



## تخمین پارامترهای مختلف نفوذپذیری خاک در آبیاری جویچه‌ای با حضور پلیمر سوپر جاذب

\*پیمان مختاری مطلق<sup>۱</sup>، محمدعلی غلامی سفیدکوهی<sup>۲</sup> و حسین شریفان<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشجوی دکتری گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشیار گروه مهندسی آب،  
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، دانشیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان  
تاریخ دریافت: ۹۶/۱/۱۷؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۹

### چکیده

**سابقه و هدف:** محدودیت منابع آب کشور و اختصاص سهم بزرگی از آن به بخش کشاورزی و منابع طبیعی، افزایش کارایی مصرف و صرفه‌جویی آب را امری ضروری و حیاتی نموده است. در این زمینه استفاده از فن‌آوری نوین با کاربرد برخی مواد افزودنی مانند پلیمرهای سوپر جاذب به خاک در کاهش تنش‌های خشکی در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌تواند نقش مهمی ایفا می‌کند. پلیمرهای سوپر جاذب باعث افزایش ظرفیت نگهداری خاک و در نتیجه بهبود راندمان کاربرد آب در مزرعه می‌شود. آبیاری سطحی به دلیل سادگی، از رایج‌ترین روش‌های آبیاری به‌شمار می‌آید. تعیین پارامترهای نفوذ آب در خاک، یکی از گام‌های اساسی در طراحی و مدیریت سیستم‌های آبیاری سطحی است. هدف از انجام این مطالعه بررسی تأثیر سوپر جاذب بر روش‌های مختلف تخمین ویژگی‌های نفوذپذیری در آبیاری جویچه‌ای بر اساس سطوح ترکیب شده پلیمر سوپر جاذب در مزرعه مورد مطالعه می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** آزمایش در مزرعه آموزشی پردیس دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان واقع در شهرستان گرگان در شرایط بدون کشت انجام شد. در این پژوهش از چهار سطح ترکیبی ۰، ۷، ۱۱، ۱۶ گرم پلیمر سوپر جاذب آ-۲۰۰ با خاک در مترمربع در عمق ۲۵ سانتی‌متر خاک و مقدار شدت جریان آب معادل ۰/۷۵ لیتر بر ثانیه در نظر گرفته شد. آزمایش در چهار تکرار آبیاری با طرح آماری کاملاً تصادفی انجام شد. در این پژوهش دقت چهار روش برآورد نفوذ شامل روش‌های دونقطه‌ای الیوت و واکر، بنامی و اُفن، یک‌نقطه‌ای شپارد و همکاران و یک‌نقطه‌ای والیانتراس و همکاران در صورت افزودن سوپر جاذب به خاک مورد ارزیابی قرار گرفت. با استفاده از نرم‌افزار *SIRMOD* و مدل هیدرودینامیک کامل، مراحل آبیاری شبیه‌سازی شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که کم‌ترین میانگین خطای نسبی (RE) در پیش‌بینی مقدار آب نفوذ یافته در روش الیوت و واکر برابر با ۱/۸۸ و بیش‌ترین خطای نسبی (RE) در روش شپارد و همکاران برابر با ۲۰/۷۹ درصد شد. نتایج مطالعه نشان داد که در پیش‌بینی زمان پیشروی میانگین خطای استاندارد در روش الیوت و واکر با ۱/۰۲ درصد کم‌ترین درصد خطا و بیش‌ترین مقدار آن با ۲۲/۱۳ درصد در روش شپارد و همکاران بود و در پیش‌بینی زمان پیشروی روش الیوت و واکر (۱/۶۲ درصد) دارای کم‌ترین خطای استاندارد بود.

\* مسئول مکاتبه: [peymokhtari@yahoo.com](mailto:peymokhtari@yahoo.com)

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد که در پیش‌بینی حجم آب نفوذیافته، زمان پیشروی و زمان پسروی در آبیاری جویچه‌ای، رابطه الیوت و واکر بهترین برآورد را داشت و افزایش غلظت پلیمر سوپرجاذب و مراحل آبیاری درصدهای خطا در روش الیوت واکر و روش شپارد و همکاران، در مراحل پیشروی و پسروی روند کاهش را نشان داد.

**واژه‌های کلیدی:** آبیاری سطحی، پسروی، پلیمر آ-۲۰۰، پیشروی، نرم‌افزار *SIRMOD*

### مقدمه

با توجه به محدودیت منابع آبی در کشور و سهم غالب بخش کشاورزی در استفاده از این منابع، صرفه‌جویی در این بخش و استفاده از روش‌های مدیریتی برای بالا بردن کارایی مصرف آب از امور ضروری و حیاتی است. پلیمرهای سوپرجاذب، مقادیر زیادی آب را جذب و ذخیره‌سازی آب را در خاک افزایش دهند (۴ و ۱۱). نفوذپذیری از سطح خاک یک فرآیند پیچیده است که به خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و آب وابسته است. برای تخمین بهتر پارامترهای نفوذ در آبیاری جویچه‌ای، روش‌های مختلفی ارائه شده‌اند. از جمله این روش‌ها می‌توان روش‌های دونقطه‌ای الیوت و واکر (۶)، پیشروی بنامی و اُفن (۱)، یک‌نقطه‌ای شپارد و همکاران (۸) و یک‌نقطه‌ای والیانتراس و همکاران (۹) اشاره نمود.

هدف از انجام این مطالعه بررسی دقت چهار روش دونقطه‌ای الیوت و واکر، پیشروی بنامی و اُفن، یک‌نقطه‌ای شپارد و همکاران، یک نقطه‌ای والیانتراس و همکاران و مقایسه مراحل پیشروی و پسروی داده‌های اندازه‌گیری با داده‌های پیش‌بینی شده توسط این روش‌ها و انتخاب بهترین روش بر اساس چهار سطح ترکیبی پلیمر سوپرجاذب A200 در چهار مرحله آبیاری با طرح آماری کاملاً تصادفی در آبیاری جویچه‌ای پرداخته شد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده آب و خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ اجرا شد. نتایج آزمون خاک نشان داد که منطقه مورد آزمایش دارای خاکی با بافت لومی‌رسی سیلتی می‌باشد.

سطح مزرعه تسطیح شده و دارای شیب یکنواخت می‌باشد و شیب غالب اراضی ۵۶ سانتی‌متر در طول ۶۰ متر است. پلیمر سوپرجاذب مورد استفاده از نوع پلیمر آنیونی و با نام تجاری سوپرآب A200 بود. پلیمر را پس از مالکشی زمین، توسط دستگاه بذرباش در عرض ۱۲۰ سانتی‌متری و عمق ۲۵ سانتی‌متری به خاک افزوده شد. جویچه‌ها به طول ۶۰ متر و عرض ۷۵ سانتی‌متر در پلات ایجاد شد. بررسی مطالعات قبلی انجام‌شده نشان داد که مقادیر کم‌تر از ۶ گرم در مترمربع تأثیر خاصی بر روی پارامترهای مورد بحث نمی‌گذارد (۲). بنابراین در این مطالعه یک جویچه به‌عنوان شاهد بدون افزایش ماده پلیمر و سه جویچه دیگر هر یک با مقدار ۷، ۱۱ و ۱۶ گرم در مترمربع در عمق ۲۵ سانتی‌متری خاک پلیمر سوپرجاذب A200 افزوده شد که به ترتیب تیمارها از T<sub>1</sub> تا T<sub>4</sub> نام‌گذاری شد. جویچه‌ها در چهار مرحله آبیاری و فاصله جویچه‌ها سه متر بود. میخ‌های چوبی با فواصل ۲/۵ متری برای ثبت زمان پیشروی و پسروی، نصب شدند.

آزمایش با مقدار جریانی در حدود حداکثر دبی غیرفرسایشی انجام پذیرفت. اندازه‌گیری دبی از طریق نسبت حجم به زمان با اندازه‌گیری‌های متعدد و بر اساس تثبیت سطح آب در مخزن دبی ورودی جویچه‌ها ثابت و برابر ۰/۷۵ لیتر در ثانیه شد. دبی

چهار روش ارائه شده، برای جویچه‌ها شبیه‌سازی شد. برای ارزیابی دقت روش‌ها نسبت به داده‌های اندازه‌گیری شده، از شاخص درصد خطای استاندارد (SE) استفاده شد.

### نتایج و بحث

بر اساس چهار روش دونقطه‌ای الیوت و واکر، پیشروی بنامی و افن، یک نقطه‌ای شپارد و همکاران، یک نقطه‌ای والیانتراس و همکاران معادلات پیشروی برای هر یک از چهار تیمار در چهار مرحله آبیاری حاصل شد. ضرایب معادلات پیشروی در جدول ۱ گنجانده شد.

خروجی نیز بر اساس نسبت حجم به زمان اندازه‌گیری شد. زمان قطع جریان آب در تمامی جویچه‌ها ۵۰ دقیقه بود. به‌عنوان مثال T1I2 نشان‌دهنده تیمار شاهد در آبیاری مرحله دوم می‌باشد. به‌منظور ارزیابی روش‌های مختلف تخمین پارامترهای نفوذ، حجم آب نفوذیافته در طول جویچه با استفاده از روش‌های مذکور برآورد و با حجم آب نفوذیافته که با استفاده از هیدروگراف جریان ورودی-خروجی محاسبه و مقایسه شد. برای ارزیابی روش‌ها در تخمین حجم آب نفوذیافته از معیار خطای نسبی (RE) برحسب درصد استفاده شد.

همچنین با استفاده از مدل هیدرودینامیک نرم‌افزار SIRMOD و پارامترهای تخمینی معادله نفوذ در

جدول ۱- ضرایب معادلات پیشروی به چهار روش تخمین پارامترهای معادله نفوذ.

**Table 1. The equation Coefficients of advance Phase in four estimating methods of infiltration equations parameters.**

شپارد و همکاران (Shepard et al.)	والیانتراس و همکاران (Valiantzas et al.)	الیوت و واکر (Elliott & Walker)	بنامی و افن (Benami & Ofen)	تیمار (Treatment)	
p	p	r	W	Z	
14.14	7.15	1.36	0.07	1.38	T1I1
12.10	8.79	1.42	0.07	1.44	T2I1
10.74	8.79	1.47	0.08	1.47	T3I1
9.57	5.93	1.54	0.07	1.56	T4I1
15.29	6.75	1.31	0.07	1.32	T1I2
10.67	6.78	1.55	0.06	1.55	T2I2
10.03	7.15	1.52	0.07	1.53	T3I2
8.98	5.32	1.57	0.07	1.58	T4I2
16.21	6.61	1.29	0.07	1.32	T1I3
10.71	6.60	1.6	0.05	1.61	T2I3
9.97	5.56	1.51	0.07	1.52	T3I3
8.69	5.30	1.6	0.07	1.61	T4I3
16.04	8.60	1.35	0.06	1.35	T1I4
10.11	7.42	1.68	0.04	1.69	T2I4
9.67	5.84	1.57	0.06	1.57	T3I4
8.47	5.13	1.61	0.07	1.61	T4I4

حجم آب نفوذیافته حاصل از اختلاف حجم آب ورودی و خروجی به جویچه‌ها با حجم آب نفوذیافته محاسبه شده توسط روش‌های مذکور با معیار خطای نسبی (RE) بر حسب درصد در جدول ۲ مقایسه شد.

جدول ۲- میزان خطای نسبی در برآورد حجم آب نفوذیافته در طول جویچه به چهار روش تخمین پارامترهای معادله نفوذ.

**Table 2. The relative error rate in estimating the infiltration volume in the length of furrow in four estimating methods of infiltration equations parameters.**

شپارد و همکاران (Shepard et al.)	والیانتراس و همکاران (Valiantzas et al.)	الیوت و واکر (Elliott & Walker)	بنامی و افن (Benami & Ofen)	تیمار (Treatment)
35.48	5.68	10.38	8.58	T1I1
18.21	6.51	0.32	15.12	T2I1
6.12	-12.82	-5.34	-4.5	T3I1
-11.87	7.69	-3.56	-7.27	T4I1
11.99	1.77	0.46	2.98	میانگین (Average)
81.8	24.16	4.28	8.16	T1I2
15.02	4.83	-4.52	0.61	T2I2
1.63	-2.51	4.88	8.91	T3I2
-11.48	-5.79	4.46	5.14	T4I2
21.74	5.17	2.27	5.71	میانگین (Average)
79.29	25.64	19.33	21.08	T1I3
15.6	3.39	-7.68	-4.36	T2I3
13.8	17.38	-5.71	7.95	T3I3
6.08	4.45	-15.31	-5.23	T4I3
28.7	12.71	-2.34	4.86	میانگین (Average)
47.12	21.76	33.51	24.62	T1I4
18.42	8.92	-3.08	-2.19	T2I4
16.53	-4.36	-1.26	-2.58	T3I4
0.96	2.82	-0.71	1.2	T4I4
20.76	7.29	7.11	5.26	میانگین (Average)
20.79	6.74	1.88	4.7	میانگین کل (Average Total)

بررسی نفوذ در جویچه‌ها نشان داد که کم‌ترین میانگین خطای نسبی (RE) در روش الیوت و واکر با ۰/۴۶ درصد در آبیاری اول و بیش‌ترین مقدار خطای نسبی در آبیاری سوم در پیش‌بینی به روش شپارد و همکاران به مقدار ۲۸/۷ درصد بود.

درصد خطای استاندارد (SE) پیش‌بینی مراحل پیشروی و پسروی با استفاده از مدل هیدرودینامیک بسته SIRMOD (۱۰) محاسبه و میزان خطای پیشروی (جدول ۳) و پسروی (جدول ۴) ارائه شد.

جدول ۳- میزان خطای استاندارد (درصد) در پیش‌بینی مرحله پیشروی به چهار روش مختلف با استفاده از مدل SIRMOD.

**Table 3. The standard error rate (%) in prediction of advance Phase in four estimating methods of infiltration equations parameters SIRMOD Software.**

شپارد و همکاران (Shepard et al.)	والیانتراس و همکاران (Valiantzas et al.)	الیوت و واکر (Elliott & Walker)	بنامی و افن (Benami & Ofen)	تیمار (Treatment)
29.00	1.28	1.18	9.56	T1I1
25.43	9.15	0.82	9.02	T2I1
23.47	31.85	1.09	2.48	T3I1
19.24	1.48	0.41	8.98	T4I1
24.28	10.94	0.87	7.51	میانگین (Average)
32.18	2.35	1.48	7.12	T1I2
19.36	2.35	0.90	6.51	T2I2
20.25	6.43	1.06	9.33	T3I2
18.04	0.43	0.36	6.44	T4I2
22.46	2.89	0.95	7.36	میانگین (Average)
33.68	4.17	1.7	12.39	T1I3
16.84	0.84	0.63	13.23	T2I3
20.66	0.68	0.66	3.82	T3I3
16.44	0.63	0.61	5.97	T4I3
21 91	1.58	0.90	8.85	میانگین (Average)
31.98	3.80	3.46	5.20	T1I4
13.01	1.68	0.86	8.57	T2I4
18.05	0.95	0.68	6.41	T3I4
16.41	0.63	0.39	7.03	T4I4
19.86	1.77	1.35	6.80	میانگین (Average)
12.13	4.3	1.02	7.63	میانگین کل (Average Total)

جدول ۴- میزان خطای استاندارد (درصد) در پیش‌بینی مرحله پسروری به چهار روش مختلف با استفاده از مدل SIRM0D.

Table 4. Standard error rate (%) in predicting of recession phase in four estimating methods of infiltration equations parameters SIRM0D Software.

تیمار (Treatment)	بنامی و افن (Benami & Ofen)	الیوت و واکر (Elliott & Walker)	والیانتزاس و همکاران (Valiantzas et al.)	شپارد و همکاران (Shepard et al.)
T1I1	2.23	0.92	1.36	2.31
T2I1	2.86	1.1	2.73	1.28
T3I1	1.42	1.05	3.36	3.3
T4I1	3.05	2.21	0.91	2.83
میانگین (Average)	2.39	1.32	2.09	2.43
T1I2	3.26	0.81	3.16	1.22
T2I2	2.59	1.15	1.56	2.09
T3I2	3.19	1.35	2.28	3.61
T4I2	2.73	0.68	1.84	3.17
میانگین (Average)	2.94	0.99	2.21	2.52
T1I3	2.17	2.11	2.05	4.48
T2I3	1.82	1.29	2.23	2.37
T3I3	0.82	2.35	1.02	4.05
T4I3	1.2	1.68	3.53	3.72
میانگین (Average)	1.50	1.85	2.21	3.65
T1I4	1.22	2.38	2.61	2.68
T2I4	1.18	1.53	1.06	1.34
T3I4	2.81	32.16	3.22	2.66
T4I4	1.06	2.25	1.83	3.06
میانگین (Average)	1.57	2.23	2.18	2.44
میانگین کل (Average Total)	2.11	1.62	2.17	2.76

به چهار روش مختلف با استفاده از مدل SIRM0D میزان درصد خطای استاندارد از ۵ درصد کم‌تر است و نشان‌دهنده دقت بالاتر پیش‌بینی در مرحله پسروری نسبت به پسروری است.

همان‌طور که در جدول ۳ قابل مشاهده است، روش الیوت و واکر از دقت بهتری برخوردار می‌باشد و روش یک‌نقطه‌ای شپارد و همکاران در پسروری و پسروری، درصد خطای بالاتری را نشان می‌دهند. همچنین مطابق جدول ۴ در پیش‌بینی مرحله پسروری

### نتیجه گیری کلی

فهم سازوکار نفوذ در هیدرولیک آبیاری سطحی امری دشوار می باشد که می توان با شناخت بهترین رابطه جهت پیش بینی حجم آب نفوذ یافته در آبیاری جویچه ای با صرف هزینه و وقت کم تر به بهترین الگو برای طراحی یک سامانه آبیاری جویچه ای دست یافت. نتایج این مطالعه نشان داد که در پیش بینی حجم آب نفوذ یافته در آبیاری جویچه ای رابطه ایوت و واکر دارای کم ترین خطا و روش شپارد دارای بیش ترین خطا در هر مرحله از آبیاری برای هر چهار تیمار بود. در بررسی معادلات پیشروی به چهار روش ذکر شده روش ایوت واکر از دقت بهتری برخوردار بوده و دارای کم ترین خطا در میانگین هر مرحله آبیاری شد، که با نتایج مطالعات خاطری و اسمیت (۲۰۰۵) و هولزافل و همکاران (۲۰۰۴) مطابقت داشت (۵ و ۶). این در حالی است که روش یک نقطه ای شپارد و همکاران در مرحله پیشروی و پسروی درصد خطای بالاتری را نشان داد. در روش ایوت و واکر و روش بنامی و افن تیمار سوم در هر چهار مرحله آبیاری کم ترین خطا را دارد. روش والیانتراس و همکاران با افزایش مراحل آبیاری روند درصد خطا رو به کاهش است و می توان علت آن را تأثیر پذیر بودن ضریب زبری مانینگ و پیرامون

نخیس شده در این رابطه بیان کرد. با افزایش غلظت پلیمر سوپر جاذب و مراحل آبیاری درصدهای خطا در روش ایوت واکر و روش شپارد و همکاران، در مراحل پیشروی و پسروی روند کاهش را نشان می دهند.

همچنین در دو روش دیگر تأثیر افزایش پلیمر سوپر جاذب بر روند خطاها مشاهده نشد. اختلاف میان میانگین خطاها، نشان از تأثیر گذاری پارامترهای نفوذ بر تخمین مرحله پیشروی دارد. همان طور که ابراهیمیان و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند در این مطالعه نیز بررسی میزان خطای استاندارد در پیش بینی فاز پسروی در جدول ۴ به مقدار قابل توجهی کم تر از میزان خطای استاندارد در پیش بینی فاز پیشروی در جدول ۳ بوده که بیانگر حساسیت فاز پیشروی به پارامترهای معادله نفوذ می باشد (۳). این در حالی است که متوسط خطای استاندارد در پیش بینی فاز پسروی در تمامی روش ها کم تر از ۵ درصد می باشد. واکر (۲۰۰۵) نیز با آنالیز حساسیت نشان داد که پارامترهای نفوذ و ضریب مانینگ به ترتیب بیش ترین تأثیر را بر منحنی پیشروی و منحنی پسروی داشتند (۷).

### منابع

1. Benami, A., and Ofen, A. 1984. Irrigation Engineering: Sprinkler, Trickle, Surface Irrigation Principles, Design and Agricultural Practices. 1<sup>th</sup> Ed. Irrigation Engineering Scientific Publication, Irrigation Information Center, Bet Dagan, Israel, 257p.
2. Debaeke, P., and Aboudrare, A. 2004. Adaptation of crop management to water-limited environment. *Europ. J. Agron.* 21: 433-446.
3. Ebrahimian, H., Ghanbarian Alavijeh, B., Abbasi, F., and Hoorfar, H.A. 2010. New Two-Point Method for Estimating Infiltration Parameters in Furrow and Border Irrigation and Comparison with other Methods. *J. Water Soil.* 24: 4. 690-698. (In Persian)
4. Green, C.H., Foster, C., Cardon, G.E., Butters, G.L., Brick, M., and Ogg, B. 2004. Water release from cross-linked polyacrylamide. Colorado State University, Ft. Collins, CO, Pp: 252-260.

5. Holzapfel, E.A., Jara, J., Zuñiga, C., Mariño, M.A., Paredes, J., and Billib, M. 2004. Infiltration parameters for furrow irrigation. *Agricultural Water Management*. 68: 19-32.
6. Khatri, K.L., and Smith, R.J. 2005. Evaluation of methods for determining infiltration parameters from irrigation advance data. *Irrigation and Drainage*. 54: 467-482.
7. Montazar, A.A., and Nazarifar, M.H. 2007. Evaluation of superabsorbent stockosorb using effecetacy infiltration in furrow irrigation. Seminar on the surface irrigation System. Tehran. Iran. (In Persian)
8. Shepard, J.S., Wallender, W.W., and Hopmans, J.W. 1993. One method for estimating furrow infiltration. *Transaction American Society of Agricultural and Biological Engineers*. 36: 2. 395-404.
9. Valiantzas, J.D., Aggelides, S., and Salsalou, A. 2001. Furrow infiltration estimation from time to a single advance point. *Agricultural Water Management*. 52: 17-32.
10. Walker, W.R. 2003. SIRMOD III Model–Surface Irrigation Simulation, Evaluation and Design. User’s Guide and Technical Documentation. Utah State University, Logan, USA.
11. Widiastuti, N., Wu, H., Ang, M., and Zhang, D.K. 2008. The potential application of natural zeolite for greywater treatment. *Desalination*. 218: 271-280.





Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Water and Soil Conservation, Vol. 24(5), 2018*  
<http://jwsc.gau.ac.ir>

### Short Technical Report

## Estimation of different soil infiltration Parameters in furrow irrigation with super absorbent Polymer

\*P. Mokhtari Motlagh<sup>1</sup>, M.A. Gholami Sefidkouhi<sup>2</sup> and H. Sharifan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ph.D. Student, Dept. of Water Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, <sup>2</sup>Associate Prof., Dept. of Water Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, <sup>3</sup>Associate Prof., Dept. of Water Engineering, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 04/06/2017; Accepted: 12/30/2017

### Abstract

**Background and Objectives:** Limitation of water resources in the country and devoted the large amount of it to agricultural and natural resources, would be a crucial and vital issue in increasing the efficiency pattern and water use. In this regard, applying modern technology such as super absorbent polymer may play the significant role in decreasing the dry stress in the arid and semi-arid regions Super Absorbent Polymers lead to increase soil water capacity and thus improve the water application efficiency. Surface irrigation, due to its simplicity, is regarded as the most common method of irrigation. Determination of the parameters of water infiltration in soil, is one of the essential steps in the designing and the management of surface irrigation systems. The purpose of this study is precision the impact of super absorbent polymer analysis in estimating infiltration parameters methods in furrow irrigation and choosing the best method based on combination of superabsorbent polymers in the field of the study.

**Materials and Methods:** The experiment were performed in the educational farm of the Gorgan university of Natural Resources and Agriculture in a no cultivation conditions. In this research four combinations of superabsorbent polymer A200 with soil which were composed of 0, 7, 11, 16 gram of polymers in square at a depth of 25 cm and the electric current of 0.75 liter per second were considered. The experiment were arranged as randomized complete design with four replications. In this research accuracy of four infiltration methods consist of Elliott and Walker two-point method, Benami and Ofen advance method, Shepard et al. and Valiantzas et al., one-point methods. Then, it simulated by SIRMOD software and full hydrodynamic model in different steps of irrigation such as advance phase, Recession phase and infiltrated volume in furrow irrigation.

**Results:** The results showed that the minimum average relative error (RE) in prediction of infiltrated water is devoted to Elliott and Walker and Shepard et al. methods with 1.88 and 20.8 percent minimum and maximum respectively for estimating total infiltrated volume. In the other hand, results indicated that the average standard error in prediction of advance phase time is devoted to Elliott and Walker method is 1.02 percent which is the minimum percentage of error and maximum of percentage of error is 22.13 percent in the method of Sheppard et al. and in prediction the time of recession phase Elliott and Walker method (1.62 percent) had the minimum standard error.

**Conclusion:** The results of this research showed that Elliott and Walker method has the best evaluation in prediction of the volume of infiltrated water, advance phase and recession phase and so increasing the amount of polymers and irrigation stages showed that Elliott and Walker two-point method and Shepard et al., one- point method has the decreasing trend in error percent.

**Keywords:** A200 polymer, Advance phase, Recession phase, SIRMOD software, Surface irrigation

---

\* Corresponding Author; Email: peymokhtari@yahoo.com

