

بررسی تغییرات روزانه رطوبت برگ و دمبرگ پنبه و رابطه آن با
تنش آب خاک در شرایط آب و هوایی مشهد

امین علیزاده و حسین واردی

به ترتیب دانشیار آبیاری دانشکده کشاورزی دانشگاه مشهد و کارشناس زراعت، ایستگاه،

کشاورزی طرق مشهد

تاریخ وصول بیست و یکم آبان ماه ۱۳۵۶

خلاصه

تغییرات روزانه در صد رطوبت برگ و دمبرگ پنبه پس از آبیاری تا مرحله پژمردگی مورد بررسی قرار گرفته است. رطوبت گیاه، پتانسیل آب برگ، در صد وزنی رطوبت خاک در اعماق مختلف، و پتانسیل آب خاک در منطقه حداکثر توسعه ریشه هاروزانه دو بار، در ساعت ۶ صبح و ۲ بعداز ظهر، اندازه گیری شده است. نتایج نشان می دهد که با افزایش تنش آب در خاک، مقدار رطوبت برگ و دمبرگ بتدریج کاهش پیدا می کند و بر پتانسیل رطوبت برگ افزوده می گردد. کاهش رطوبت گیاه در زمان پژمردگی بسیار سریع است. با توجه به نتایج حاصله، چنین به نظر می رسد که در صد آب دمبرگ می تواند به عنوان شاخص نیاز گیاه به آب و تعیین زمان آبیاری مورد استفاده قرار گیرد.

مقدمه

روش آزمایش

پژوهشهایی که در زمینه روابط آب- خاک - گیاه - اتمسفر صورت گرفته است نشان می دهد که بعلت تغییرات مدلوم محتوی آب داخل گیاه، اندازه گیری در صد رطوبت خاک نمی تواند به تنهایی نیاز گیاه به آب را مشخص سازد (۲، ۳، ۷، ۸، ۹). هاگن و وادیا (۲) خاطر نشان ساخته اند که رطوبت گیاه تابعی است از توازن بین جذب آب و از دست رفتن آن. این محققین لیستی از عوامل گیاهی و شرایط محیطی را که به نحوی بر رطوبت گیاه مؤثرند ارائه داده اند. هاگن و همکاران (۳) نیز ضمن تایید مطلب فوق اظهار داشته اند که توسعه مداوم ریشه های گیاه و اشغال مناطق جدید خاک بوسیله آنها و نیز عدم امکان اندازه گیری رطوبت در لایه های چسبیده به ریشه ها باعث می شود که روشهای معمولی اندازه گیری رطوبت خاک، در رابطه با تعیین زمان آبیاری، از اهمیت چندانی برخوردار نباشند. نامکن (۷) عقیده دارد که گرچه برای تعیین زمان آبیاری باید شرایط خاک و گیاه و اتمسفر "تواما" در نظر گرفته شود، ولی می توان برخی از شرایط گیاه را به عنوان شاخص انتخاب نمود. بعضی از محققین پیشنهاد نموده اند که اندازه گیری مستقیم کمبود رطوبت گیاه بهترین شاخص نیاز آن به آبیاری است (۵، ۸، ۱۰). البته روشهای بسیار پیچیده از قبیل اندازه گیری کمبود فشار پخشیدگی یا کمبود فشار آماس نمی تواند بخوبی وضعیت رطوبتی گیاه را مشخص سازد. در سالهای اخیر توجه دانشمندان به روشهای ساده و درعین حال نسبتاً "دقیق که بتوان بوسیله آنها به سرعت به وضعیت آب داخل گیاه پی برد معطوف شده است. اندازه گیری درصد رطوبت اندامهای مختلف گیاه و ارتباط آن با رطوبت خاک بوسیله عده ای از محققین انجام شده است (۱، ۵، ۱۱). همچنین تجزیه اندامهای گیاه، از نظر رطوبت، در تعیین دور آبیاری و برنامه ریزی آبیاری مورد استفاده قرار گرفته است (۴)، ولی تعمیم این موضوع نیاز به بررسی و تحقیق بیشتری دارد. هدف از این آزمایش مطالعه چگونگی تغییرات روزانه در صد رطوبت برگ و دم برگ پنبه پس از آبیاری تا زمان پژمردگی گیاه است. همچنین در این آزمایش ارتباط رطوبت این اندامها به تخلیه رطوبت خاک و در نتیجه زمان نیاز گیاه به آب مورد توجه قرار گرفته است.

این آزمایش تحت شرایط مزرعه در ایستگاه کشاورزی طرق، مشهد، انجام گرفته است. خاک مزرعه سیلتی لوم و منحنی رطوبتی آن مطابق شکل ۱ تعیین گردیده است. در پنجم اردیبهشت ۱۳۵۶ بذر پنبه (*Gossypium hirsutum*) واریته کوکره اندر دوپلت (Coker, loow) در ۳۰ سانتی متر کشت گردید. طول ردیفها ۲۰ متر، فاصله آنها از یکدیگر ۷۰ سانتی متر و فواصل بوته ها روی ردیفها ۲۰ سانتی متر بوده است. آزمایش در وسط یک مزرعه ۴ هکتاری پنبه انجام گردید تا بدین وسیله تأثیر اراضی اطراف بر تبخیر و تعرق گیاه بکنواختی گسردد. مراقبت های لازم به روش معمول انجام و آبیاری هر ۱۰ تا ۱۴ روز یکبار صورت گرفته است. رطوبت خاک بوسیله تانسیومتری که در اعماق ۲۰، ۴۰، و ۶۰ سانتی متر نصب شده بودند کنترل گردید. در تاریخ ۲۳ مرداد پس از یک آبیاری سنگین و اطمینان از اشباع شدن نسبی منطقه توسعه ریشه های گیاه نمونه برداری شروع گردید. در این هنگام ارتفاع بوته ها برابر ۶۰ تا ۷۰ سانتی متر بود. روزانه دو بار، در ساعت ۶ صبح و ۲ بعد از ظهر، بطور تصادفی تعداد ۱۰ برگ از کاملترین برگهای بالائی بوته ها (برگ سوم تا پنجم از بالا) به منظور اندازه گیری در صد رطوبت برگ، دم برگ، و پتانسیل آب برگ برداشت شده اند. پتانسیل آب برگ بوسیله دستگاه بمب فشاری (Pressure bomb) تعیین گردیده است (۶). همزمان با برداشت نمونه های گیاهی، نمونه های خاک نیز از اعماق ۲۰، ۴۰، و ۶۰ سانتی متر برداشت شده و درصد وزنی رطوبت و تنش آب در آنها تعیین گردیده است. اندازه گیری تنش آب در خاک بوسیله تانسیومتر، بلوکهای گچی و نیز استفاده از دستگاه صفحات فشاری (Pressure plates) و با استفاده از منحنی خصوصیت رطوبتی خاک بوده است. در طول مدت آزمایش هیچ گونه بارندگی یا نم صبحگاهی مشاهده نشد. به منظور تعیین تغییرات رطوبت برگ و دم برگ در طی شبانه روز برداشت ساعتی نمونه از ساعت ۱۲ روز ۲۵ مرداد تا ظهر روز ۲۶ مرداد انجام گردید.

نتایج و بحث

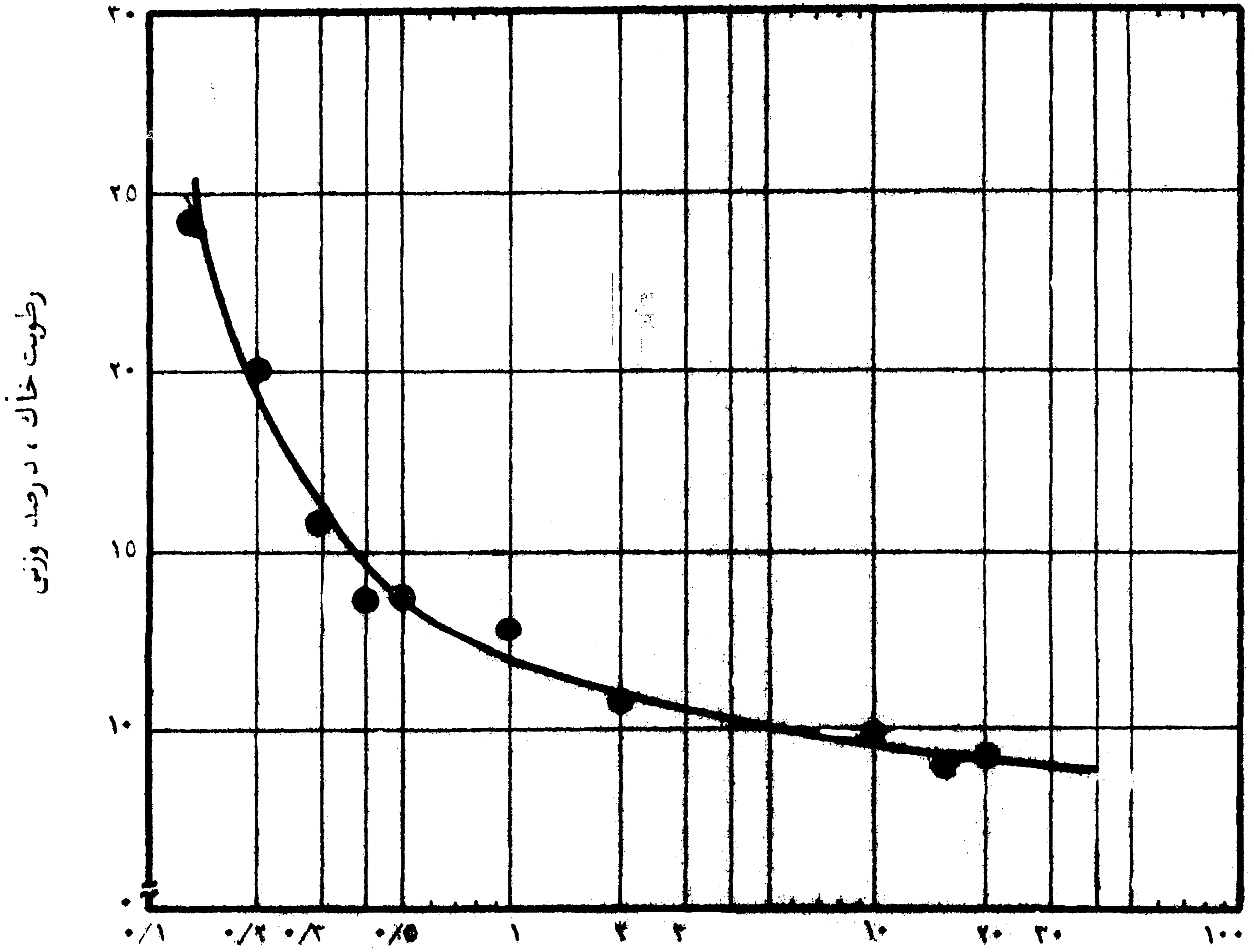
بطوریکه در شکل ۲ مشاهده می گردد. نوسانات درصد برگ و دم برگ در طی شبانه روز نسبتاً "جزئی است و متجاوز از

یک در صد نمی باشد . بطور کلی حداکثر رطوبت در صبح بین ساعت ۳ تا ۶ و حداقل آن در بعد از ظهر بین ساعت ۱۳ تا ۱۶ می باشد . البته چون این نمونه گیری دو روز پس از آبیاری بوده است تصور می رود که رطوبت خاک در حد ظرفیت زراعی بوده و گیاه تحت تنش رطوبتی نبوده است . لذا ثابت بودن نسبی رطوبت در برگ و دمبرگ دور از انتظار نیست . بهر حال اندازه گیری در دو زمان ۶ صبح و ۲ بعد از ظهر از نظر تعیین حداکثر و حداقل رطوبت گیاه زمانهای مناسبی می باشند . در شکل ۳ تغییرات در صدر رطوبت گیاه در روزهای بعد از آبیاری نشان داده شده است . این منحنی متوسط رطوبت روزانه را نشان می دهد . همانطور که دیده می شود رطوبت برگ و دمبرگ به تدریج پس از آبیاری کاهش می یابند . کاهش رطوبت در مورد برگ از ۷۵ در صد در اولین روز بعد از آبیاری تا ۶۷ درصد در مرحله پژمردگی و در مورد دمبرگ از ۸۲ درصد تا ۶۸ در صد است . نوسانات جزئی مقدار رطوبت روزانه گیاه ناشی از تغییر شرایط جوی و اشتباهات حاصله از اندازه گیری است . ظهور پژمردگی ۳۱ روز پس از آبیاری بوده و کاهش رطوبت برگ و دمبرگ در این مرحله بسیار سریع است . همزمان با کاهش رطوبت برگ ، پتانسیل آب آن نیز افزایش یافته و از ۱۲ بار در اولین روز بعد از آبیاری به ۳۵ بار در مرحله پژمردگی

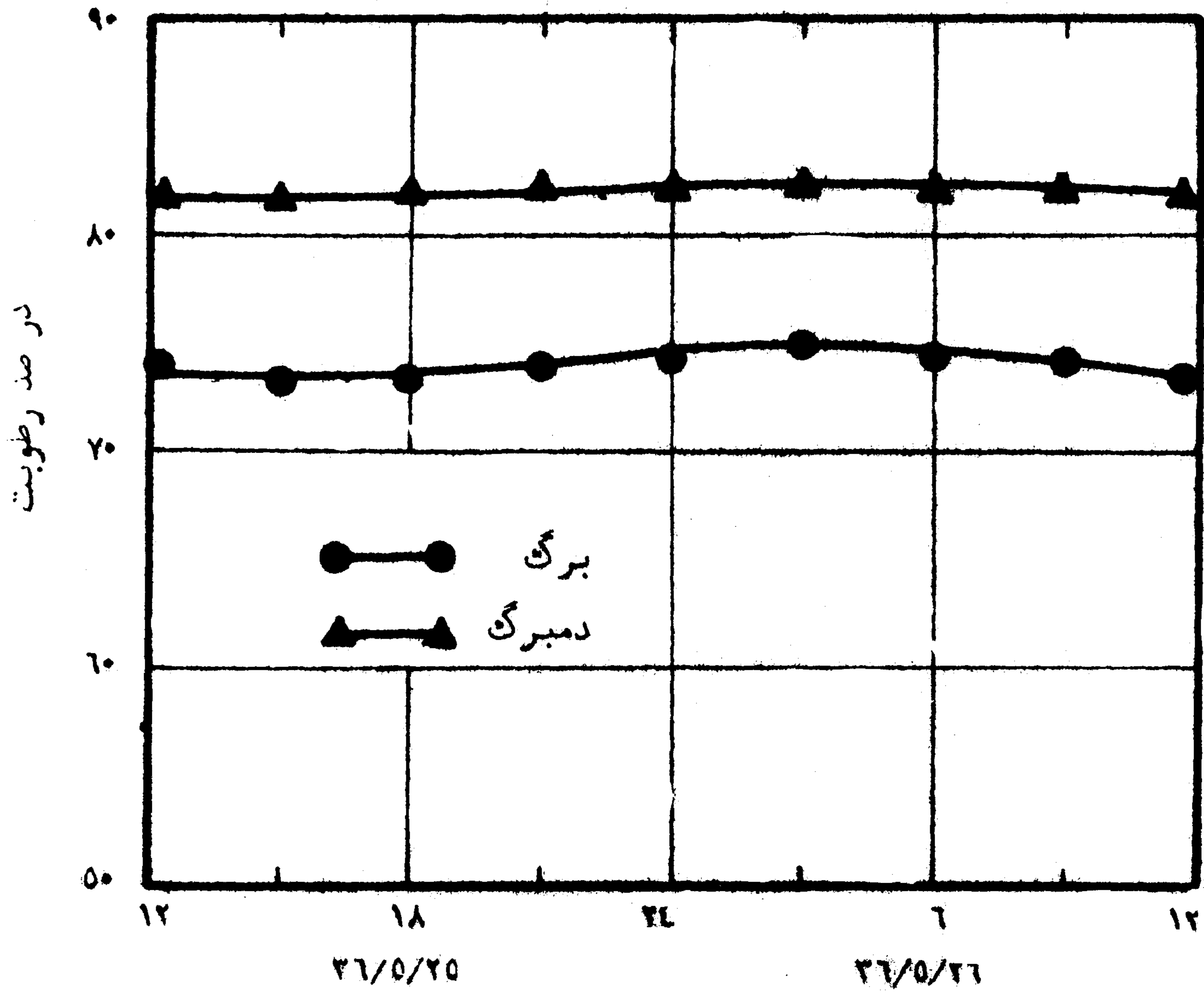
می رسد (شکل ۴) . بعد از آبیاری مجدد مزرعه مشاهده گردید که رطوبت گیاه به سرعت افزایش می یابد و پتانسیل آب برگ بالا می رود . با ملاحظه منحنی تخلیه رطوبت خاک (شکل ۵) در روزهای بعد از آبیاری ، مشاهده می گردد که در صد رطوبت خاک قبل از آبیاری مجدد ، حدوداً " معادل ۹ در صد است . این رقم در منحنی خصوصیت رطوبتی خاک عددی معادل پتانسیل ۱۶ بار را نشان می دهد که نشان دهنده مرحله پژمردگی است . بنا بر این افت سریع رطوبت برگ و دمبرگ را می توان به عنوان ظهور مرحله پژمردگی گیاه دانست . همچنین در شکل های ۲ و ۴ مشاهده می گردد که در صد رطوبت دمبرگ بیش از برگ بوده و نوسانات روزانه آن نیز کمتر است . بدین جهت اندازه گیری رطوبت دمبرگ بجای برگ ، که در حال حاضر در بعضی موارد به کار گرفته می شود ، می تواند در تعیین ظهور پژمردگی و زمان آبیاری بهتر مفید واقع گردد .

البته توصیه عملی آن نیاز به پژوهشهای زیادتر ، نه تنها در شرایط آب و هوایی مختلف بلکه روی محصولات گوناگون ، دارد .

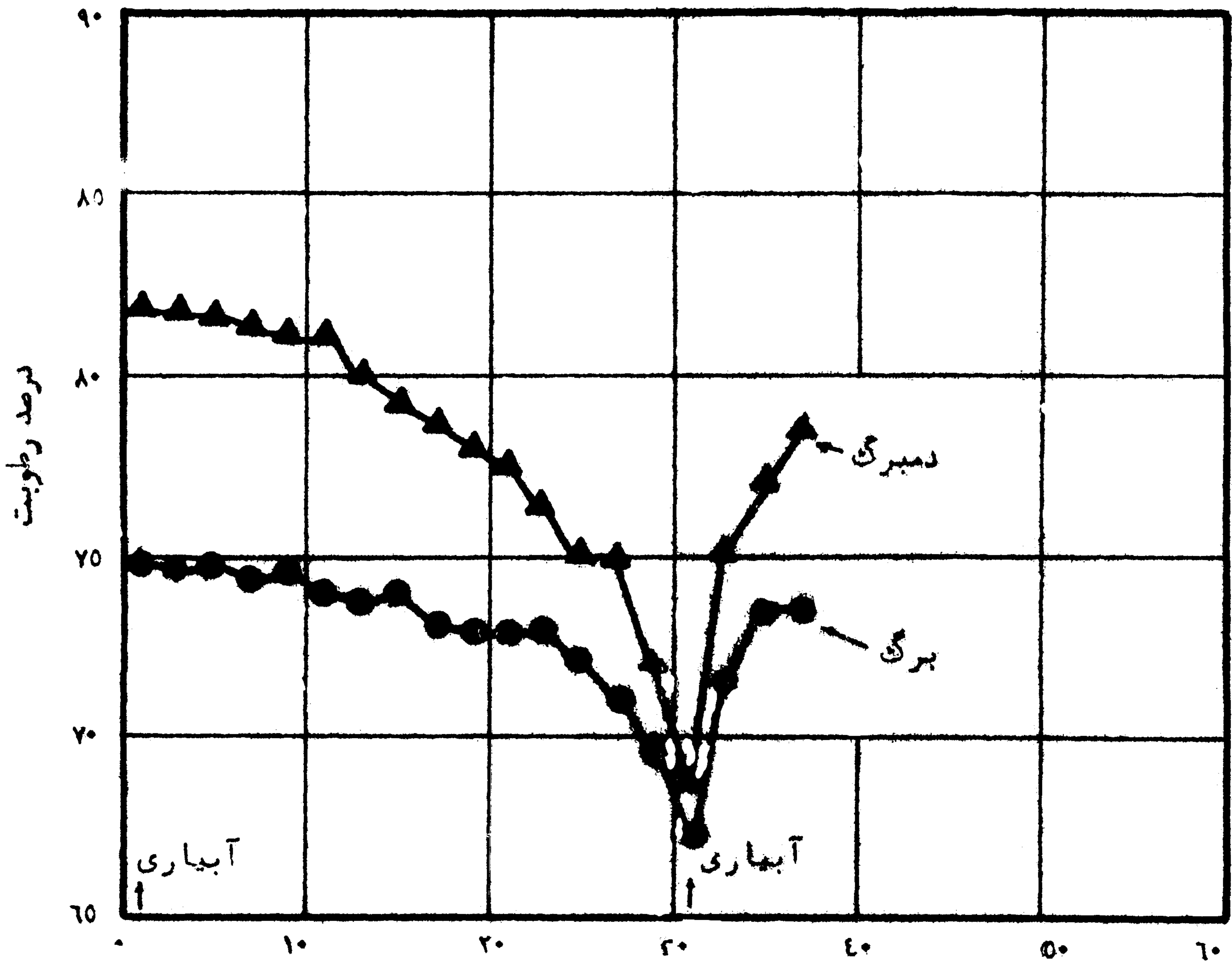
تشکر - هزینه انجام این آزمایش از محل اعتبار اداره کل مطالعات آموزشی و هم آهنگی تحقیقاتی دانشگاه مشهد تاءمین شده است که بدین وسیله سپاسگزاری می گردد .



پتانسیل آب ، بار
شکل ۱ - منحنی خصوصیت رطوبتی خاک سیلتی لوم

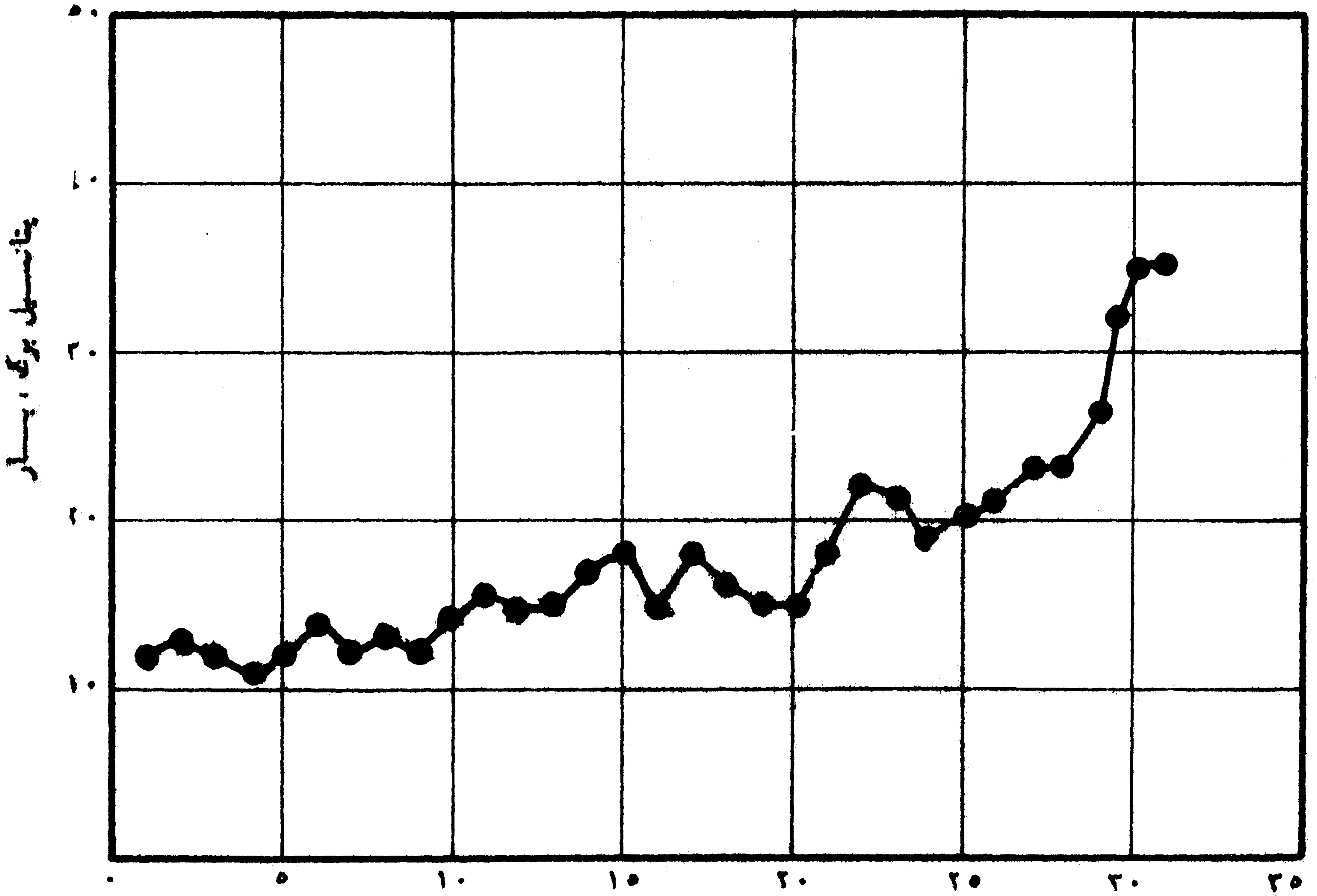


شکل ۲ - تغییرات در صد رطوبت برگ و دمبرگ از ساعت ۱۲ ظهر روز ۵۶/۵/۲۵ الی ۱۲ ظهر روز ۵۶/۵/۲۶



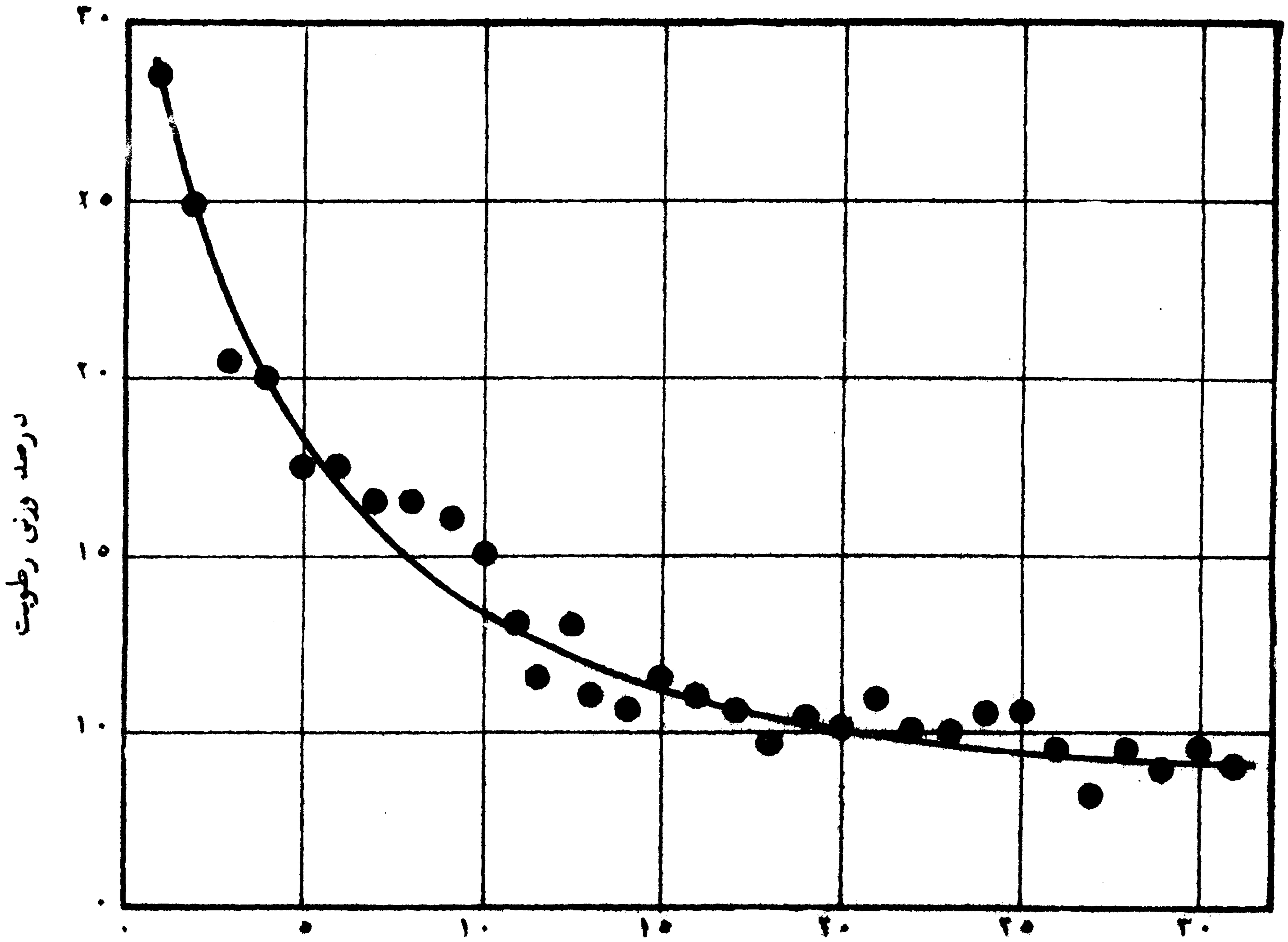
تعداد روزهای بعد از آبیاری

شکل ۳ - تغییرات در صد رطوبت برگ و دمبرگ پنبه در روزهای بعد از آبیاری
(هر نقطه نماینده متوسط در صد رطوبت در ساعت ۶ صبح و ۲ بعد از ظهر است) .



تعداد روزهای بعد از آبیاری

شکل ۴ - تغییرات پتانسیل آب برگ در روزهای بعد از آبیاری مزرعه پنبه (هر نقطه نماینده متوسط پتانسیل آب برگ در ساعت ۶ صبح و ۲ بعد از ظهر است)



شکل ۵ - منحنی تخلیه رطوبت از خاک سیلنتی لوم
تعداد روزهای بعد از آبیاری

منابع مورد استفاده

REFERENCES

- 1- Ackley, W.M. 1954. Seasonal and diurnal changes in the water contents and water deficits of Bartlett pear leaves. *Plant Physio.* 29:445-448.
- 2- Hagan, R.M., Vaadia, Y., and M.B. Russell. 1959. Interpretation of plant responses to soil moisture regimes. *Adv. in Agro.* 11:77-98.
- 3- Hagan, R.M. and Y. Vaadia. 1960. Analysis of water-soil-plant relationship. *Int. Congr. Soil Sci. Trans. 7th (Madison, Wis.) I:* 374-385.
- 4- Hajrasuliha, S. 1973. Determination of the irrigation and fertilization program by tissue analysis (crop logging) in Haft Tappeh Cane sugar project. *ICID Bulletin, New Delhi, India, PP:* 58-63.
- 5- Kramer, P.J. 1937. The relation between rate of transpiration and rate of absorption of water in plant. *Amer. J. Bot.* 24: 10-15.
- 6- Kramer, P.J. 1969. *Plant and soil water relationships.* McGraw-Hill Book Co. New York, PP: 378-389.
- 7- Namken, L.N. 1964. The influence of crop environment on the internal water balance on cotton. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 28:12-15.
- 8- Slatyer, R.O. 1957. The influence of progressive increases in total soil moisture stress on transpiration, the growth, and internal water relationships of plant. *Aus. J. Biol. Sci.* 10: 320-336.
- 9- Stanhill, G. 1957. The effect of differences in soil-moisture status on plant growth: A review and analysis of soil moisture regime experiments. *Soil Sci.* 84:205-214.
- 10- Wadleigh, C.H. 1946. The integrated soil moisture stress upon a root system in a large container of saline soil. *Soil Sci.* 61: 225-238.
- 11- Wilson, C.C., Boggess, W.R., and P.J. Kramer, 1953. Diurnal fluctuations in moisture content of some herbaceous plants. *Amer. J. Bot.* 40: 97-100.