

کارگاه فنی آبیاری سطحی مکانیزه

۱۳ آذر ماه ۱۳۸۴

محاسبه زمان قطع جریان ورود آب به نوار براساس مسافت پیشروی

آذرخش عزیزی^۱، بهروز مصطفی زاده^۲

چکیده

قطع به موقع جریان ورود آب به نوار در ارتباط با مسافت پیشروی آب در نوار بطور قابل ملاحظه ای راندمان آبیاری را تحت تاثیر قرار می دهد. در این تحقیق تأثیر زمان قطع جریان آب به نوار بر عملکرد هیدرولیکی آبیاری نواری در مزارع آزمایشی دانشگاه صنعتی اصفهان، لورک و خزانه بررسی شد. اطلاعات جمع آوری شده شامل مشخصات فیزیکی مزارع آزمایشی از قبیل طول نوار، عرض نوار، شیب نوار، بافت خاک و ارقام اندازه گیری شده پیشروی، پسروی، دبی ورودی و خروجی نوار و ضرائب پارامترهای معادله نفوذ کوستیاکف- لوئیس می باشد. به منظور مطالعه تأثیر زمان قطع جریان ورودی بر مسافت پیشروی و راندمان آبیاری، با داشتن اطلاعات ورودی مدل شبیه سازی آبیاری سطحی شامل پارامترهای معادله نفوذ این مدل برای شرایط مختلف مزرعه ای مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج مدل با ارقام اندازه گیری شده در نوارهای آزمایشی مشابهت خوبی داشتند. نتایج نشان داد که تغییر زمان قطع جریان ورود آب به نوار بطور قابل ملاحظه ای راندمان آبیاری را تحت تأثیر قرار می دهد و با اجرای مدل بهترین مسافت پیشروی جبهه آب که منجر به بیشترین راندمان می گردد تعیین شد.

مقدمه

با توجه به منابع محدود آب و خاک در ایران و توزیع غیر یکنواخت آن در سطح کشور باید سعی نمود از منابع فعلی به نحو صحیح بهره برداری نموده و از تکنیک ها و تجارب علمی نوین در گسترش سطح زیر کشت آبی بهره جست. روش آبیاری سطحی یکی از متداول ترین روش های آبیاری مزارع است. در این

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و جهاد کشاورزی خوزستان

۲- دانشیار گروه آبیاری دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

شیوه آبیاری، آب به صورت ثقلی در سطح زمین جریان می‌یابد و سطح زمین به عنوان جذب کننده و انتقال دهنده آب مورد استفاده قرار می‌گیرد (مصطفی‌زاده و موسوی، ۱۳۷۵).

این روش آبیاری دارای محاسن متعددی از قبیل پایین بودن هزینه سرمایه‌گذاری اولیه و هزینه‌های تأمین انرژی و استفاده از سیستم، سهولت عملیات تعمیر و نگهداری و همچنین نیاز کمتر به آبیاری متخصص در مقایسه با روش های آبیاری تحت فشار می باشد. توسعه‌های اخیر در تکنولوژی آبیاری سطحی به طور قابل ملاحظه‌ای برتری سیستم‌های تحت فشار را از نظر راندمان آبیاری برطرف ساخته و استفاده از وسایل اتوماتیک باعث گردیده که نیاز به کارگر کمتر شود. هدف از مطالعه حاضر انجام مطالعات صحرایی و شبیه‌سازی شرایط مزرعه‌ای از طریق مدل آبیاری سطحی برای سه مزرعه مختلف آبیاری نواری، در رابطه با تأثیر زمان قطع جریان ورود آب به نوار بر عملکرد هیدرولیکی و اجرای مدل برای تعیین بهترین مسافت پیشروی جبهه آب که منجر به بیشترین راندمان می‌گردد، می باشد.

آبیاری نواری یکی از روش‌های آبیاری سطحی است. مطالعات انجام شده نشان داده است که در سیستم آبیاری نواری عملکرد هیدرولیکی، کاهش اتلاف آب آبیاری و در نتیجه راندمان آبیاری به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر پارامترهایی نظیر دبی جریان ورودی و زمان قطع آن قرار دارد (Malano and Patto, 1992; Smerdon and Glass, 1965; Thomas and Kincaid, 1989). با قطع به موقع جریان ورود آب به نوار از اتلاف آب به طریق فرونشست عمقی و رواناب سطحی جلوگیری خواهد شد و در نتیجه راندمان آبیاری افزایش پیدا خواهد کرد (مصطفی‌زاده و موسوی، ۱۳۷۵; Alazba and Fangmeier, 1995; Bali et al, 2001).

سرعت پیشروی آب در نوار از جمله پارامترهای هیدرولیکی در آبیاری نواری است که زمان قطع جریان آب به نوار را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بستگی به پارامترهایی نظیر دبی جریان، نفوذپذیری خاک، شیب مزرعه، ضریب زبری مزرعه و غیره دارد. با توجه به نقش وضعیت رطوبت تحت‌الارضی در پیشروی آب در نوار و نهایتاً بر روی زمان قطع جریان آب به نوار تاکنون مطالعات متعددی عمدتاً از طریق روابط بیلان حجم بر روی نخیله سطحی و نخیله تحت‌الارضی در آبیاری نواری انجام گرفته است (مصطفی‌زاده و موسوی، ۱۳۷۵; Thomas and Kincaid, 1989) تا بتوان از طریق تشریح بهتر جریان سطحی و جریان تحت‌الارضی برای یک دبی معین راندمان آبیاری را افزایش داد.

مسافت پیشروی آب در نوار یکی از پارامترهایی است که به سادگی می‌تواند تعیین کننده زمان قطع جریان با توجه به شرایط طبیعی سیستم مورد مطالعه باشد. مطالعات انجام شده در یک خاک سنگین که به طریق نواری آبیاری می‌گردید نشان داد که استفاده از مسافت پیشروی برای تعیین زمان قطع جریان تا حدود ۴۰ درصد راندمان آبیاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Malano and Patto, 1992). با توجه به اینکه اتوماتیک نمودن سیستم آبیاری نواری از اهمیت خاصی برخوردار است و زمان قطع جریان ورود آب به نوار از پارامترهای اصلی کنترل کننده سیستم اتوماتیک در آبیاری نواری است، مطالعه زمان قطع جریان

ورود آب به نوار در رابطه با مسافت پیشروی آب در نوار تحت شرایط طبیعی و تأثیر آن بر راندمان برای مزارع مختلف ضروری است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه به منظور دست یابی به اهداف مورد نظر در سه مزرعه آزمایشی آبیاری نواری لورک، دانشگاه و خزانه، متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان انجام شد. در جدول ۱ بعضی از خصوصیات مزارع آزمایشی ارائه شده است. مزارع فاقد کشت بودند و در مزرعه دانشگاه ۱۷ آزمایش، در مزرعه خزانه ۱۲ آزمایش و در مزرعه لورک چهار آزمایش انجام گرفت. وسایلی که برای انجام آزمایش‌ها مورد استفاده قرار گرفت عبارت بودند از فلوم‌های اندازه‌گیری دبی ورودی و خروجی نوارها، قوطی‌های نمونه‌برداری خاک، کرنومتر، میخ چوبی و متر اندازه‌گیری. در هر مزرعه برای تعیین زمان‌های پیشروی و پسروی جبهه آب، نوارها به فواصل ۵ متر ایستگاه‌بندی و میخ‌کوبی شد و نیز شیب نوارها توسط دوربین نقشه‌برداری محاسبه شد. اطلاعات جمع‌آوری شده شامل مشخصات فیزیکی مزارع آزمایشی از قبیل طول نوار، عرض نوار، شیب نوار، بافت خاک و ارقام اندازه‌گیری شده برای پیشروی، پسروی، دبی‌های ورودی و خروجی نوار می‌باشند. بیشترین دبی غیر فرسایشی و کمترین دبی لازم ورودی برای هر یک از مزارع آزمایشی محاسبه گردید و آزمایشات در محدوده این تغییرات دبی برای هر یک از نوارهای آزمایشی انجام شد. ضریب زبری مانینگ برای نوارهای آزمایشی با توجه به شرایط نوار بین ۰/۰۲ تا ۰/۰۴ منظور گردید. در ابتدا و انتهای نوارهای آزمایشی فلوم‌های اندازه‌گیری آب ورودی به نوار و آب خروجی از نوار نصب شدند. فلوم مورد استفاده W. S. C شماره ۳ بود که معادله واسنجی آن از قبل تعیین شده بود (عزیزی، ۱۳۷۶). با استفاده از این فلوم‌ها دبی‌های ورودی و خروجی اندازه‌گیری شد و هیدروگرافهای جریان ورودی و خروجی رسم گردید. همچنین زمان رسیدن جبهه پیشروی و پسروی آب به هر یک از ایستگاهها اندازه‌گیری شد.

با اندازه‌گیری جبهه پیشروی آب در سطح نوار در زمان‌های مختلف معادله پیشروی آب در نوار به صورت زیر تعیین گردید:

$$x = P(ta)r \quad (1)$$

x = مسافت پیشروی در زمان t ، m ، ta = زمان پیشروی، دقیقه و P و r پارامترهای تجربی معادله برای تعیین پارامترهای معادله نفوذ کوستیاکف - لوئیس از روش بیلان حجم (مصطفی‌زاده و موسوی، ۱۳۷۵) استفاده گردید و معادله زیر به دست آمد:

$$Z = kta + f_0t \quad (2)$$

Z = حجم آب نفوذ یافته در واحد طول نوار پس از زمان نفوذ t ، متر مکعب بر متر، f_0 = سرعت نفوذ نهایی خاک، متر مکعب بر متر بر دقیقه در واحد عرض نوار، k = پارامتر معادله، متر مکعب بر متر بر دقیقه به توان a ، a = نمای معادله (بدون بعد) و t = زمان نفوذ، دقیقه

با داشتن معادله پیشروی، پارامترهای معادله نفوذ و اطلاعات جمع‌آوری شده برای مزارع آزمایشی نظیر طول نوار، شیب مزرعه و ضریب زبری، مدل شبیه‌سازی آبیاری نواری برای شرایط نوارهای آزمایشی اجرا گردید و نتایج مدل با نتایج آزمایش‌های عملی مقایسه گردید.

نتایج و بحث

با توجه به هیدروگرافهای جریان ورودی و خروجی، حجم آب ورودی به نوار و حجم آب خروجی از انتهای نوار مشخص گردید که اختلاف این دو حجم مشخص کننده حجم آب نفوذ یافته به داخل نوار در مدت زمان آبیاری می باشد. همچنین با توجه به دبی های ثابت این هیدروگرافها و روش الیوت و واکر (Elliot and Walker, 1989) سرعت نفوذ نهایی خاک که در روش بیلان حجم کاربرد دارد محاسبه گردید. برای تعیین پروفیل رطوبت تحت الارض از نتایج نمودارهای پیشروی و پسروی بمنظور تعیین فرصت زمان نفوذ و از روش بیلان حجم برای تعیین پارامترهای معادله کوستیاکف لوئیس استفاده شد.

با داشتن اطلاعات جمع‌آوری شده از مزارع آزمایشی، مدل کامپیوتری آبیاری سطحی (Malano, 1986) برای شرایط مزرعه‌ای مورد مطالعه شبیه‌سازی قرار گرفت. چون در این مدل کامپیوتری محاسبات از دبی حداقل تا دبی حداکثر انجام می‌گیرد دبی متوسط آزمایش و مقادیر مربوط به زمان پیشروی، زمان پسروی و زمان قطع جریان اندازه‌گیری شده با مقادیر مربوطه خروجی مدل مورد مقایسه قرار گرفت که یک نمونه از نتایج حاصل برای نوارهای آزمایشی مزرعه دانشگاه شامل راندمان آبیاری در جدول ۲ ارائه شده است. از مقایسه ارقام این جدول مشاهده می‌شود که زمان پیشروی، زمان پسروی و زمان قطع جریان اندازه‌گیری شده در نوارهای آزمایشی با پیش‌بینی مدل مشابهت خوبی دارند و اختلاف بین این ارقام می‌تواند ناشی از خطاهای آزمایشی، غیر یکنواختی در نوارهای آزمایشی، خطا در انتخاب ضریب زبری مانینگ و ثابت نبودن دبی جریان ورودی در طول آزمایش باشد.

به منظور دستیابی به رابطه بین مسافت پیشروی آب در نوار با زمان قطع جریان ورودی، مدل کامپیوتری برای شرایط مختلف مزرعه‌ای با متغیر در نظر گرفتن طول نوار مورد مطالعه قرار گرفت و راندمان آبیاری تعیین گردید. نمونه‌ای از نتایج این شبیه‌سازی برای یکی از نوارهای مزرعه آزمایشی دانشگاه در جدول ۳ ارائه گردیده است. این جدول نشان می‌دهد که تغییر زمان قطع جریان ورود آب به نوار راندمان آبیاری را به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر قرار می‌دهد که با نتایج مالانو و پاتو (۶) که تحقیقات مشابهی در مزارع آبیاری نواری جنوب شرقی استرالیا انجام داده است مشابهت دارد. نتایج مشابهی نیز برای سایر نوارهای آزمایشی و مزارع آزمایشی به دست آمد (عزیزی، ۱۳۷۶). همچنین برای هر یک از نوارهای آزمایشی زمان قطع جریان در رابطه با مسافت پیشروی که منجر به حداکثر راندمان آبیاری می‌گردد محاسبه شد (جدول ۴).

کاربرد عملی نتایج این تحقیق به منظور افزایش راندمان آبیاری بخصوص در رابطه با مدیریت سیستم آبیاری نواری و اتوماتیک نمودن آن می‌باشد. با توجه به اینکه اتوماتیک نمودن سیستم آبیاری نواری از

اهمیت خاصی برخوردار است و زمان قطع جریان ورود آب به نوار از پارامترهای اصلی کنترل کننده سیستم اتوماتیک در آبیاری نواری است، در صورتی که زمان به موقع قطع جریان در رابطه با مسافت پیشروی آب در نوار تحت شرایط طبیعی مورد مطالعه قرار گیرد به سهولت می‌توان در جهت اتوماتیک نمودن سیستم آبیاری نواری اقدام نمود زیرا رسیدن آب به محل مشخص از طول نوار، و یا طول فرضی نوار (در صورتی که طول نوار از طول شبیه‌سازی شده کمتر باشد) که تعیین آن به سادگی انجام می‌گیرد، تعیین کننده زمان قطع جریان آب به نوار خواهد بود. برای این کار پس از طراحی مزرعه فاصله مناسب پیشروی که در آن فاصله راندمان آبیاری حداکثر است تعیین می‌گردد. سپس در فاصله مورد نظر گیرنده حساس به آب (سنسور آب) قرار داده می‌شود که به محض رسیدن آب به آن، علائمی به مرکز کنترل ارسال می‌شود و مرکز کنترل جریان ورود آب به نوار را قطع می‌کند. در این حالت، قطع جریان ورود آب به نوار با توجه به شرایط طبیعی مزرعه و خصوصیات هیدرولیکی آن صورت می‌گیرد. بدیهی است که در اینصورت چگونگی پروفیل رطوبت تحت‌الارضی از نظر تأمین کمبود رطوبت خاک در طول نوار نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد تا با حداقل اتلاف آب آبیاری علاوه بر تأمین کمبود رطوبت خاک بتوان به راندمان بالایی دست یافت.

بطور کلی نتایج این مطالعه و مطالعات دیگران (Malano and Patto, 1992) نشان می‌دهد که تغییر در زمان قطع جریان ورود آب به نوار در ارتباط با مسافت پیشروی آب در نوار بطور قابل ملاحظه‌ای راندمان آبیاری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یکی از مشکلاتی که در مدیریت آبیاری نواری با آن مواجه هستیم تغییر خصوصیت هیدرولیکی مزرعه در طول فصل زراعی است. در این رابطه می‌توان به تغییر خصوصیت نفوذپذیری خاک و رشد گیاه از نظر مقاومتی که در مقابل جریان آب ایجاد می‌نماید اشاره نمود. مطالعه این تغییرات هیدرولیکی مزرعه‌ای در طول فصل زراعی کار مشکلی است و به همین دلیل با استفاده از رابطه بین مسافت پیشروی آب در نوار که در بر گیرنده تغییرات خصوصیات هیدرولیکی مزرعه می‌باشد و زمان قطع جریان ورودی که از طریق شبیه‌سازی مدل برای شرایط مزرعه‌ای در طول فصل زراعی امکان‌پذیر است به راحتی می‌توان سیستم آبیاری نواری را برای حصول راندمان بیشتر در آبیاری‌های مختلف مدیریت نمود. در این صورت اتوماتیک نمودن سیستم آبیاری نواری به راحتی امکان‌پذیر است که نتیجه آن کاهش اتلاف آب آبیاری، سهولت مدیریت، کاهش نیروی انسانی و عدم نیاز به کارگر ماهر می‌باشد.

فهرست منابع

- ۱- عزیزی، آذرخش. "تأثیر زمان قطع جریان آب به نوار بر روی عملکرد هیدرولیکی سیستم آبیاری نوار". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان، سال ۱۳۷۶، ۱۴۵ صفحه.
- ۲- مصطفی‌زاده، بهروز و فرهاد موسوی. آبیاری سطحی: تئوری و عمل (ترجمه). انتشارات فرهنگ جامع. سال ۱۳۷۵، ۴۹۶ صفحه.
- 3- Alazba, A. A., and Fangmeier, D. D., (1995), "Hydrograph shape and border irrigation efficiency." J. Irrig. and Drain. Eng., ASCE, 121(6), 452-457.
- 4- Bali, K. M., Grismer, M. E., and Tod, I. C., (2001), "Reduced runoff irrigation of alfalfa in Imperial Valley, California." J. Irrig. And Drain. Eng., ASCE, 127(3), 123-130.
- 5- Elliot, R.L, and W.R.Walker. 1982. Field evaluation of furrow infiltration and advance function. Trans. ASAE, 25 (2) : 396-400
- 6- Malano, H. M., (1986), "Surface Irrigation Design Program." Utah State University, Logan, Utah.
- 7- Malano, H. M., and Patto, M., (1992), "Automation of border irrigation in southeast Australia." Irrigation and drainage system. 6: 9-23., Kluwer Academic Publisher.
- 8- Smerdon, E. T., and Glass, L. J., (1965), "Surface irrigation water distribution efficiency related to soil infiltration." Trans. of the ASAE, 8(1), 76-78, 82.
- 9- Thomas, J. T., and Kincaid, D. C., (1989), "Border cablegation system design." Trans. of the ASAE, 32(4), 1185-1192.

جدول ۱- برخی از خصوصیات مربوط به مزارع آزمایشی

مزرعه آزمایشی	طول نوار (متر)	عرض نوار (متر)	شیب زمین (%)	بافت خاک
دانشگاه	۷۷/۵	۴/۵	۰/۵	لوم رسی شنی
خزانه	۶۹	۴/۷	۰/۷	لوم رسی
لورک	۲۵۵	۴/۵	۰/۳	لوم رسی

جدول ۲- ارقام اندازه‌گیری شده و پیش‌بینی مدل برای مزرعه آزمایش دانشگاه

شماره نوار آزمایشی	آزمایش			مدل				
	زمان پیشروی (دقیقه)	زمان پسروی (دقیقه)	زمان قطع جریان (دقیقه)	زمان پیشروی (دقیقه)	زمان پسروی (دقیقه)	زمان تخلیه (دقیقه)	زمان قطع جریان (دقیقه)	راندمان (%)
۱	۴۲/۲۵	۶۹/۳۰	۵۰/۱۷	۵۰	۵۷	۴۹	۴۵	۷۴
۲	۳۴/۹۷	۷۳/۰۰	۵۲/۰۰	۴۱	۶۴	۵۷	۵۲	۶۳
۳	۳۳/۹۵	۶۷/۰۰	۵۱/۱۶	۴۰	۶۳	۵۴	۵۰	۶۵
۴	۲۴/۴۸	۶۶/۰۰	۳۲/۸۳	۳۱	۵۳	۵۰	۴۷	۶۰
۵	۱۶/۸۴	۶۵/۰۰	۲۸/۰۰	۲۵	۴۷	۴۳	۴۰	۶۴
۶	۱۶/۷۳	۶۳/۰۰	۳۱/۰۰	۲۰	۴۳	۳۸	۳۵	۶۲
۷	۲۰/۲۵	۶۹/۰۰	۳۳/۰۰	۲۴	۵۳	۴۸	۴۵	۶۲
۸	۱۴/۰۵	۷۹/۰۰	۲۸/۰۰	۱۸	۴۲	۳۸	۳۶	۶۳
۹	۱۴/۶۱	۶۵/۰۰	۳۱/۰۰	۱۸	۴۳	۳۸	۳۶	۶۰
۱۰	۲۰/۴۵	۵۱	۲۸/۱۶	۲۷	۶۰	۵۴	۴۹	۶۲
۱۱	۱۶/۴۲	۵۷	۲۰/۸۳	۲۶	۶۵	۵۸	۵۳	۶۴
۱۲	۱۴/۵۱	۶۱	۲۲/۱۶	۲۱	۶۸	۶۰	۵۶	۵۸
۱۳	۱۵/۹۴	۶۵	۱۸/۶۰	۲۰	۴۹	۴۵	۴۲	۶۰
۱۴	۱۴/۲۸	۵۳	۱۶/۳۰	۱۹	۵۵	۵۱	۴۸	۶۱
۱۵	۱۳/۸۳	۳۶	۱۶/۸۳	۱۸	۷۰	۶۵	۶۲	۵۲
۱۶	۱۶/۰۳	۵۲	۱۷/۳	۱۹	۵۱	۶۴	۴۴	۶۱
۱۷	۱۲/۱۱	۳۹	۱۴/۱۶	۱۶	۵۲	۴۸	۴۵	۵۷

جدول ۳- نتایج اجرای مدل برای محاسبه راندمان آبیاری با توجه به زمان قطع جریان ورود آب به نوار و مسافت پیشروی برای مزرعه آزمایشی دانشگاه، نوار شماره ۲.

راندمان (%)	زمان قطع جریان (دقیقه)	زمان تخلیه (دقیقه)	زمان پسروی (دقیقه)	زمان پیشروی (دقیقه)	فاصله پیشروی (متر)
۶۱/۷	۳۵	۳۸	۴۴	۲۱	۵۰
۶۳/۴	۳۸	۴۱	۴۷	۲۴	۵۵
۶۴/۴	۴۰	۴۴	۵۰	۲۷	۶۰
۶۵/۰	۴۳	۴۷	۵۴	۳۱	۶۵
۶۵/۰	۴۷	۵۱	۵۸	۳۵	۷۰
۶۴/۶	۵۰	۵۵	۶۲	۳۹	۷۵
۶۳/۷	۵۴	۵۹	۶۶	۴۳	۸۰
۶۲/۵	۵۹	۶۴	۷۱	۴۸	۸۵
۶۰/۹	۶۴	۷۰	۷۷	۵۴	۹۰
۵۹/۰	۷۰	۷۶	۸۳	۶۰	۹۵
۵۶/۸	۷۷	۸۳	۹۰	۶۷	۱۰۰
۵۴/۳	۸۴	۹۰	۹۸	۷۵	۱۰۵
۵۱/۵	۹۳	۱۰۰	۱۰۷	۸۴	۱۱۰
۴۸/۵	۱۰۳	۱۱۰	۱۱۷	۹۴	۱۱۵
۴۵/۱	۱۱۶	۱۲۳	۱۳۰	۱۰۷	۱۲۰

جدول ۴- رابطه مسافت پیشروی با راندمان آبیاری برای زمان‌های مختلف قطع جریان برای مزرعه آزمایشی دانشگاه.

شماره نوار آزمایشی	مسافت پیشروی (متر)	زمان قطع جریان (دقیقه)	راندمان (%)
۱	۷۰	۴۵	۷۵
۲	۷۰	۴۷	۶۵
۳	۷۵	۴۹	۶۶
۴	۶۰	۳۴	۶۷
۵	۷۵	۳۹	۶۴
۶	۹۰	۴۰	۶۳
۷	۹۵	۵۴	۶۳
۸	۸۵	۳۹	۶۴
۹	۹۵	۴۳	۶۳
۱۰	۸۵	۵۳	۶۴
۱۱	۹۰	۶۱	۶۵
۱۲	۱۱۰	۷۱	۶۶
۱۳	۹۵	۵۰	۶۳
۱۴	۱۰۰	۵۹	۶۶
۱۵	۱۲۰	۷۶	۶۶
۱۶	۹۵	۵۱	۶۵
۱۷	۱۱۵	۵۸	۶۶

