آبیاری (TI) (دقیقه) و عمق ناخالص آبیاری با استفاده از روابط زیر محاسبه گردید (2).

$$T_i = T_A + T_n \quad (6)$$

$$i_g = \frac{60 \times Q \times T_i}{W \times L} \quad (7)$$

همچنین Ig؛ مقدار ناخالص عمق آبیاری (میلی متر)، Q؛ دبی ورودی به شیارها (لیتر در ثانیه)، W؛ فاصله شیارها از همدیگر (متر)، L؛ طول شیار (متر)، Ti؛ مدت زمان آبیاری (قطع جریان آب) (دقیقه) می‌باشد.

بر اساس تعریف معمول راندمان کاربرد آب عبارت است از درصدی از آب ارائه شده به مزرعه که به مصرف گیاه می‌رسد و تلفات آن شامل رواناب سطحی و نفوذ عمقی می‌باشد. راندمان کاربرد آب در آبیاری شیاری از روابط زیر محاسبه شد (11).

$$E_a = \frac{D}{D} \times 100 \quad (8)$$

$$D = (\theta_{f_} \theta_i) \times D_{rz} \quad (9)$$

که در آن Ea؛ راندمان کاربرد آب، D؛ متوسط عمق آب ذخیره شده در ناحیه گسترش ریشه، Dr؛ متوسط عمق آب وارد شده به قطعه آبیاری (نسبت حجم جریان ورودی به قطعه به مساحت قطعه تحت آبیاری) و Drz؛ عمق توسعه ریشه (سانتی متر)، θf و θi؛ به ترتیب رطوبت حجمی خاک قبل و بعد از آبیاری می‌باشد.

تلفات نفوذ عمقی عبارت است از مقدار آبی که در اثر عدم یکنواختی آبیاری یا عرضه آب مازاد به پایین‌تر از منطقه رشد ریشه می‌رسد (14). درصد تلفات نفوذ عمقی و رواناب در آبیاری شیاری از روابط زیر محاسبه شد (16).

$$F = \frac{((1 - Ea) \times Vi) - Vo}{Vi} \times 100 \quad (10)$$

$$R = \frac{V_O}{V_i} \times 100 \quad (11)$$

که در آن VO و Vi: به ترتیب عبارتند از حجم آب ورودی و خروجی به شیار (متر مکعب)، F؛ درصد تلفات نفوذ عمقی، R؛ درصد تلفات رواناب شیاری می‌باشد.

برای تعیین راندمان کاربرد آب در آبیاری قطره‌ای از روش تخمین فاکتور کاهش بازده (ERF[1]) استفاده شد (رابطه 12). این فاکتور که به لحاظ تغییر فشار ایجاد می‌شود از فشار ورودی لوله جانبی در مسیر هر یک از مانیفلدها محاسبه می‌شود (11).

$$ERF = \frac{A + 1.5\,B}{2.5\,A} \quad (12)$$

که در آن ERF؛ فاکتور کاهش بازده، A؛ میانگین فشار ورودی لوله جانبی در مسیر هر یک از مانیفلدها، B؛ حداقل میانگین فشار ورودی لوله جانبی در مسیر هر یک از مانیفلدها می‌باشد.

راندمان یکنواختی پخش آب در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری (EU) با استفاده از اندازه‌گیری آب خارج شده از قطره چکان‌ها در طول یک متر در ابتدا، یک سوم، دو سوم و انتهای طول نوار انجام گرفت (رابطه 13).

$$EU = \frac{q_{\min}}{q_{avg}} \times 100 \quad (13)$$

که در آن qmin ؛ حداقل میزان دبی خروجی از هر روزنه و qavg ، میانگین میزان دبی از هر روزنه می

[1] . Efficiency Reduction Factor

Archive of SID

www.SID.ir

باشد. از آنجایی که در این روش هیچ موردی برای تلف شدن آب از طریق تبخیر و یا باد بردگی وجود ندارد، در نتیجه راندمان کاربرد آب (Ea)، تلفات نفوذ عمقی (F) و راندمان یکنواختی پخش آب (DUa) از روابط زیر محاسبه می‌شود (11). در رابطه 16، Dq؛ متوسط چارک پایین مقادیر اندازه‌گیری شده عمق نفوذ آب و Dr؛ میانگین عمق نفوذ می‌باشد.

$$Ea = ERF \times EU \quad (14)$$

$$F = 100 - Ea \quad (15)$$

$$DU_a = \frac{D_q}{D_r} \quad (16)$$

عملکرد دانه برای هر تیمار از طریق شمارش ده بوته از هر کرت تعیین شد. حجم آب آبیاری در طول دوره کشت نیز با استفاده از کنتور حجمی اندازه‌گیری شد. با اندازه گیری عملکرد در هر یک از تیمارها و داشتن حجم آب مصرفی کارآیی مصرف آب (کیلوگرم بر متر مکعب)، از نسبت عملکرد (کیلوگرم در هکتار) به حجم آب آبیاری (متر مکعب در هکتار) محاسبه گردید (13).

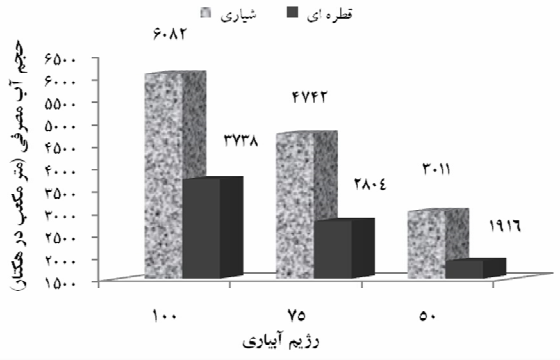
جدول 1- مشخصات فیزیکی خاک محل آزمایش

عمق سانتی متر	بافت	وزن مخصوص ظاهری گرم بر سانتی متر مکعب	رطوبت ظرفیت زراعی درصد وزنی	رطوبت نقطه پژمردگی درصد وزنی
0-20	سیلتی لوم	1/4	28/5	13/1
20-40	رسی لوم	1/4	27/9	12/3
40-60	سیلتی لوم	1/4	26/3	9/8

نتایج و بحث

حجم آب مصرفی

حجم آب مصرفی در دو روش آبیاری شیاری و قطره‌ای (تیپ) در تیمار آبیاری کامل به ترتیب 6082 و 3738 متر مکعب در هکتار بدست آمد. نتایج نشان داد که آبیاری قطره‌ای در مقایسه با آبیاری شیاری در رژیم‌های آبیاری 100، 75 و 50 درصد نیاز آبی به ترتیب موجب کاهش 39، 41 و 36 درصدی حجم آب مصرفی شده است (شکل 1). اخوان و همکاران (1) نیز با بررسی آبیاری شیاری و قطره‌ای گزارش کردند که آبیاری قطره‌ای (تیپ) موجب کاهش 47 درصدی آب مصرفی شد.



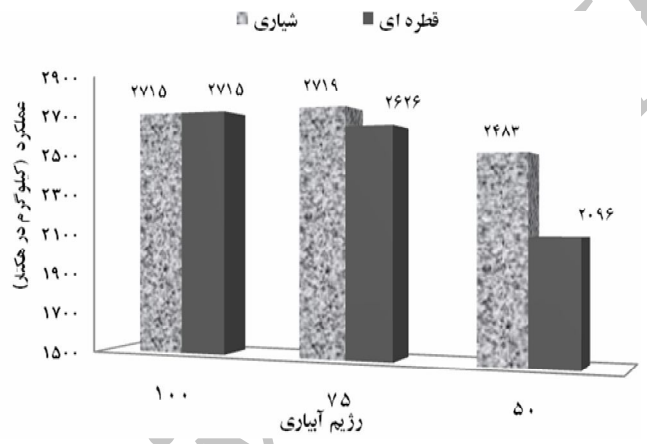
شکل 1- حجم آب مصرفی دو روش در رژیم‌های مختلف آبیاری میانگین دو سال زراعی

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد

مقایسه عملکرد محصول بین دو روش آبیاری نشان داد اختلاف قابل توجهی از این نظر حتی در رژیم‌های آبیاری اعمال شده مشاهده نمی‌شود. ولی با مقایسه اشکال 1 و 2 ملاحظه می‌شود که آبیاری قطره‌ای (تیپ) در تیمار آبیاری 100 درصد نیاز آبی با صرفه جویی در مصرف آب به میزان 38 درصد تولید یکسانی با آبیاری شیاری داشت و حتی در تیمار 75 درصد نیاز آبی با 41 درصد کاهش حجم مصرف آب موجب افزایش تولید به میزان 3/5 درصد و در تیمار 50 درصد نیاز آبی با 36 درصد کاهش حجم آب مصرفی موجب افزایش تولید به میزان 15/6 درصد شد.



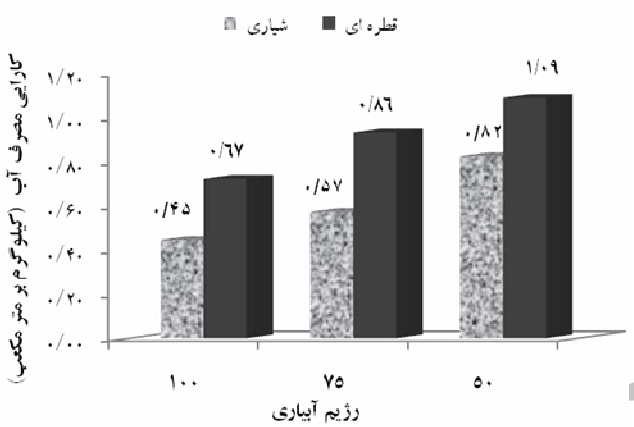
شکل 2- عملکرد محصول تحت دو روش آبیاری در رژیم‌های مختلف آبیاری میانگین دو سال زراعی

کارآیی مصرف آب

مقایسه کارآیی مصرف آب دو روش تحت رژیم‌های مختلف آبیاری نشان داد که کارآیی مصرف آب در روش آبیاری قطره‌ای (تیپ) در تمام رژیم‌های آبیاری اعمال شده بیشتر از روش آبیاری شیاری بوده است (شکل 3). به طوری که با اعمال کم آبیاری افزایش کارآیی مصرف آب در روش آبیاری قطره‌ای (تیپ) با آبیاری 50 درصد تا مقدار 1/01 کیلوگرم بر متر مکعب نیز بدست آمد و کم‌ترین مقدار مربوط به روش آبیاری شیاری با آبیاری 100 درصد نیاز آبی به میزان 0/45 کیلوگرم بر متر مکعب بود (شکل 3). بر اساس نتایج آواری و هیواس (5)، ترک نژاد و همکاران (17) و کریم زاده (9) نیز در آبیاری قطره‌ای، عواملی چون کاهش تبخیر از سطح خاک، عدم وجود رواناب سطحی و کنترل نفوذ عمقی باعث کاهش مصرف آب و در نتیجه افزایش کارآیی مصرف آب نسبت به روش شیاری می‌شوند که در این پژوهش نیز مشاهده شده است (شکل 3).

Archive of SID

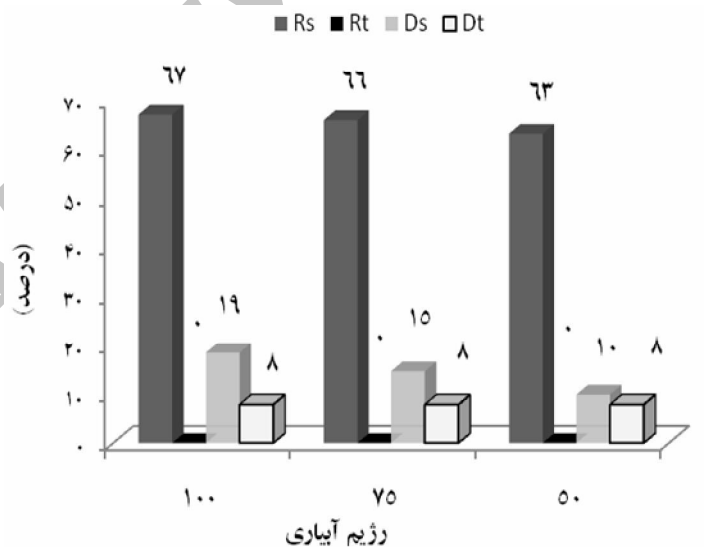
www.SID.ir



شکل 3- مقایسه کارآیی مصرف آب دو روش تحت رژیم‌های مختلف آبیاری میانگین دو سال زراعی

راندمان کاربرد آب آبیاری[1] و تلفات نفوذ عمقی و رواناب سطحی

همانطور که در شکل 4 ملاحظه می‌شود؛ بیشترین تلفات آب (نفوذ عمقی و رواناب سطحی) در روش آبیاری شیاری به صورت رواناب سطحی است، به طوریکه به طور متوسط 65 درصد این تلفات مربوط به رواناب سطحی و 14 درصد آن به صورت نفوذ عمقی بوده است. در آبیاری قطره‌ای به دلیل مصرف آب کمتر، نفوذ عمقی به میزان زیادی کاهش یافته (8 درصد) و میزان رواناب نیز صفر می‌باشد



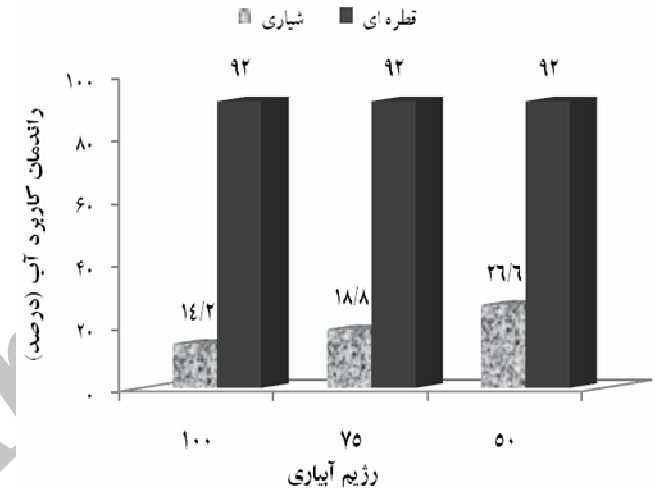
شکل 4- مقایسه نفوذ عمقی (Dt) و رواناب (Rt) آبیاری قطره‌ای با نفوذ عمقی (Ds) و رواناب (Rs) آبیاری شیاری

[1] Application Irrigation Efficiency

Archive of SID

www.SID.ir

همان‌طور که در شکل 5 ملاحظه می‌گردد، راندمان کاربرد آب روش قطره‌ای به طور قابل ملاحظه‌ای (84 درصد) بیشتر از روش آبیاری شیاری می‌باشد. این نتایج با نتایج کریمی و گمرکچی (10) مطابقت دارد. اموند و همکاران (8) نیز مهم‌ترین عامل کاهش راندمان کاربرد آب در روش آبیاری شیاری را نفوذ عمقی و تلفات رواناب سطحی آب آبیاری ذکر کردند که در این مطالعه نیز مشاهده شده است (شکل 4). به نظر می‌رسد برای افزایش راندمان کاربرد می‌بایستی از رواناب انتهایی در روش شیاری به نحوی جلوگیری کرد. اختلاف قابل ملاحظه‌ای از نظر راندمان کاربرد آب در تیمارهای کم آبیاری در آبیاری قطره‌ای مشاهده نشد ولی در آبیاری شیاری این روند افزایشی بود. به طوری که آبیاری 50 درصد نیاز آبی گیاه، موجب افزایش 46 درصدی راندمان کاربرد در مقایسه با آبیاری کامل شد (شکل 5). نتایج این پژوهش نشان می‌دهد رژیم‌های کم آبیاری با کاهش تلفات نفوذ عمقی، موجب افزایش راندمان کاربرد آب شده است (شکل 4). موسوی و همکاران (12) نیز در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که آبیاری کمتر از حد مورد نیاز در روش آبیاری سطحی موجب افزایش راندمان کاربرد آب شده است.



شکل 5- راندمان کاربرد آب در روش‌های آبیاری شیاری و قطره‌ای میانگین دو سال زراعی

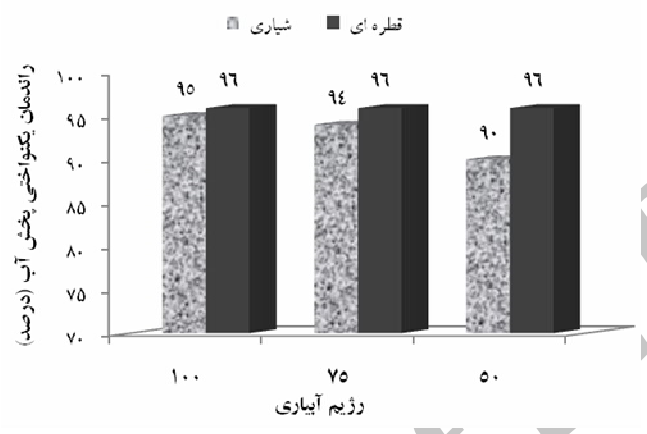
راندمان یکنواختی پخش آب

بر اساس نتایج متوسط راندمان یکنواختی پخش آب در آبیاری کامل در روش آبیاری قطره‌ای (تیپ) 96 درصد و آبیاری شیاری 95 بدست آمد (شکل 6). با وجودی که این راندمان برای آبیاری شیاری بسیار مناسب به نظر می‌رسد ولی با نگاهی به تلفات رواناب سطحی زیاد این روش در مقایسه با آبیاری قطره‌ای (تیپ) در شکل 5، ملاحظه می‌شود حجم آب تلف شده در این روش بسیار بالاست و با مصرف حجم آب بیشتر راندمان یکنواختی پخش آب افزایش یافته است. فقط در صورت استفاده مجدد از آب خروجی از شیار، شاید بتوان نتیجه گرفت که این روش از نظر فنی برای شرایط موجود

Archive of SID

www.SID.ir

کارآیی مناسبی دارد. همان‌طور که در شکل 6 ملاحظه می‌گردد کم آبیاری‌های اعمال شده روی راندمان یکنواختی پخش آب در آبیاری شیاری تأثیر گذاشتند و با افزایش میزان کم آبیاری این مقدار کاهش یافته است.



شکل 6- راندمان یکنواختی پخش آب در روش‌های آبیاری شیاری و قطره‌ای (میانگین دو سال زراعی)

نتیجه گیری

نتایج نشان داد که در شرایط خشکسالی می‌بایستی به کاربرد روش‌هایی با کارآیی مصرف آب بالا نظیر آبیاری قطره‌ای توجه بیشتری نشان داد. در آبیاری قطره‌ای عواملی چون کاهش تبخیر از سطح خاک، عدم وجود رواناب سطحی و کنترل نفوذ عمقی باعث کاهش حجم آب مصرفی و در نتیجه افزایش کارآیی مصرف آب نسبت به روش شیاری می‌شوند که در این پژوهش نیز مشاهده شده است. کارآیی مصرف آب در تیمار آبیاری کامل در روش قطره‌ای (تیپ) با مقدار 0/67 کیلوگرم بر متر مکعب به طور محسوسی بسیار بالاتر از روش آبیاری شیاری به میزان 0/45 کیلوگرم بر متر مکعب بود. حجم آب مصرفی در دو روش آبیاری شیاری و قطره‌ای (تیپ) به ترتیب 6082 و 3738 متر مکعب در هکتار بدست آمد. در حالی که آبیاری قطره‌ای (تیپ) با مقدار آب کمتر توانست عملکرد محصول یکسانی در مقایسه با آبیاری شیاری تولید کند. با توجه به محدودیت منابع آب در چند سال اخیر، لزوم افزایش تولید از طریق افزایش عملکرد به ازی هر واحد آب مصرفی ضرورت داشته و برنامه ریزی آبیاری با روش‌های نوین می‌تواند با تنظیم آبیاری در مراحل رشد با اعمال کم آبیاری و مقدار مناسب آبیاری در هر مرحله سبب افزایش کارآیی مصرف آب گردد.

قدردانی

بدین وسیله از شرکت مهندسی آبفشان جنوب به دلیل تأمین نوارهای آبیاری قطره‌ای و همکاری بی‌دریغ صمیمانه قدردانی و تشکر می‌شود.

منابع مورد استفاده

1. Akhavan, S., S. F. Mousavi, B. Mostafazadeh-Fard and A. Ghadami Firoz Abadi. 2007. Investigation of yield and water use efficiency of potato with tape and furrow irrigation.

Archive of SID

www.SID.ir

Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science. 41 (11):15-27. (In Farsi)

2. Alizadeh, A. 2003. Irrigation systems design (Surface irrigation systems design). Vol (1). Emam Reza University press. 450 pp (In Farsi)
3. Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes and M. Smith. 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements, Irrigation and Drainage Paper, No (56) FAO. United Nations, Rome, Italy. 300 pp.
4. Asadi, E., Ashrafi, Sh., Baghani, J., Riahi, H., Sohrabi, T., Taefei Rezaei, H., Abbasi, F., Keshavarz, A., Mamanpoush, A. R. and A. Mianabi. 1997. Evaluation of surface irrigation performance under farmer management in Iran. Proceeding of the 2nd National congress on soil and water issues. Feb. 16-19. Tehran. Iran. (In Farsi)
5. Awari, H. W. and S. S. Hiwase. 1994. Effect of irrigation systems on growth and yield of potato. Ann. of Plant Physiology. 8(2): 185-187.
6. Battikhi, A. M. and A. H. Abu-Hammad. 1994. Comparison between the efficiencies of surface and pressurized irrigation systems. Irri. Drain. Sys. 8(2): 109-121.
7. Emond, H., J. C. Lotfi, T. H. Podmore, J. Roberts and F. Leaf. 1993. Evaluation surface irrigation system near Greely, Colorado. In: Klein, K. C. and Williams, D. J. (Eds). Seeking an integrated approach to watershed management in the south platte basin. Colorado state university. Fortcollins, Co. 80523. USA.
8. Karimi, M. and A. Gomrokchi. 2011. Yield and water use efficiency of corn planted in one or two rows and applying furrow or drip tape irrigation systems in Ghazvin province, Iran. Journal of Irrigation and Drainage. 60:35–41.
9. Karimzadeh Moghadam, M. 2006. Effects of tape, sprinkler and furrows irrigation systems on quantitative and qualitative yield of sugar beet and water use efficiency. National Conference on Irrigation and Drainage Network Management. Shahid Chamran University, Department of Water.Ahvaz, Iran.2-5 May 2006. (In Farsi)
10. Kaveh. F., Kiani, A.R. and M. Abedinpur. 2002. Evaluation and compare the technological and economic methods of sprinkler and furrow irrigation of soybeans. 11 th International Commission on Irrigation and Drainage
11. Merriam, J. and J. Keller. 1997. Irrigation system evaluation. Translating by Ghasemzadeh Mojaveri, F. Astane Ghodse Razavi presses. 320 pp. (In Farsi)
12. Mousavi, S. F., Mostafazadeh, B. and Sh. Absalan. 1999. Evaluation of border irrigation system efficiencies in some fields of kohgiloyeh and boyer-Ahmad province. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Water and Soil Science. 2(4):1-13. (In Farsi)
13. Pala, M. 1996. Water relations and water use efficiency in relation to crop rotation and tillage. Training course on agronomy of production systems, ICARDA, and Aleppo, Syria. March 11-21.
14. Rogers, D. H., F. R. Lamm, M. Alam, T. P. Trooien, G. A. Clark, P. L. Barnes and K. Mankin. 1997. Efficiencies and Water losses of irrigation systems. Kansas State University, Research and Extension Engineers, Manhattan, USA. Available from:<http://www.oznet.ksu.edu/library
15. Saied, M.M.; Ragab, M.M.; El – Barbary, S.M. and El – Shahawy, M.I. 2008. EFFECT OF PRESSURIZED IRRIGATION SYSTEM ON SOYBEAN AND FLAX YIELDS, AND SOME WATER RELATIONS IN OLD LANDS .Misr J. Ag. Eng., 25(1): 87- 101 IRRIGATION AND DRAINAGE

Archive of SID

www.SID.ir

16. Smith, R. J., S. R. Raine, and J. Minkevich. 2005. Irrigation application efficiency and deep drainage under surface irrigated cotton. Agriculture Water Management. 71(2):117-113.
17. Torknezhad, A., M. Aghaee-Sarbarzeh, H. Jafari, A. Shirvani, R. Roeentan, A. Nemati and Kh. Shahbazi. 2006. Study and economic evaluation of drip (tape) irrigation method on wheat compared to surface irrigation in water limited areas. Pajouhesh & Sazandegi. 72: 36-44. (In Farsi)

Archive of SID

www.SID.ir