

بررسی کارایی مصرف آب و عملکرد توده سیر در سطوح مختلف آبیاری

علی احسان نصرتی¹، غلامرضا خاکیزاده²

1- عضو هیات علمی بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.

2- محقق بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.

چکیده

مدیریت آبیاری (زمان قطع، حجم آب و دور آبیاری) بر عملکرد و کیفیت پس از برداشت محصول سیر و قابلیت انباری آن اثر گذار است به همین دلیل آزمایشی به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی به مدت سه سال (1384-1386) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اکباتان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان اجرا شد که در آن مقادیر مختلف آب آبیاری به عنوان عامل اصلی در 3 سطح (75، 100 و 125 درصد نیاز آبی) و زمان قطع آبیاری به عنوان عامل فرعی در 3 سطح (یک هفته قبل از زمان رایج منطقه، زمان رایج قطع آبیاری در منطقه و یک هفته پس از زمان معمول منطقه) و در 3 تکرار به اجرا درآمد. نتایج بررسی نشان می دهد که بالاترین و پایین ترین وزن سوخ را به ترتیب در تیمار 125% نیاز آبی و قطع آبیاری مرحله های سوم و اول با وزن 47/5 و 39/8 گرم و بالاترین عملکرد در تیمار 125% نیاز آبی و قطع آبیاری مرحله اول به مقدار 10450 کیلوگرم در هکتار به دست آمده است. بالاترین کارایی مصرف آب مربوط به سطح تامین 75% نیاز آبی و قطع آبیاری مرحله اول به مقدار 9/7 کیلوگرم بر متر مکعب است. بر اساس نتایج حاصل، تامین 75 درصد نیاز آبی و تاریخ قطع آبیاری اول مناسب تشخیص داده شده است.

واژه های کلیدی: سیر، زمان قطع آبیاری، مقادیر آب آبیاری، کارایی مصرف آب، عملکرد

مقدمه

آبیاری در فصل رشد بسیار مؤثر است، اما در مرحله تشکیل سوخ اهمیت ویژه ای دارد به طوری که عملکرد سیر را با 30 میلی متر آب و با دور آبیاری 10 و 5 روز به ترتیب 64 و 84 درصد افزایش می دهد (Choi et al., 1980). (Duranti and Barbieri (1986). آزمایشی را با دوره های آبیاری بر اساس 50، 25 و 75 میلی متر تبخیر و تعرق پتانسیل و سه حجم آبی 80، 100 و 120 درصد تبخیر و تعرق پتانسیل اجرا و مشاهده کردند که عملکرد سوخ های بازار پسند، وزن سوخ های سیر، و ماندگاری سوخ ها در فصل پاییز با افزایش دور آبیاری افزایش می یابد. بررسی حساسیت سیر به تنش رطوبتی نشان می دهد که کمبود رطوبت خاک در هر دوره، به ویژه در طول دوره تشکیل سوخ، عملکرد را کاهش می دهد. از طرفی آبیاری در زمان برداشت سیر بهتر است قطع شود، زیرا این عمل موجب سهولت عملیات برداشت و کاهش سیاه شدن پوسته بیرونی سوخ های سیر می شود (Bodnar et al., 1990). (Cantwell et al. (2000) و et al. (2003) Hanson et al. از تحقیقات خود نتایج دیگری به دست آوردند برای مثال Cantwell et al. (2000) با تاکید بر اینکه تاریخ قطع آبیاری یا زمان آخرین آب بر عملکرد سیر مؤثر است، اثر دو سطح آبیاری 110 و 130 درصد تبخیر و تعرق پتانسیل و قطع آبیاری در 10 و 24 ماه می را بر عملکرد، کیفیت، و قابلیت انباری سیر بررسی و اعلام کردند که اثر رژیم های گوناگون آبیاری بر وزن سوخ های سیر و عملکرد آنها معنی دار نیست. (Hanson et al. (2003). اثر دور، زمان قطع، و مقدار آب آبیاری را بر عملکرد کمی و کیفی واریته کالیفرنیا ارلی (California Early) سیر بررسی کردند. تیمارها در سال اول عبارت بودند از: دور آبیاری یک هفته، با قطع آبیاری در 9 و 16 ماه می به ترتیب (T1) و (T2)، دور آبیاری یک و نیم هفته، با قطع آبیاری در 9 ماه می (T3)، دور آبیاری دو هفته، با قطع آبیاری در 16 ماه می (T4). نتایج نشان داد که تیمار T2 بیشترین عملکرد را دارد که به صورت معنی داری با دیگر تیمارها متفاوت است. در سال دوم زراعی به دلیل بارندگی زیاد آزمایش ها در مورد قطع آبیاری ادامه یافت. تیمارها عبارت بودند از: قطع آبیاری در 12، 19، و 25 ماه می و اول ژوئن به ترتیب T1، T2، T3، و T4. نتایج نشان داد که

در زمان‌های دیرتر قطع آبیاری، عملکرد کاهش پیدا می‌کند. عملکردها با تیمارهای قطع آبیاری در 12 و 19 ماه می به طور معنی‌داری با T3 و T4 متفاوت بود. تیمارها در سال سوم عبارت بودند از: کاربرد آب آبیاری برابر با 110 درصد تبخیر و تعرق پتانسیل و قطع آبیاری در 9 و 16 ماه می به ترتیب T1 و T2. کاربرد آب آبیاری برابر با 130 درصد تبخیر و تعرق پتانسیل و قطع آبیاری در 9 و 16 ماه می به ترتیب T3 و T4. نتایج نشان داد که عملکردها در این تیمارها اختلاف معنی‌داری ندارند.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت طرح کرت‌های خرد شده (اسپلیت پلات) در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در 3 سال زراعی پیاپی (سال‌های 1384 - 1386) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اکباتان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی همدان اجرا شد. تیمارها شامل سطوح مختلف آب آبیاری به عنوان عامل اصلی در 3 سطح تأمین آب (معادل 75، 100 و 125 درصد تبخیر و تعرق گیاه سیر و اعمال ضریب گیاهی سیر و منظور کردن باران مؤثر) و زمان قطع آبیاری به عنوان عامل فرعی در 3 سطح و در سه تکرار در نظر گرفته شدند: یک هفته قبل از زمان رایج منطقه، زمان رایج قطع آبیاری در منطقه، و یک هفته پس از زمان معمول منطقه است. در 3 تکرار انجام شد. سیر از توده سیر سفید همدان انتخاب و در نیمه دوم آبان ماه کشت شد. طول ردیف‌های کاشت 25 متر و هر کرت اصلی دارای 9 خط کاشت بود. برای هر سطح فاکتور فرعی 3 خط کشت، فاصله بین هر تیمار یک خط نکاشت، فاصله بوته‌ها روی خط 10-7/5 سانتی‌متر، فاصله ردیف‌ها 50 سانتی‌متر، فاصله کرت‌های اصلی از یکدیگر 1 متر، و فاصله تکرارها 2 در نظر گرفته شد. برای تجزیه آماری داده‌های آزمایش از نرم افزارهای MSTATC و SAS و رسم جداول از نرم افزار EXCEL استفاده شد. میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن در سطح 5 درصد با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

برای تجزیه مرکب آزمون همگنی واریانس‌ها (آزمون بارتلت) اجرا شد و نتایج نشان داد ناهمگنی خطای واریانس در سال‌های مختلف فقط مربوط به کارایی مصرف آب است. به این دلیل بین سال‌های مختلف یعنی 1384، 1385، 1384 و 1385، 1386 و 1385 و 1386 آزمون بارتلت اجرا شد تا مشخص شود بین چه سال‌هایی همگنی خطای واریانس‌ها وجود دارد. نتایج نشان داد که در سال‌های 1385 و 1386 خطای واریانس‌ها همگن بوده است و در نتیجه تجزیه مرکب کارایی مصرف آب در این دو سال انجام شد (جدول 2).

نتایج تجزیه مرکب ویژگی‌های کمی سیر در جدول 1 آمده است. اثر سال بر عملکرد در سطح 5 درصد و بر سایر صفات در سطح 1 درصد معنی‌دار است. در سال‌های 1384، 1385 و 1386 طول دوره رشد پس از آبیاری به ترتیب 54، 43 و 39 روز است. اثر مقدار آب آبیاری و زمان قطع آبیاری بر صفات مورد اندازه‌گیری معنی‌دار نیست (جدول 1). اثر متقابل سطح آبیاری در سال فقط بر عملکرد در سطح 5 درصد معنی‌دار است همچنین اثر متقابل تاریخ قطع آبیاری در سال بر وزن سوخ‌ها در سطح 1 درصد و بر تعداد پوسته در سطح 5 درصد معنی‌دار است. اثر متقابل سطح آبیاری بر عملکرد در سطح 5 درصد معنی‌دار است و بر صفات دیگر اثر معنی‌دار ندارد (جدول 1). کمترین عملکرد نیز در تیمار 100 درصد سال 1386 به دست آمد. علت پایین بودن عملکرد سیر در

جدول 1- خلاصه نتایج تجزیه واریانس مرکب ویژگی‌های کمی سیر (سال‌های 86-1384)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات	میانگین مربعات
		وزن سوخ‌ها	قطر سوخ	تعداد پوسته	مربعات تعداد سیرچه	
سال	2	563/518**	1/307**	13/780**	53/862**	61269333*
اشتباه	6	33/432	0/087	0/587	3/588	5953242

782359ns	1/208ns	0/092ns	0/055ns	0/685ns	2	سطح آبیاری
11552928*	1/331ns	0/900ns	0/315ns	62/494ns	4	سطح آبیاری × سال
3291234	1/889	0/531	0/215	69/240	12	اشتباه
2178658ns	1/134ns	3/126ns	0/334ns	210/197ns	2	تاریخ قطع آبیاری
1609599ns	3/324ns	0/621*	0/161ns	89/676**	4	تاریخ قطع آبیاری × سال
3551868*	0/670ns	0/238ns	0/053ns	27/757ns	4	سطح آبیاری × تاریخ قطع آبیاری
867062ns	1/349ns	0/232ns	0/156ns	20/391ns	8	سطح آبیاری × تاریخ قطع آبیاری × سال
1698068	1/393	0/227	0/113	30/531	36	اشتباه

*, **: وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها به ترتیب در سطح احتمال 5 و 1 درصد. ns: نبود اختلاف معنی دار بین تیمارها.

جدول 2- تجزیه واریانس سطوح و زمان‌های قطع آبیاری بر کارایی مصرف آب (86-1385)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
سال	1	0/296 ns
اشتباه	4	3/231
سطح آبیاری	2	25/636 ns
سطح آبیاری × سال	2	3/698ns
اشتباه	8	1/117
تاریخ قطع آبیاری	2	43/368 ns
تاریخ قطع آبیاری × سال	2	2/731ns
سطح آبیاری × تاریخ قطع آبیاری	4	1/840ns
سطح آبیاری × تاریخ قطع آبیاری × سال	4	1/231ns
اشتباه	24	0/884

*, **: وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها به ترتیب در سطح احتمال 5 و 1 درصد. ns: نبود اختلاف معنی دار بین تیمارها.

جدول 3- مقایسه میانگین سطوح آبیاری و زمان‌های قطع بر کارایی مصرف آب (86-1385)

سطوح آبیاری (درصد)	کارایی مصرف آب (kg/m ³)	زمان‌های قطع آبیاری	کارایی مصرف آب (kg/m ³)
125	5/272b	1	8/000a
100	5/850b	2	5/635b
75	7/567a	3	4/833b

تیمارهای دارای حرف مشترک، در سطح 5 درصد فاقد اختلاف معنی دار هستند.

سال 1386 گسترش ناگهانی تریپس تاباسی پیاز در اواخر دوره رشد سیر در منطقه است که با زرد شدن برگ بوته‌های سیر در مدت 2 تا 3 روز و ایجاد اختلال در روند رشد بر عملکرد سال سوم مؤثر بود. (Hanson et al. (2003). نیز در مقاله خود دلیل کاهش عملکرد سیر در سال 1998 نسبت به سال 1997 را که باعث کاهش عملکرد تجاری به نصف حالت معمولی شد، بارندگی دیر هنگام و بیماری زنگ (Rust) سیر ذکر کردند. تجزیه واریانس مرکب داده‌های دو سال 1385 و 1386 بر اساس امید ریاضی نشان داد، سطوح مختلف آب و زمان‌های قطع آبیاری و اثر متقابل آنها فاقد اثر معنی دار بر کارایی مصرف آب هستند (جدول 2). مقایسه میانگین اثر مقادیر مختلف آب آبیاری بر کارایی مصرف آب نشان می‌دهد تیمار 75 درصد سطح آبیاری بالاترین کارایی مصرف آب را دارد به گونه‌ای که در گروه آماری جداگانه‌ای، از سطوح آبیاری 100 و 125 درصد، قرار می‌گیرد (جدول 3). مقایسه میانگین زمان‌های قطع آبیاری بر

جدول 4- مقایسه میانگین اثر سال در سطوح آبیاری و زمان‌های قطع آبیاری بر کارایی مصرف آب (86-1385)

سال	سطوح آبیاری (درصد)	آب کارایی (kg/m ³)	مصرف زمان‌های قطع آبیاری	کارایی مصرف آب (kg/m ³)
1385	125	cd5/711	1385/3/21	7/711a
	100	bc6/067	1385/3/29	5/856b
	75	ab7/133	1385/4/5	5/344b
1386	125	d4/833	1386/3/30	8/078a
	100	cd5/633	1386/4/7	6/089b
	75	a8/000	1386/4/14	4/300b

تیمارهای دارای حرف مشترک، در سطح 5 درصد فاقد اختلاف معنی دار هستند.

جدول 5- اثر مقادیر آب آبیاری و زمان‌های قطع بر کارایی مصرف آب (86-1385)

سطوح آب آبیاری (درصد)	زمان قطع آبیاری	کارایی مصرف آب (kg/m ³)
125	1	7/017b
	2	4/817cd
	3	3/983d
100	1	6/983b
	2	5/617c
	3	4/950cd
75	1	9/683a
	2	7/483b
	3	5/533c

تیمارهای دارای حرف مشترک، در سطح 5 درصد فاقد اختلاف معنی دار هستند.

کارایی مصرف آب نشان می‌دهد که زمان قطع اول بالاترین میزان کارایی مصرف آب را به دست می‌دهد و زمان‌های قطع دوم و سوم در گروه آماری جداگانه‌ای قرار می‌گیرند (جدول 3). مقایسه میانگین اثر متقابل سال در سطوح مختلف آب آبیاری بر کارایی مصرف آب نشان می‌دهد که بالاترین کارایی مصرف آب در تیمار 75 درصد سال 1386 است که با تیمار سطح آبیاری 75 درصد سال 1385 از نظر آماری تفاوتی ندارد ولی نسبت به دیگر تیمارها در گروه آماری جداگانه‌ای قرار می‌گیرد (جدول 4). مقایسه میانگین اثر متقابل آبیاری بر کارایی مصرف آب نشان می‌دهد که بالاترین کارایی مصرف آب در تیمار قطع اول سال 1386 است که با تیمار قطع اول سال 1385 در یک گروه آماری قرار دارند (جدول 4).

منابع

- Cantwell, M., R.Voss, B. Hanson, D. May and B. Rice. 2000. Water and fertilizer management for garlic: Productivity, nutrient and water use efficiency and post-harvest quality. Proceedings of the California ASA / Plant and Soil Conference, January 20. 16p.
- Duranti, A. and Barbieri, G. 1986. The response of garlic (*Allium sativum* L.) for storage to variations in florofruticoltura Italiana. 70:4. irrigation regim and in planting density. Rivista della orto
- Hanson, B., May, D. R., Voss, Cantwell, M. and Rice, B. 2003. Response of garlic to irrigation water. Agricultural water management. 58: 29-43.
- Malmir, A. 1999. Investigation and determination of complex methods at damage reduction of *D. ulula* moth larva. Final report No. 79/62. Agricultural and Natural Resources Research Center of Hamedan. (in Farsi)

Effect of different level irrigation regimes on Garlic ecotype water use efficiency and yield at Hamedan

A.ehsane nosrati^{1*}, Gh.khakizadeh²

*1, scientific member. Agricultural and natural resources research center of Hamedan

2. Researcher of Agricultural and natural resources research center of Hamedan

Syedmoinedin Rezvani, Fariba Bayat and Ali E. Nosrati

Abstract:

Irrigation management includes cut-off date, water volume and irrigation frequency influence on the yield and post harvest of garlic. The effect of cut off dates and irrigation levels on garlic were investigated during 3 years using a completely randomized block arranged in split plot experimental design consisting of three levels of irrigation (75%, 100%, 125% water use) as main plot and three treatments of irrigation cut off dates (current date of cut-off, a week before prevalent date in the garlic farms of Hamedan and a week after it) as sub-plot, with three replications. After harvesting, the clove weight and yield were measured. The greatest and least clove weights were obtained in 125% water used at the third and first stages of cut-off date with 47,5 and 39,8 gr respectively and greatest yield was obtained in 125% water used and at the first stage of cut-off date with 10450 kg/ha The greatest WUE was found in 75% water used at the first cut-off date stage with 9,7 kg/m³. As a result, 75-percentage level of irrigation and the first date of cut off were suitable.

Keywords: Garlic, Irrigation amount, Cut-off date, WUE, yield