

بررسی برخی ویژگی‌های اکوفیزیولوژیکی رشد خارشتر*

Study of some eco-physiological characteristics of *Alhagi pseudalhagi* growth

میترا براتی**، دکتر محمد بازوبندی و دکتر مه‌لقا قربانلی

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

دریافت: ۱۳۸۴/۸/۱۸

پذیرش: ۱۳۸۵/۴/۱۱

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی ویژگی‌های اکوفیزیولوژیکی رشد خارشتر در سال ۱۳۸۳-۸۴ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان (طرق) به اجرا در آمد. بر اساس بررسی مقاطع عرضی از اندام زیرزمینی، روشن شد این ساختار ریزوم است. میانگین تعداد دانه در نیام و اندازه نیام در شاخه‌های اصلی به ترتیب ۶/۲۵ دانه و ۲/۴۴ سانتی‌متر بود. نتایج آزمایش‌ها نشان داد که ریزوم‌ها پس از جدا شدن از ریزوم مادری رشد و نموی نداشتند. نتایج تجزیه و واریانس حاکی از آن بود که تنها قطعات قطع شده ریزوم با طول حداقل ۳۰ سانتی‌متر، ۵ درصد جوانه زدند. اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایش در سطح یک درصد خطا برای صفات میزان جوانه‌زنی، ارتفاع شاخه، میزان سایه انداز، تعداد شاخه فرعی، وزن تر و خشک نهایی بوته‌های خارشتر ملاحظه شد. بر اساس معادلات رشد سرعت رشد ریزوم در خاک معادل ۰/۹۳۴ سانتی‌متر به ازای هر ۱۰ درجه روز رشد برآورد گردید. متوسط سرعت رشد نسبی در عمق قطع ریزوم از سطح ۳۰ سانتی‌متری از همه بیشتر و برابر ۰/۰۰۹۸ گرم در گرم در درجه روز رشد برآورد گردید.

واژه‌های کلیدی: اکوفیزیولوژی، خارشتر، رشد، ریزوم

* بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نگارنده اول به راهنمایی دکتر محمد بازوبندی و دکتر مه‌لقا قربانلی ارائه شده به دانشگاه پیام نور تهران

** مسئول مکاتبه

مقدمه

بوس (Bose 2000) خارشتر را به عنوان یکی از مهمترین علف‌های هرز خطرناکی توصیف کرده است که به سختی ریشه‌کن می‌شود. برای قرن‌ها خارشتر به عنوان یک طاعون روی زمین شناخته شده بود. خارشتر رقابتی شدید با سایر گیاهان دارد. رشد سریع و تهاجمی خارشتر به آن اجازه می‌دهد که بر گیاهان طبیعی و محصولات زراعی برتری داشته باشد زیرا به علت رشد ریزومی، پایه‌های متراکمی تشکیل می‌شود که به علت داشتن سیستمی خاردار غیر قابل نفوذ هستند. خارشتر مشکلات زیادی بویژه در زمین‌های پرورش گل و غلات ایجاد می‌کند. گزارش شده که این گیاه می‌تواند آسفالت و پایه ساختمان‌ها را سوراخ کند. همانند همه گیاهان متجاوز خارجی، خارشتر هنگامی که وارد یک اکوسیستم طبیعی می‌شود با گونه‌های بومی برای به دست آوردن محل طبیعی سکونت رقابت می‌کند. وجود یک سیستم ریشه‌ای گسترده و عمیق باعث می‌شود تا این گیاه در نواحی کم باران خوب رشد کند و با گیاهان بومی برای به دست آوردن آب و مواد غذایی رقابت کند. در بسیاری از مکان‌ها خارشتر بر جمعیت‌های دیگر به طور موثر تاثیر می‌گذارد و احتمالاً دارای یک تاثیر مشخص روی زندگی وحشی طبیعی است که وابسته به بقاء گیاهان بومی است.

راشد محصل و همکاران (۱۹۸۷) زیستگاه خارشتر (در جهان و ایران) را این گونه معرفی می‌کند: خارشتر خاص مناطق نیمه مرطوب و نیمه خشک بوده و در خاک‌های قلیایی بهترین رشد را خواهد داشت. خارشتر در مناطق خشک و نیمه خشک که خاک تحت الارض رطوبت بالایی داشته باشد، بیشتر مشاهده می‌شود. این علف هرز اغلب در مراتع و زمین‌های دست نخورده یافت شده و جزو علف‌های هرز در غلات و باغ‌ها محسوب می‌شود. خارشتر در تمام مزارع متروک و در سراسر مناطق حاشیه کویر می‌روید و برخی وجود آن را دلیل بر بالا بودن سفره‌های آب زیرزمینی می‌دانند. زرگری (۱۹۶۲) بیان کرده که خارشتر توانایی رویش در خاک‌هایی با مقدار کربنات بالا و در انواع خاک‌های متفاوت شامل ماسه، لای، رس و حتی در شکاف سنگ‌ها را دارد. خارشتر در خاک‌های قلیایی بهتر رشد می‌کند و در مراتع، جنگل‌ها و زمین‌های زراعی آبیاری شده مانند زمین‌های کاشت خرما و زمین‌های یونجه و مرکبات رشد می‌کند.

رشد رویشی مهمترین وسیله در پراکنش خارشتر است. قطعات کوچک جدا شده از ریشه توانایی تولید گیاهان جدید را دارند. این حالت به خارشتر اجازه می‌دهد در موقعیت‌های فرسایش شدید (مثلاً در طول رودخانه) به وسیله جوانه‌زنی مجدد از جوانه‌های پایای زیرزمینی به خوبی رشد کند. خارشتر دارای سیستم ریشه‌ای قوی است که می‌تواند برای به دست آوردن آب بیشتر از ۱۵ متر زیر سطح خاک نفوذ کند. این توانایی به خارشتر اجازه می‌دهد که در

نواحی با ریزش باران کم و نیاز آبی بالا مثل مرغزارهای نمکی، سدهای شنی، کانال‌های آبیاری، رودخانه‌ها و زمین‌های زراعی آبیاری شده به خوبی رشد کند. کوول و همکاران (Covell *et al.* 1986) بیان نموده رشد سریع ریزوم‌ها می‌تواند پایه‌هایی بلندتر از ۷/۴ سانتی‌متر در سال ایجاد کند. خارشتر می‌تواند این ریشه‌ها را به زیر آسفالت بفرستد و سپس به اندازه ۶/۵ متر از گیاه مادری جوانه بزند. همچنین جوانه‌ها می‌توانند از طریق شکستن جاده آسفالتی تولید گیاهان جدید را موجب شوند.

روش بررسی

این آزمایش به منظور بررسی ویژگی‌های اکوفیزیولوژیکی ریشه ریزومی خارشتر در سال ۸۴-۱۳۸۳ در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی خراسان (طرق) انجام شد. نوع بافت خاک محل آزمایش سیلت لوم بود.

۱- بررسی ویژگی‌های گیاه شناختی خارشتر

به منظور بررسی ساختار ریزوم خارشتر برش‌های عرضی نازکی به وسیله تیغ از ریزوم و ساقه خارشتر تهیه گردید. سپس مقاطع در آب مقطر قرار گرفت. در مرحله بعد مقاطع به مدت ۱۵ دقیقه در کارمن زاجی قرار گرفت تا بافت‌های سلولزی آن‌ها به رنگ قرمز در آیند. بعد از این مدت مقاطع با آب مقطر شستشو شدند تا رنگ اضافی مقاطع حذف شد. در مرحله بعد مقاطع یک دقیقه در متیلن بلو قرار گرفت تا بافت‌های چوبی آن‌ها به رنگ سبز در آید. بعد از آن بلافاصله بافت‌ها با آب مقطر شستشو شد و مقاطع برای مشاهده با میکروسکوپ روی لام قرار گرفت و از آن‌ها عکس تهیه شد. به منظور بررسی تعداد دانه‌ها در نیام‌های شاخه‌های اصلی و فرعی و اندازه غلاف‌ها در آن‌ها، ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب شد و دانه‌های موجود در غلاف‌های شاخه‌های اصلی شمارش شد و سپس اندازه غلاف آن‌ها با خط‌کش اندازه‌گیری شد. همین عملیات برای شاخه‌های فرعی تکرار شد. وزن هزار دانه بذوری که قبلاً از نیام خارج شده بود (رطوبت آن‌ها در حد رطوبت بذر بعد از برداشت بود)، با ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد.

۲- بررسی قدرت جوانه‌زنی

۲-۱- آزمایش‌های گلدانی- این آزمایش شامل دو فاکتور طول ریزوم در سه سطح ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متری و سن ریزوم (یک ساله و دو ساله) در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تکرار به اجرا در آمد. نمونه‌های ریزوم با بنومیل ۵/۰ درصد ۱۵ دقیقه ضدعفونی و سه بار با آب مقطر سترون شستشو شدند و در گلدان‌های پلاستیکی محتوی خاک سیلتی لومی کشت شدند و در

ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و ۷۰ درصد رطوبت قرار گرفتند و سپس میزان جوانه‌زنی آن‌ها تا ۳۰ روز بعد از کاشت، یادداشت گردید. آبیاری از طریق زیر گلدانی انجام گردید. در آزمایشی دیگر، همین عملیات با دماهای ۴، ۸، ۱۰ و ۱۲ درجه سانتی‌گراد و ۷۰ درصد رطوبت تکرار شد. این آزمایش با استفاده از ریزوم تازه قطع شده (۱۲ تکرار) در مزرعه نیز تکرار شد.

۲-۲- آزمایش‌های مزرعه‌ای- این آزمایش به دو صورت طرح بلوک‌های تصادفی و طرح کاملاً تصادفی انجام گردید.

۲-۲-۱ بلوک‌های تصادفی- این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های تصادفی به اجرا درآمد. این آزمایش شامل سه عمق شخم (۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر)، در مزرعه آلوده به خارشتر با چهار تکرار بود. پس از اجرای عملیات شخم در فواصل زمانی ۲۰، ۳۰ و ۵۰ روز با استفاده از یک کادر یک مترمربع از کرت‌های آزمایش نمونه‌های قطع شده جمع‌آوری و تعداد ریزوم‌های جوانه زده یادداشت شد (ابعاد هر کرت آزمایش سه متر و به طول ۲۰ متر بود. تراکم خارشتر نیز قبل از اجرای طرح یادداشت برداری شد).

۲-۲-۲ طرح کاملاً تصادفی- این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در قطعه زمینی آلوده به خارشتر اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل قطع ریزوم خارشتر از چهار سطح ۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متری از سطح خاک بود. زمان جوانه‌زنی پس از قطع به طور روزانه مورد بررسی قرار گرفت و پس از جوانه‌زنی در فواصل زمانی ۷، ۱۰، ۱۷، ۲۴، ۳۴، ۴۱ و ۵۸ روز ارتفاع شاخه اصلی و سایه‌انداز و تعداد شاخه جانبی خارشتر یادداشت گردید. با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده این آزمایش، نسبت به آنالیز ریشه ریزومی خارشتر و با استفاده از داده‌های اقلیمی اقدام گردید.

۳- پارامترهای مورد اندازه‌گیری و محاسبه شده در طول دوره رشد

این عوامل عبارت از میزان جوانه‌زنی، سرعت رشد شاخه اصلی، سایه‌انداز، وزن تر و وزن خشک بوته بودند.

۴- محاسبه شاخص‌های رشد

بر اساس اندازه‌گیری صفات فوق نسبت به محاسبه شاخص‌های زیر برای هر یک از

اثرات اصلی و متقابل که معنی‌دار شده بودند، اقدام گردید:

- (۱) سرعت رشد نسبی
- (۲) مقایسه وزن خشک تیمارهای مختلف
- (۳) مقایسه رشد شاخه اصلی تیمارهای مختلف
- (۴) مقایسه تعداد شاخه تیمارهای مختلف

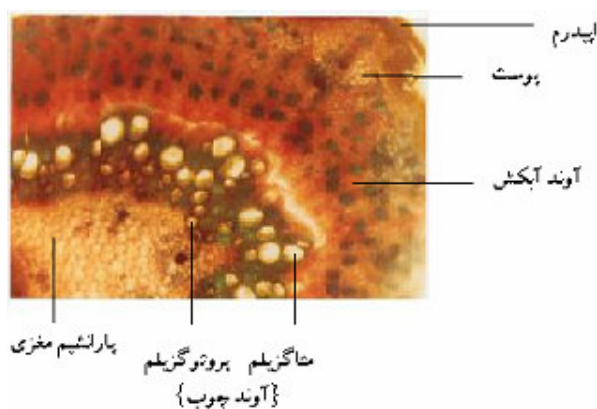
۵) مقایسه مساحت سایه انداز در تیمارهای مختلف

برای به دست آوردن شاخص‌های رشد در طول فصل، در فواصل زمانی ۵، ۱۰، ۱۷، ۲۴، ۳۲، ۴۱ و ۵۸ روز پس از جوانه‌زنی اندازه‌گیری‌ها انجام شد. در پایان فصل رشد نیز اندام هوایی جدا و در آن با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت خشک شد. با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری بهترین معادلات رگرسیونی برای تغییرات ارتفاع شاخه، سایه انداز، تعداد شاخه جانبی، وزن خشک اندام هوایی پردازش گردید. در این تحقیق به جای زمان (روز)، واحد درجه روز رشد ($GDD = \sum_{i=1}^n [\{ T_{max} + T_{min} / 2 \} - T_b]$)، به کار گرفته و آنالیز رشد بر اساس درجه روز رشد انجام شد. البته همبستگی بالایی بین زمان (روز) و درجه روز رشد وجود دارد. در این فرمول، n تعداد روزهای رشد، T_{max} دمای حداکثر روزانه (درجه سانتی‌گراد)، T_{min} دمای حداقل روزانه (درجه سانتی‌گراد)، T_b درجه حرارت پایه برای رشد خارشتر (۷/۵ درجه سانتی‌گراد) می‌باشد. محاسبات آماری با استفاده از نرم افزارهای Slide write, spss Ver. 9.00 انجام پذیرفت.

نتیجه و بحث

۱- بررسی ویژگی‌های گیاه شناختی خارشتر

بررسی مقاطع عرضی از ریشه ریزومی حاکی بر وجود بافت مغزی (پارانشیم مغزی) در مرکز مقطع است که پس از آن آوند چوبی (در ابتدا پروتوزایلم و سپس متازایلم قرار دارد). روی آوند چوبی، آوند آبکش قرار گرفته و پس از آن پارانشیم پوست و اپیدرم قرار دارد که در ریزوم‌های دوساله در زیر اپیدرم چندین لایه چوب پنبه‌ای دیده می‌شود. براساس مقایسه این اشکال با ساختار تشریحی ریشه و ساقه این ساختار ریزوم تشخیص داده شد (شکل ۱).



شکل ۱- مقطع عرضی ریزوم خارشتر (×۴۰).

Fig. 1. *Alhagi* rhizome, cross section (×40).

راشد محصل و همکاران (۱۹۸۷) نیز ساختار ریشه خارشتر را ریشه‌های اصلی و ریشه و ریزوم‌هایی ذکر کرده است که در گسترش این گیاه نقش زیادی دارند.

۲- بررسی تعداد دانه در نیام‌های شاخه‌های اصلی و فرعی و اندازه نیام‌ها در آن‌ها میانگین تعداد دانه در نیام و اندازه نیام در شاخه‌های اصلی به ترتیب ۶/۲۵ دانه و ۲/۴۴ سانتی‌متر بود (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه تعداد دانه و اندازه نیام در شاخه‌های اصلی و فرعی

مقایسه تعداد دانه در نیام شاخه اصلی و فرعی		مقایسه اندازه نیام در شاخه‌های اصلی و فرعی	
دانه در نیام شاخه اصلی	۶/۲۵	اندازه نیام فرعی	۱/۶۱
میانگین		میانگین	۲/۴۴
انحراف معیار	۰/۲۱	انحراف معیار	۰/۰۵
میان	۶	میان	۲/۵
نما	۵	نما	۲/۵
واریانس	۳/۹۹	واریانس	۰/۱۸
حداقل تعداد دانه	۴	حداقل اندازه نیام	۱/۵۲
حداکثر تعداد دانه	۱۲	حداکثر اندازه نیام	۳/۵
		فرعی	۱/۱۵
		فرعی	۰/۰۳
		فرعی	۱/۱
		فرعی	۱
		فرعی	۰/۱
		فرعی	۰/۵
		فرعی	۱/۹

۳- وزن هزاردانه خارشتر

نتایج به دست آمده نشان داد که وزن هزار دانه در گونه *A. pseudalhagi* ۵/۴ گرم

است.

۴- بررسی قدرت جوانه‌زنی

۴-۱- آزمایش گلدانی- نتایج آزمایش‌های انجام شده با نمونه‌های تازه و انبار شده، ضدعفونی شده و نشده، نشان داد که جوانه‌زنی در هیچ یک از تیمارهای تحت بررسی صورت نگرفت. این نتایج نشانگر عدم توان رشد جوانه‌های موجود بر ریشه‌های ریزومی جمع‌آوری شده است که می‌تواند به علت جدا شدن قطعات از ریزوم مادری باشد. به عبارتی، ریزوم‌ها پس از جدا شدن از ریزوم مادری به علت فقدان ذخایر کافی غذایی و عدم توان جذب آب و توقف فرایندهای بیوشیمیایی لازم جهت تغییرات فنولوژیک از رشد و توسعه باز مانده‌اند. در عین حال، جهت تایید این فرضیه، آزمایش‌های مزرعه‌ای دیگری که در ادامه توضیح داده می‌شود، به اجرا در آمد.

۴-۲- آزمایش‌های مزرعه‌ای- نتیجه این آزمایش‌ها به شرح زیر می‌باشد:

۴-۲-۱- بررسی توان جوانه‌زنی ریزوم‌های قطع شده در مزرعه- نتایج تجزیه و واریانس (جدول ۲) حاکی از وجود تفاوت‌های معنی‌داری بین تیمارهای آزمایش می‌باشد، به طوری که تنها قطعات قطع شده ریشه ریزومی که طول آن‌ها حداقل ۳۰ سانتی‌متر بوده به میزان پنج درصد جوانه زده بودند. بررسی مورفولوژیک ریشه‌های جوانه زده نشان داد که در تمام ریزوم‌های جوانه زده (۵ درصد) ریزوم‌ها دارای ریشه‌های نابجا بوده‌اند و در تمام ریزوم‌های جوانه نزده (۹۵ درصد) چنین ساختاری دیده نمی‌شود. در کلیه قطعات کمتر از ۳۰ سانتی‌متر به هیچ عنوان جوانه‌زنی مشاهده نشد. چنین به نظر می‌رسد که ریشه‌های نابجا روی ریزوم‌ها قبل از عملیات شخم تشکیل شده باشند. وجود جوانه‌زنی در قطعات طویل ریزوم و دارای ریشه‌های نابجا این فرضیه را که ریشه ریزومی خارشتر پس از قطع شدن به علت ناتوانی جذب آب و فقدان مواد غذایی قادر به رشد نیست را تایید می‌کند. رالیگ و همکاران (Raleigh et al. 1962) نشان داده‌اند که با شخم متوالی و فراوان ریزوم‌ها ذخایر غذایی در مرغ (*Agropyron reoense*) کاهش می‌دهد و ریزوم‌هایی که در خارج از خاک قرار گرفته‌اند، به سرعت خشک می‌شوند و توان جوانه‌زنی مجدد خود را از دست می‌دهند. همچنین غده‌های اویارسلام جمع‌آوری شده در اثر خشک شدن و از دست دادن آب زیاد، از بین رفتند و غده‌هایی که آب متوسطی دارا بودند، قدرت زنده ماندنشان کاهش یافت.

جدول ۲- تجزیه و واریانس درصد جوانه‌های سبز شده بعد از شخم در اعماق مختلف

منبع تغییر	درجه آزادی	MS	F
تکرار	۳	۵۲/۲۲ *	۱
عمق شخم	۲	۳۰۷۲/۰۰ *	۵۸/۸۲
خطا	۶	۵۲/۲۲ *	
کل	۱۱		

* به اعداد مربوط به جوانه‌زنی هر عمق (به علت وجود صفر) ابتدا عدد ۰/۰۰۱ اضافه و بعد در ۱۰۰۰ ضرب شده‌اند.

۴-۲-۲- سرعت جوانه‌زنی و روند رشد- نتایج حاکی از وجود اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایش در سطح یک درصد خطا (جدول ۳) برای صفات سرعت جوانه‌زنی، ارتفاع شاخه، میزان سایه‌انداز، تعداد شاخه فرعی، وزن تر و خشک نهایی بوته‌های خارشتر می‌باشد. به شکلی که شاخص‌های رشد با افزایش عمق قطع کاهش شدیدی نشان دادند که نشان دهنده واکنش گیاه

جدول ۳- تجزیه و واریانس جوانه‌زنی، ارتفاع شاخه، درصد ماده خشک و تعداد شاخه جانبی

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	ارتفاع	درصد ماده خشک	تعداد شاخه
جوانه‌زنی ریزوم					
تیمار	۳	۱۴۱/۷۴	۲۵۶/۴۹	۴۲/۳۱	۱/۴۱
خطا	۸	۴/۹۷	۸/۴۳	۱۸/۷۲	۰/۰۳۳
کل	۱۱				

از طریق تخلیه ذخایر ریزوم می‌باشد و توان بازیابی مجدد گیاه به شدت کاهش می‌یابد که در ادامه هر یک به طور مفصل شرح داده می‌شود.

۵- تعیین شاخص‌های رشد

۵-۱- سرعت جوانه‌زنی و رشد ریزوم- آنالیز رگرسیون داده‌های سرعت جوانه‌زنی خارشتر نشان می‌دهد که همبستگی بالایی (۰/۸۶۶) از نوع خطی ($Y=a+bx$) بین میزان رشد ریزوم و زمان و همچنین رشد ریزوم با درجه روز رشد (۰/۶۳۷) وجود دارد. بر اساس این معادلات سرعت رشد ریزوم در خاک معادل ۱/۶۷ سانتی‌متر در روز و معادل ۰/۹۳۴ سانتی‌متر به ازای هر ۱۰ درجه روز رشد می‌باشد. چنانچه در شکل‌های ۲ و ۳ دیده می‌شود، یک حداقل میزان درجه روز رشد برای شروع فعال شدن جوانه‌های ریزوم نیاز می‌باشد که این مقدار معادل ۶/۷ روز با متوسط درجه حرارت روزانه ۱۵ درجه سانتی‌گراد (معادل ۱۱۸ درجه روز رشد) می‌باشد (شکل‌های ۲ و ۳).

۵-۲- ارتفاع شاخه اصلی- نتایج تجزیه و واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که تفاوت‌های معنی‌داری بین ارتفاع بوته‌های مختلف عمق قطع ریزوم وجود دارد. به طوری که با افزایش عمق قطع، ارتفاع بوته کاهش می‌یابد (شکل ۴). بر اساس آزمون دانکن متوسط ارتفاع بوته‌ها در دوره رشد به میزان ۲۷/۵۸ سانتی‌متر مربوط به عمق صفر می‌باشد و حداقل آن مربوط به عمق قطع ۳۰ است که ارتفاع بوته در طی دوره رشد ۸/۷۹ سانتی‌متر بوده است. تفاوت ارتفاع بوته در زمان‌های مختلف نمونه‌گیری نیز با یکدیگر در سطح یک درصد خطا، تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهند، به طوری که تا ۴۱ روز پس از جوانه‌زنی سرعت رشد زیاد بوده (تفاوت‌ها معنی دارند) اما پس از آن تا انتهای نمونه‌گیری (۵۸ روز) میانگین‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهند که دال بر توقف رشد در دوره می‌باشد. معادله ارتفاع بوته نیز در عمق‌های مختلف قطع ریزوم از نوع درجه دو ($Y=a+bx+cx^2$) می‌باشد (جدول ۴ و ۵).

جدول ۴- متوسط ارتفاع بوته‌ها و سایه انداز در عمق‌های مختلف قطع ریزوم

عمق قطع	متوسط ارتفاع بوته	سایه انداز
۰	۲۷ /۸ a	۶۹/۸۰ a
۱۰	۲۱/۹۳ ab *	۳۹/۴۲ ab
۲۰	۱۷/۳۱ b	۲۵/۱۹ b
۳۰	۸/۷۸ c	۶/۳۱ b

* کلیه اعدادی که در یک ستون دارای یک حرف مشترک باشند، بر اساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری در سطح آزمون آماری یک درصد خطا می‌باشند.

جدول ۵- متوسط ارتفاع بوته و سایه انداز در زمان‌های مختلف نمونه‌گیری (بعد از جوانه‌زنی)

زمان نمونه‌گیری (روز بعد از جوانه‌زنی)	متوسط ارتفاع بوته	سایه انداز
۵	۱/۵۰F *	۰/۰۱f
۱۰	۵/۰۴e	۵/۷۸cd
۱۷	۱۲/۱۴d	۱۲/۷۶e
۲۴	۱۹/۱۶c	۲۸/۰۸d
۳۲	۲۷/۵۲b	۴۸/۷۸c
۴۱	۳۲/۲۰a	۶۹/۱۲b
۵۸	۳۴/۲۷ a	۸۱/۴۰a

* کلیه اعدادی که در یک ستون دارای یک حرف مشترک باشند، بر اساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری در سطح آزمون آماری یک درصد خطا می‌باشند.

۳-۵- سایه انداز- نتایج تجزیه و واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که تفاوت‌های معنی‌داری بین سایه انداز بوته‌ها در تیمارهای مختلف عمق ریزوم وجود دارد، به طوری که با افزایش عمق قطع، مساحت سایه انداز بوته‌ها کاهش می‌یابد (شکل ۵). بر اساس آزمون دانکن، متوسط مساحت سایه انداز بوته‌ها در طی دوره رشد به میزان $69/80$ سانتی‌متر مربع مربوط به عمق صفر و حداقل آن مربوط به عمق قطع ریزوم از 30 سانتی‌متر می‌باشد که مساحت سایه انداز در طی دوره رشد $6/31$ سانتی‌متر مربع بوده است. تفاوت مساحت سایه انداز در زمان‌های مختلف نمونه‌گیری نیز با یکدیگر در سطح یک درصد خطا تفاوت معنی‌داری را نشان می‌دهد (جدول ۴ و ۵).

۴-۵- تعداد شاخه جانبی- نتایج تجزیه و واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که تفاوت‌های معنی‌داری بین تعداد شاخه‌های بوته‌ها در تیمارهای مختلف عمق قطع ریزوم وجود دارد، به طوری که با افزایش عمق قطع، تعداد شاخه‌ها کاهش می‌یابد. بر اساس آزمون دانکن، متوسط تعداد شاخه‌ها، $2/33$ و مربوط به عمق صفر می‌باشد و حداقل آن مربوط به عمق قطع ریزوم از 20 و 30 سانتی‌متر می‌باشد که تعداد شاخه در آن یک بوده است (جدول ۶).

جدول ۶- تعداد شاخه خارج شده از زمین

عمق‌های مختلف قطع ریزوم	میانگین تعداد شاخه خارج شده از زمین
.	$2/33$ a *
۱۰	۲ a
۲۰	۱b
۳۰	۱b

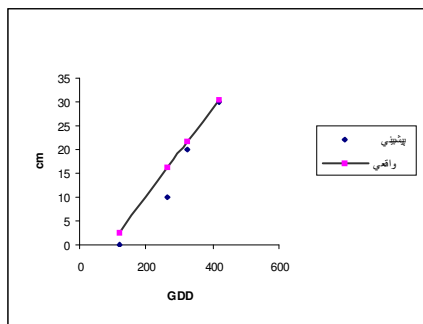
* کلیه اعدادی که در یک ستون دارای یک حرف مشترک باشند، بر اساس آزمون دانکن فاقد تفاوت آماری در سطح آزمون آماری یک درصد خطا می‌باشند.

۵-۵- وزن خشک اندام هوایی- در ابتدای دوره رشد بیشترین تخصیص مواد به سمت اندام هوایی و به خصوص برگ‌ها می‌باشد، زیرا گیاه در ابتدای رشد کارخانه ساخت مواد فتوسنتزی (در برگ) است تا بتواند در مراحل بعدی این مواد را به سایر اندام‌ها ارسال نماید. همان طور که در شکل ۶ مشاهده می‌شود، در عمق قطع‌های مختلف ریزوم تا 812 درجه روز رشد، مقدار ماده خشک اندام هوایی افزایش و پس از آن کاهش می‌یابد که نشان دهنده رشد و تخصیص مواد به نفع سایر قسمت‌های گیاه (ریزوم) است. متوسط بیشترین وزن خشک اندام هوایی در طول دوره رشد مربوط به عمق قطع ریزوم از سطح صفر و برابر $48/94$ گرم است و متوسط کمترین وزن خشک اندام هوایی در طول دوره رشد مربوط به عمق قطع ریزوم از سطح 30

سانتی‌متری و ۲۴/۳۲ گرم بوده است (شکل ۶) که نشان دهنده آن است که هر چه عمق قطع ریزوم بیشتر باشد، مدت زمان جوانه‌زنی بیشتر می‌شود. بنابراین، قسمت اعظم دوره رشد گیاه در فصلی واقع می‌شود که چندان مناسب رشد نیست و میزان انرژی خورشید رو به کاهش است، در نتیجه در میزان غذاسازی و به دنبال آن وزن خشک گیاه کاهش مشاهده می‌شود.

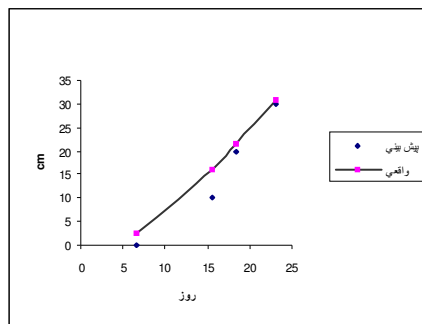
۵-۶- سرعت رشد نسبی در دوره رشد- سرعت رشد نسبی بیان‌کننده وزن خشک افزایش یافته نسبت به وزن اولیه موجود در یک فاصله زمانی مشخص است. سرعت رشد نسبی عمق قطع‌های مختلف ریزوم تا ۷۳/۶ درجه روز افزایش یافته و پس از آن کاهش می‌یابد که نشان می‌دهد با افزایش سن گیاه سرعت رشد نسبی کاهش می‌یابد (شکل ۷). این کاهش به دلیل این است که بافت‌های ساختمانی به بافت گیاه اضافه می‌شوند و نه بافت‌های فعال متابولیکی زیرا بافت‌های ساختمانی سهمی در رشد ندارند. کاهش رشد تا اندازه‌ای مربوط به افزایش سن برگ‌های پایین‌تر گیاه نیز می‌باشد. متوسط سرعت رشد نسبی در عمق قطع ریزوم از سطح ۳۰ سانتی‌متری از همه بیشتر و برابر ۰/۰۹۸ سانتی‌متر در درجه روز رشد بوده و متوسط سرعت رشد نسبی در عمق قطع ریزوم از سطح صفر از بقیه کمتر و برابر ۰/۰۲۹ سانتی‌متر در درجه روز رشد بوده است. این نتایج حاکی از آن است که تاخیر در جوانه‌زنی عمق قطع ریزوم از سطح ۳۰ سبب شده است تا رشد نسبی گیاه افزایش یابد تا گیاه بتواند این تاخیر زمانی را جبران نماید. در غیر این صورت، گیاهان این عمق قطع نتوانسته از دمای مناسب برای رشد استفاده نمایند و فرصت رشد خود را از دست می‌دادند.

رالیگ و همکاران (۱۹۶۲) کاهش پارامترهای رشد را به علت انتقال اندوخته غذایی، با رسیدن به اواخر تابستان به سمت ریشه‌ها مرتبط می‌دانند و این همان زمان بحرانی کنترل این علف هرز است که با شخم و علف‌کش میسر می‌شود. در این زمینه محققان دیگری از جمله بوس (۲۰۰۰) نشان داده‌اند که کنترل از طریق شخم در زمان مناسب، میزان آن را افزایش داده است اما استفاده از این تقویم و بیان دوره بحرانی در بعضی موارد غیر قابل اعتماد است زیرا محیط خاک و عوامل محیطی دیگر، بویژه شرایط اقلیمی متغییر بوده و قابل کنترل نیستند و این سبب می‌شود که زمان جوانه‌زنی، سبز شدن و رشد تغییر کند و با مدل‌های تقویمی ناسازگاری نشان دهد. کاربرد صحیح این مدل‌ها در شرایط مزرعه همیشه قابل اعتماد نیست اما در مجموع می‌تواند شناخت نسبی زمان مناسب کنترل موثر باشد. بررسی فنولوژیکی علف‌های هرز بر اساس درجه روز رشد در گونه‌های زیادی مانند *Matricaria perforata* و *Solanum nigrum* و تعدادی دیگر از گیاهان گزارش شده است.



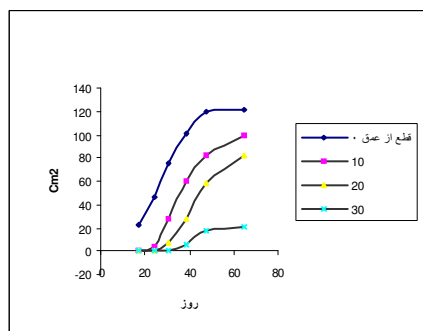
شکل ۳- روند تغییرات رشد جوانه بر حسب درجه روز.

Fig. 3. Germination pattern over GDD.

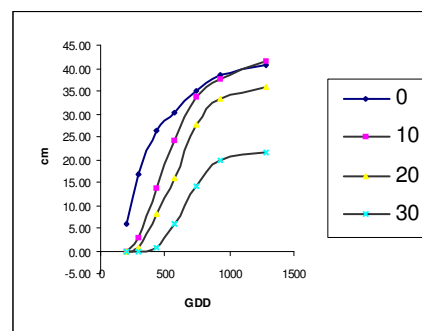


شکل ۲- روند تغییرات رشد جوانه.

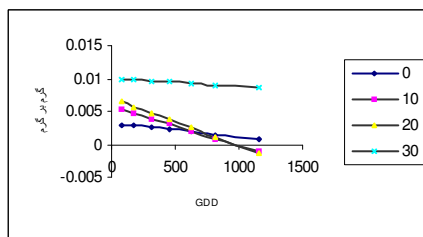
Fig. 2. Germination pattern over time.



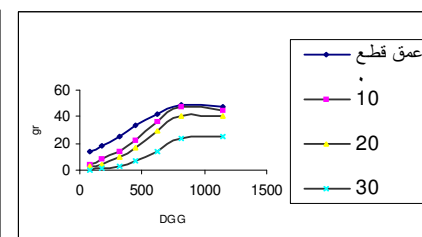
شکل ۵- تغییرات مساحت سایه اندازه. Fig. 5. Plant canopy variation over time.



شکل ۴- تغییرات ارتفاع شاخه اصلی نسبت به درجه روز. Fig. 4. Plant high variation.



شکل ۷- تغییرات سرعت رشد نسبی نسبت به درجه روز. Fig. 7. RGR variation.



شکل ۶- تغییرات وزن خشک نسبت به درجه روز. Fig. 6. Plant dry matter variation.

منابع

جهت ملاحظه منابع به صفحه 82 متن انگلیسی مراجعه شود.

نشانی نگارندگان: میترا براتی، مشهد، خیابان فداییان اسلام ۱۷، پلاک ۶
(E-mail: mitra_barati84@yahoo.com)، دکتر محمد بازوبندی، بخش تحقیقات آفات و
بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات و منابع طبیعی کشاورزی خراسان، طرق و دکتر مه‌لقا
قربانلی، دانشگاه پیام نور، تهران.

**STUDY OF SOME ECOPHYSIOLOGICAL
CHARACTERISTICS OF
ALHAGI PSEUDALHAGI GROWTH**

M. BARATI*, M. BAZOOBANDI and M. GHORBANLI
Khorasan Agricultural & Natural Resources Reseach Center

Received: 09.11.2005

Accepted: 02.07.2006

To characterize some important eco-physiological aspects of *Alhagi pseudalhagi* growth, the present investigation was conducted at the farm of Khorasan Agricultural Research Center during 2004-2005. Various botanical characteristics including root structure and existence of starch in root were studied. Number of seeds per pod, pod length and test weight were recorded. A number of field and pot experiment were carried out to determine germination ability of roots in different temperatures. Different depths of plow were examined to investigate recovery rate after cutting. Growth analysis indices were calculated using parameters including height, maximum diameter of canopy and dry matter. Results revealed that, roots have originated from shoots and, therefore, may be considered as rhizome. Regeneration was just observed in 5% of roots with at least 30 cm length. Significant differences were noted among different levels of root cutting concerning germination rate, plant height, secondary branches, fresh and dry weight. Rhizome growth rate was calculated as 0.0934 cm. GDD⁻¹.

Key words: *Alhagi pseudalhagi*, Eco-physiology, Growth, Rhizome

* Corresponding author

To observe the figures and tables, please refer to the Persian text (pages: ۱۱۱-۱۲۳).

References

- BOSE, R. 2000. Integrated Weed Management. Camelthorn. PP. 220-221, in Creating a Colorado Weed Management.
- COVELL, S., ELLIS, R.H., ROBERTS, E.H. and SUMMERFIELD, R.J. 1986. The influence of temperature on seed germination rate in grain legumes. *J. Exp. Bot.* 37(5): 705-715.
- RASHED MOHASSEL, M.H, NAJAFFY, H. and AKBARZADH, M.D. 1987. Weed biology and control. 404 pp. Tehran (in Persian).
- RALEIGH, S.M., HANAGAN, T.R. and VETCH, C. 1962. Life history studies as related to weed control in the northeast. 4-Quack-grass. Rhode Island Agric. Exp. Stn. Bull. 365. 10 pp.
- ZARGARY, A. 1962. Plant systematic (3 vols). Amirkabir Publication (in Persian).

Addresses of the authors: M. BARATI, No. 6, Fadaian-e Islam 17, Mashhad (E-mail: mitra_barati84@yahoo.com), Dr. M. BAZOOBANDI, Khorasan Agricultural & Natural Resources Reseach Centre, Mashhad and Dr. M. GHORBANLI, Payam-e Noor University, Tehran, Iran.