

# Physiology and Recovery Of African Rue (*Peganum harmala*) Seedlings Under Water- Deficit Stress

فیزیولوژی و بهبودی گیاهچه های

African Rue (*Peganum harmala*)

تحت تنش کمبود آب

ترجمه و تنظیم: حسین سارانی



*Peganum harmala*  
African Rue  
Zygophyllaceae

سیند - اسپند





اسپند گیاهی چند ساله ، علفی و بومی مناطق خشک و نیمه خشک در شمال آفریقا، خاورمیانه و آسیای مرکزی این علف هرز مهاجم اخیرا به عنوان یک علف هرز سمج در 6 ایالت غربی آمریکا گزارش شده است. این گیاه به طور خاص در مکانهایی که بهم خوردگی خاک در آن رخ داده دیده می شود. به نظر میرسد اسپند به خشکی متحمل باشد و در محلهایی که میزان بارندگی سالانه آن بین 80 تا 100 میلیمتر است یافت میشود

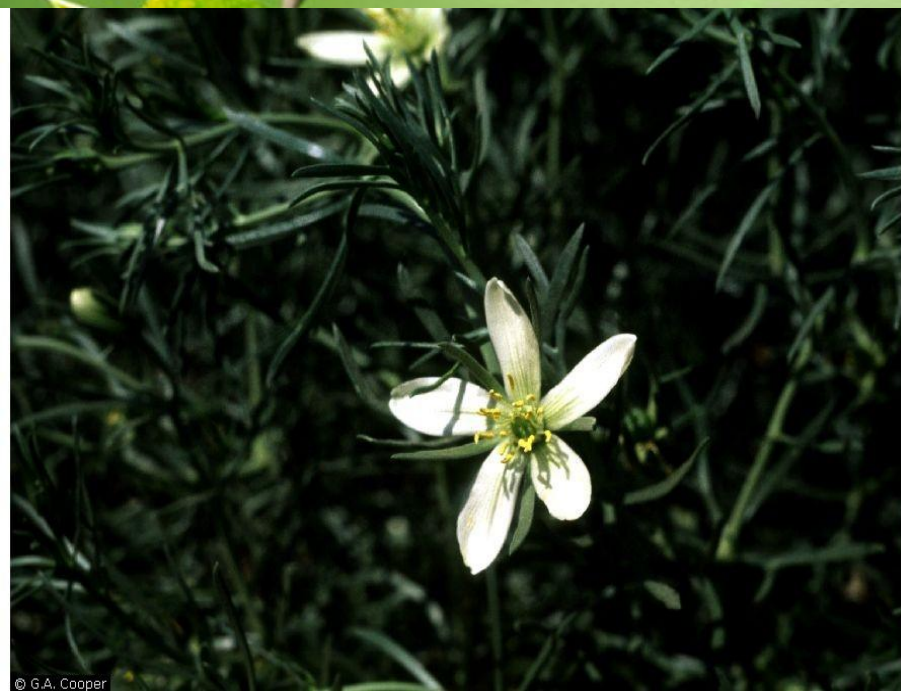




اسپند در اواخر بهار گل میدهد و کیپسولها در اوایل تابستان میرسند.

بذر ها از کیپسولهای شکوفا به بیرون پرتاب میشوند

بذر ها فاقد خواب بوده و تحت شرایط دما و رطوبت مناسب بلافاصله جوانه میزنند.



سیستم ریشه ای این علف هرز دارای ریشه های جانبی گسترده و ریشه اصلی عمیق میباشد.  
این سیستم ریشه ای عمیق ممکن است در طول شرایط کمبود رطوبت امتیازی برای گیاهان تثبیت شده باشد.  
گونه های بیابانی برای بقاء در سیستمهای خشک و نیمه خشک که دارای بارندگی پراکنده و رطوبت خاک کم هستند استراتژیهای مختلفی را از خود نشان میدهند.

تحمل به خشکی به طور خاص نیازمند:

1. توانایی حفظ عملکرد فیزیولوژیکی و رشد در طول دوره تنش آب
  2. توانایی برای دسترسی به رطوبت خاک از اعماق زیاد خاک می باشد
- که این تواناییها اغلب امتیازی برای گونه های غالب بیابانی میباشد.





## اهداف این تحقیق عبارتند از:

• تعیین میزان اثرات کمبود رطوبت تدریجی بر فیزیولوژی گیاهچه اسپند

• تعیین میزانی که در آن گیاهچه های آبیاری نشده اسپند پس از آبیاری مجدد عملکرد فیزیولوژیکی خود را بازیابی میکنند

• تعیین واکنش بهبود گیاهچه های اسپند که در طول زمانهای مختلف در معرض کمبود رطوبت قرار گرفته اند

# مواد و روشها

در طول تابستان 2002 تحت شرایط گلخانه ای در دانشگاه ایالت نیومکزیکو مرکز تحقیقات Fabian در Garcia Horticultural Center در لاس کروسس دو تحقیق انجام شد.

بذر ها از Deming, NM جمع آوری شده و در ظرفهای پلاستیکی استوانه ای دوکی شکل پرورش یافتند

به منظور اعمال کاهش آب تدریجی آزمایشات با استفاده از محیط کشت خاک گلدان انجام شد

گیاهچه ها روزانه به اندازه ظرفیت مزرعه آبیاری شده و هر هفته با کود تجاری کودپاشی شدند

دمای گلخانه بطور تقریبی به ترتیب در 30 و 25 درجه در طول روز و شب ثابت نگه داشته شد

رطوبت نسبی بطور متوسط بین 50 و 70 درصد بود.

تیمارها 7 هفته بعد از کاشت اعمال شدند.





## بررسی خشکی تدریجی

گیاهچه ها در معرض یکی از این سه تیمار آب قرار گرفتند:

1. خوب آبیاری شده، که در آن گیاهچه ها روزانه آبیاری شدند.

2. کمبود آب، که در آن گیاهان آبیاری نشدند.

3. بهبود، که در آن گیاهان به مدت 12 روز آبیاری نشدند و پس از این مدت مجددا آبیاری شدند.

اندازه گیریها به فاصله 3 روز انجام شد تا روز 27 که آزمایش به اتمام رسید

اندازه گیری از گیاهانی که با کمبود آب تیمار شده بودند روز 18 خاتمه یافت زیرا در آن مرحله گیاهان پژمرده شده بودند.



## بررسی بهبودی گیاه بعد از کمبود آب در طول زمانهای مختلف

هم زمان با بررسی خشکی تدریجی، مجموعه جداگانه ای از گیاهان در معرض دوره های متفاوتی از تنش آب و بهبودی قرار گرفتند.

گیاهچه ها به مدت 0، 3، 6، 9، و 12 روز قبل از آبیاری مجدد آبیاری نشدند.

هنگامی که دوره بهبودی پس از خشکی برای تیمارهای بالا به ترتیب 13، 10، 7، 4، و 1 روز بود اندازه گیریها روز 13 انجام شد.





## اندازه گیریها

تبادل گاز، پتانسیل آب، و بیوماس برای هر بار نمونه برداری در دو تحقیق مشخص گردید.

حداکثر فتوسنتز و تبادل گازی از نوک ساقه تا برگ کامل دوم زمانی که میزان فتوسنتز و هدایت روزنه ای ثابت شده بود ثبت گردید.

سطح برگ با یک سطح برگ سنج اندازه گیری شد.

پتانسیل آب نوک ساقه با استفاده از اتاق فشار اندازه گیری گردید.

وزن خشک ساقه و ریشه پس از برداشت و شستن ریشه و قرار دادن به مدت 48 ساعت در دمای 60 درجه سانتی گراد محاسبه شد.

## تجزیه و تحلیل آماری

آزمایشات بصورت یک طرح کاملا تصادفی با 6 تکرار در هر تیمار و هر آزمایش 2 بار انجام شد.

برای هر دو آزمایش، داده ها توسط آنالیز واریانس (ANOVA) با روش GLM در نرم افزار SAS با سطح احتمال  $P=0/05$  تجزیه و تحلیل شدند.





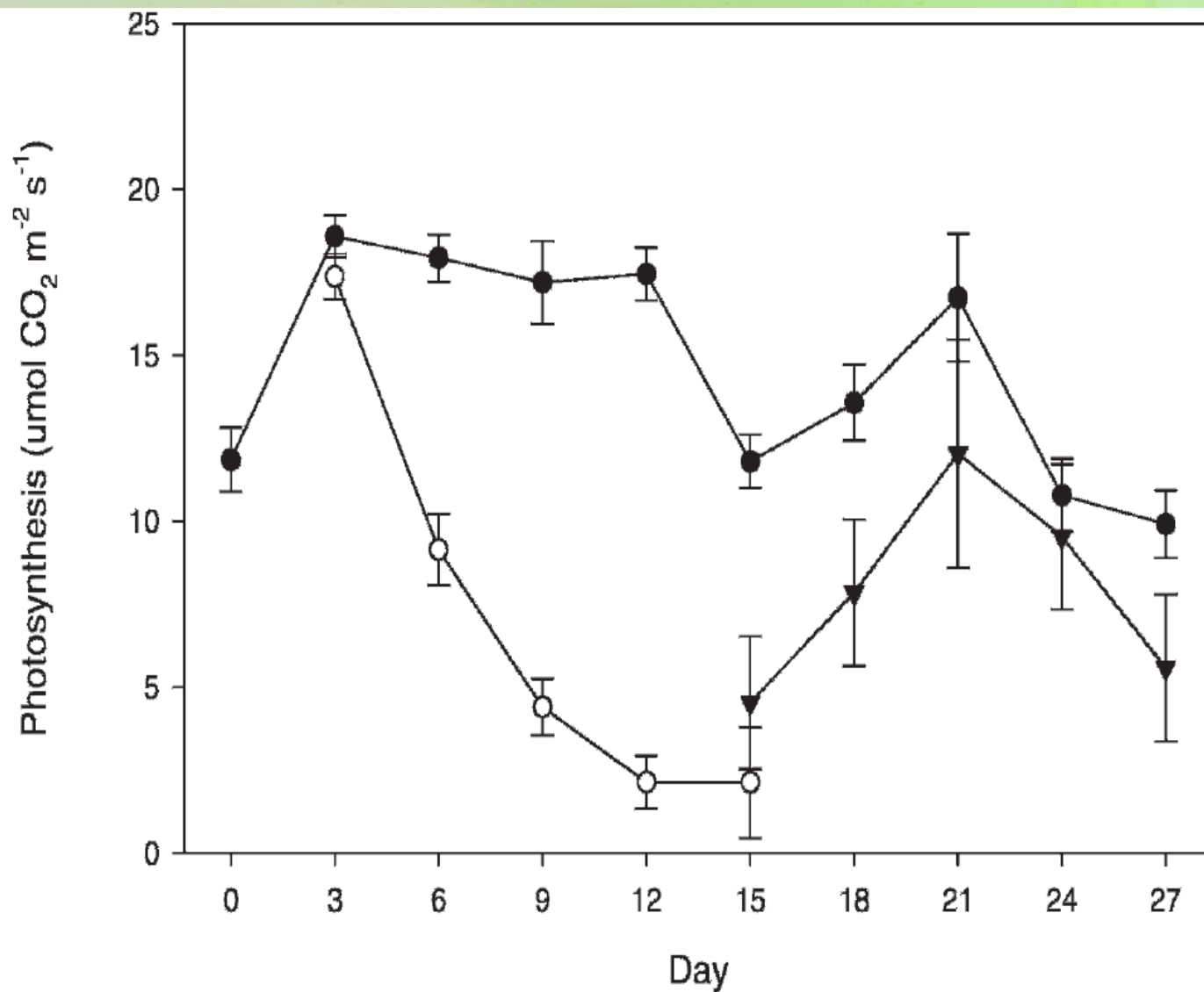


Figure 1. Photosynthesis of African rue seedlings in response to watered (●), water deficit (○), and recovery (▼) treatments over time. Data were pooled across experiments and represent mean values  $\pm$  SE ( $n = 12$ ).

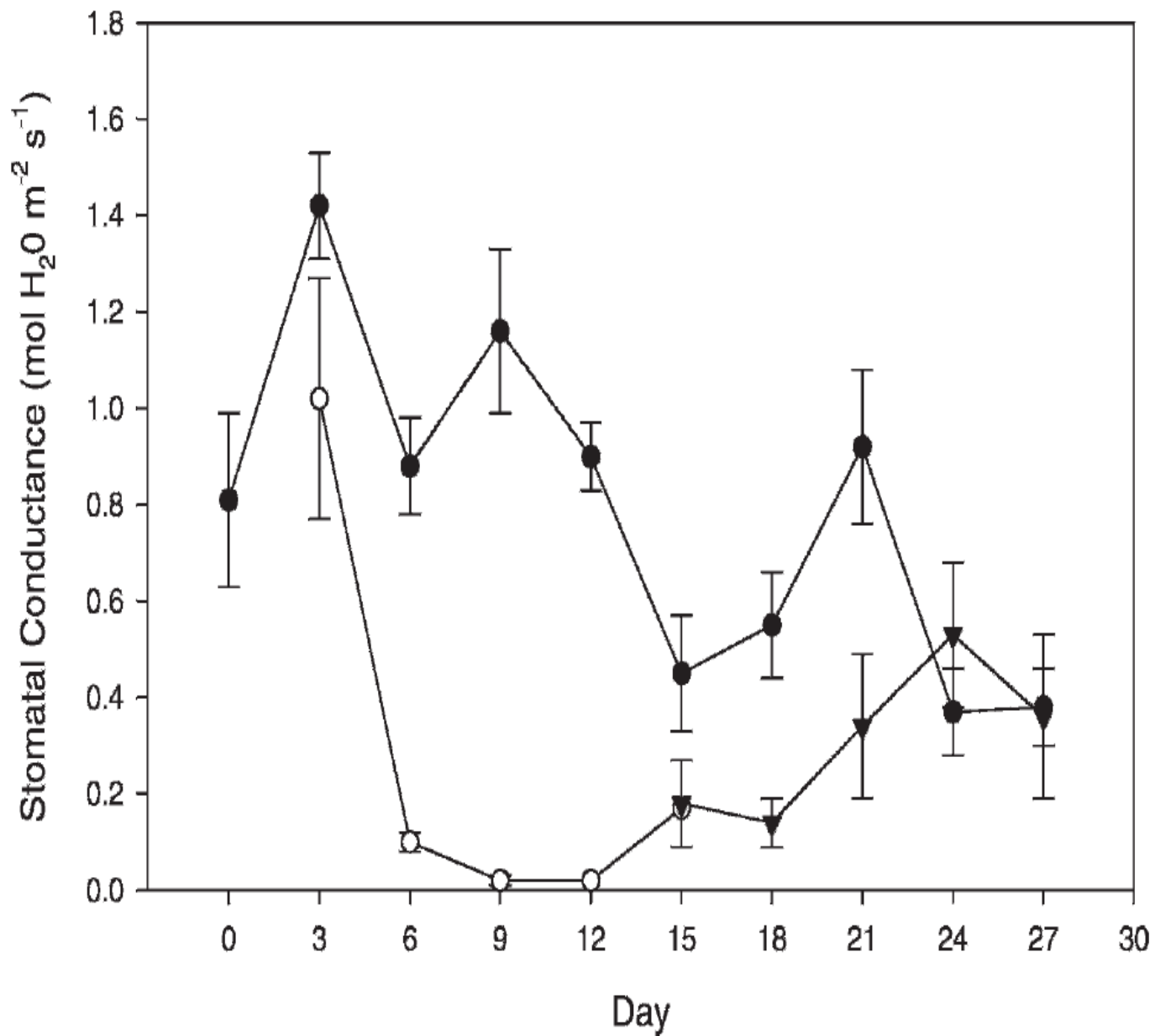


Figure 2. Stomatal conductance of African rue seedlings in response to watered (●), water deficit (○), and recovery (▼) treatments over time. Data were pooled across experiments and represent mean values  $\pm$  SE ( $n = 12$ ).



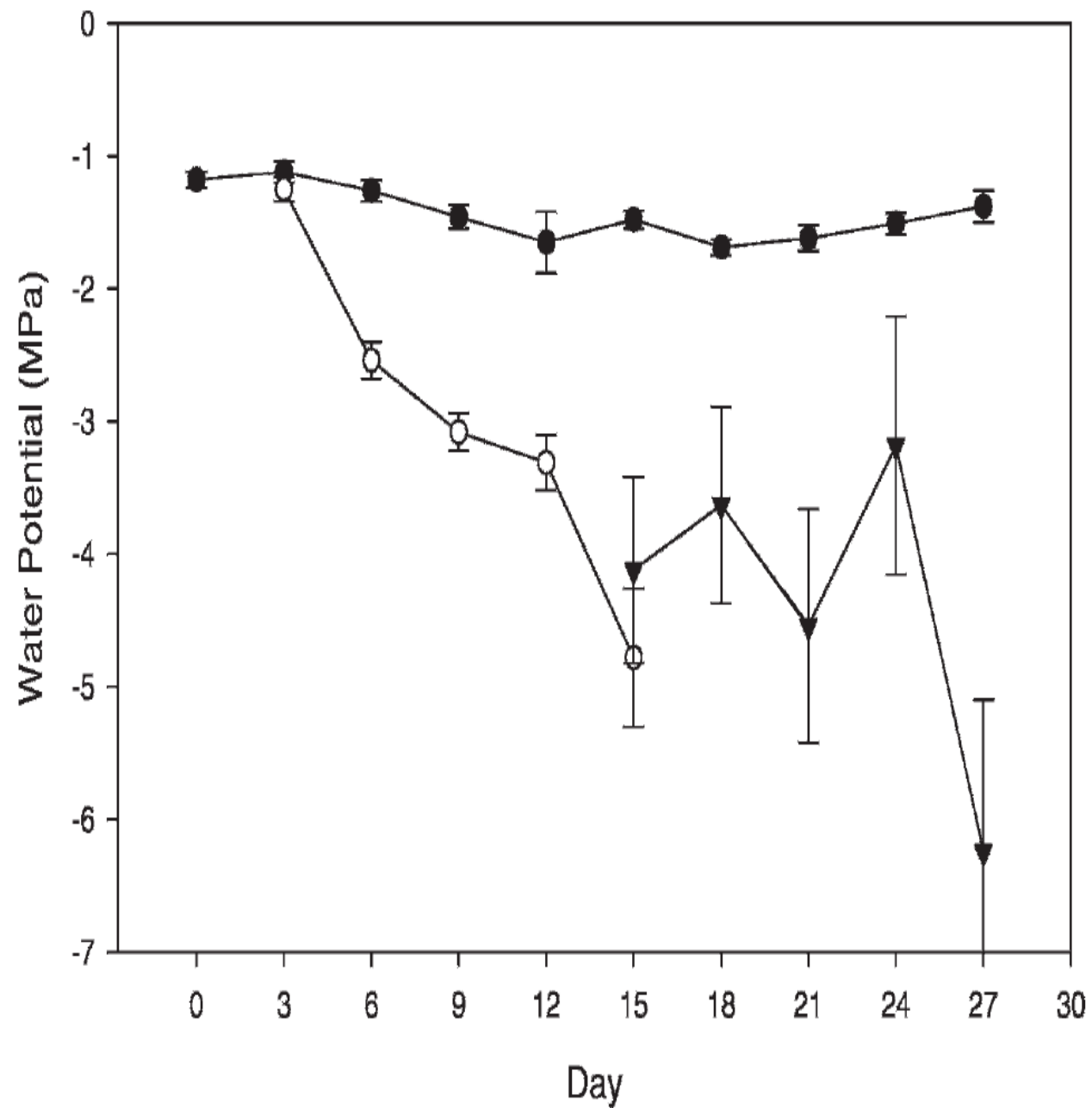


Figure 3. Water potential of African rue seedlings in response to watered (●), water deficit (○), and recovery (▼) treatments over time. Data were pooled across experiments and represent mean values  $\pm$  SE ( $n = 12$ ).

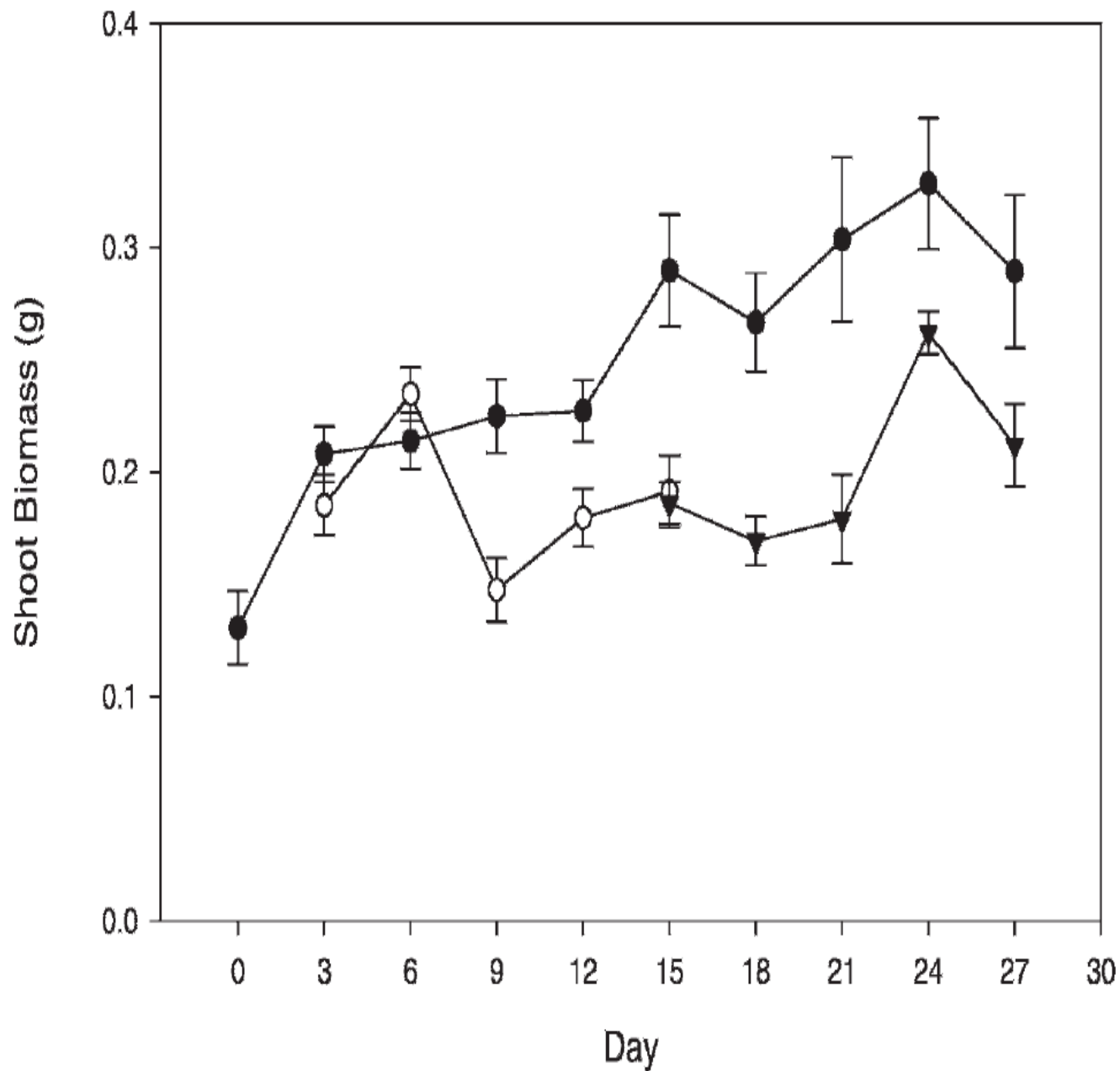


Figure 4. Shoot biomass of African rue seedlings in response to watered (●), water deficit (○), and recovery (▼) treatments over time. Data were pooled across experiments and represent mean values  $\pm$  SE ( $n = 12$ ).



Table 1. Effect of variable periods of water deficit and recovery on African rue seedling photosynthesis, conductance, leaf water potential, and shoot biomass. Measurements were taken 13 d after initiation of treatments. Data were pooled across experiments ( $n = 12$ ).

Treatment		Response <sup>a,b</sup>			
Water withheld	Recovery period	Photosynthesis	Conductance	Leaf water potential	Shoot biomass
d		( $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ )	( $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ )	(MPa)	(g)
0	13	$13.2 \pm 0.1$ a	$0.66 \pm 0.11$ a	$-1.51 \pm -0.09$ a	$0.27 \pm 0.02$ a
3	10	$14.4 \pm 1.2$ a	$0.61 \pm 0.16$ a	$-1.45 \pm -0.07$ a	$0.28 \pm 0.02$ a
6	7	$16.3 \pm 1.0$ a	$0.95 \pm 0.16$ a	$-1.63 \pm -0.13$ a	$0.23 \pm 0.03$ ab
9	4	$14.1 \pm 0.7$ a	$0.93 \pm 0.23$ a	$-1.70 \pm -0.13$ a	$0.21 \pm 0.01$ b
12	1	$2.5 \pm 1.2$ b	$0.05 \pm 0.01$ b	$-3.13 \pm -0.21$ b	$0.15 \pm 0.02$ c

<sup>a</sup> Values are mean and standard error.

<sup>b</sup> Values in a column followed by the same lower-case letter are not significantly different ( $P > 0.05$ ).

کنترل روزه ای فتوسنتز یک فاکتور مهم در توانایی گیاهچه های اسپند در تحمل به تنش رطوبت میباشد.

میزان بارندگی بسیار متغیر و رطوبت پراکنده خاک که ویژگی مناطق خشک و نیمه خشک میباشد فشار انتخابی شدیدی را برای تحمل به خشکی در طول مراحل مختلف چرخه زندگی گیاه تحمیل میکنند که برای بقاء گونه در چنین آب و هوایی پیامدهای مهمی دارد.

مرحله گیاهچه ای اغلب دوره ای از آسیب پذیری گیاه است که در طول آن گیاهچه ها ممکن است در برابر شرایطی که گیاهان بالغ به آن متحمل هستند مغلوب شوند.

توانایی اسپند برای استقرار در محیطهای خشک ممکن است به علت توانایی گیاهچه هایش برای تحمل و بهبود از شرایط رطوبت کم باشد که به طور متناوب در طول مرحله استقرار روی میدهد.