مطالعه برخی خصوصیات ریزوم های علف هرز نی (*Phragmites australis* (Cav.). Trin ex Steudel)

مرجان دیانت[1*]

[1*]- نویسنده مسئول: استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران (mdanat@ut.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۸۶/۱۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۴

چکیده

نی یک علف های هرز چند ساله و ریزوم دار است که ریزوم ها مهم ترین روش پراکنش آن می باشد. بـه منظـور بررسی اثر نوع و قطر ریزوم بر جوانه زنی و رشد نی، دو آزمایش در دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۵ انجام شد. در آزمایش اول اثر نوع و قطر ریزوم بر درصد جوانه زنی بررسی گردید. آزمایش به صـورت فاکتوریـل و در قالب طرح کامل تصادفی با ٤ تکرار انجام شد. فاکتور ها شامل قطر ریزوم در سه سطح (۱، ۱/۵ و ۲ سانتی متر) و نوع ریزوم در دو سطح (افقی و عمودی) بودند. نتایج آزمایش تفاوت معنی داری را بین تیمارها نشان نداد. آزمایش دوم بـه منظور بررسی اثر نوع و قطر ریزوم بر ویژگی های رشدی نی و با همان ترکیـب تیمـاری در قالـب طـرح بلـوک کامـل تصادفی انجام شد. نتایج نشان داد که ریزوم های نازک تر، ساقه های کوتاهتری ایجاد کرده، درصد گل آذین در ساقه های حاصل از این نوع ریزوم ها کمتر بود. برای بررسی اثر خشک شدن بر رشد مجدد ریزوم های نی نیز، آزمایشی به صورت فاکتوریل و با ٤ تکرار انجام شد. فاکتور اول مدت زمان خـشک شـدگی (۸، ۱۵، ۲٤، ۳۲، ٤۸ و ٦۰ سـاعت) و فاکتور دوم قطر ریزوم (۱، ۱/۵ و ۲ سانتی متر) بود. اثر هر دو فاکتور بر درصد خشک شدگی معنی دار بود. با افـزایش مدت زمان خشک شدگی، درصد خشک شدگی افزایش و درصد جوانه زنی کاهش یافت. ریزوم های نازک تر، سـریع تر و ریزوم های قطورتر کندتر از بین می روند. بنابراین ماندن ریزوم های نی به مدت ۳ تا ٤ روز در سطح مزرعه و در معرض آفتاب، در از بین بردن تمامی آنها بسیار موثر خواهد بود.

کلید واژه ها: نی، گره، جوانه، ریزوم، وزن خشک

مقدمه

۶۱ درصد از ۱۸ علف هرز خطرناک دنیا، علـف های هرز چندساله هستند که به شکل رویشی تکثیر می‌شـوند (۶). انـدام هـای رویـشی تولیـد مثـل در علف‌های هرز، دوام و موفقیت آنها را در زنده ماندن و غلبـه بـر گیاهـان زراعـی از راه هـای، زمـستان گذرانی، تکثیر، جذب آب و مواد غذایی از منطقـه‌ای وسیع تر و رشد سریع تر را فراهم می آورند. عـلاوه بر این جوانه‌های موجود روی انـدام هـای رویـشی مکانیسم مطمئنی برای بقا و تثبیت مجـدد و سـریع علف‌های هرز چنـد سـاله‌ای کـه آسـیب دیـده‌انـد، هستند. بریده شـدن انـدام هـای رویـشی گیـاه بـه قطعـات کوچـک تـر باعـث تحریـک گیـاه شـده و نزدیکترین جوانه به قسمت بریده شده رشد می‌کنـد و گیاه جدیدی را به وجود مـی‌آورد. قطعـات بـسیار کوچک آنها نیز می‌توانند گیاه جدیـد را تولیـد کننـد (۴).

نـــــی (*Phragmites australis* (Cav.).Trin ex Steudel) علف هرز چند ساله ای است که از طریق جنسی (بذر) و غیر جنسی (ریزوم و استولن) تکثیر مـی یابـد. گـر چـه نـی بیـشتر در

زهکش ها، کانال ها و مخازن آبیاری و دریاچه ها دیده می شود اما در بسیاری از مناطق مرطوب و باتلاقی زمین های زراعی مثل مزارع گندم اراک و سراسر ایران، باغات دشت مغان، مزارع نیشکر خوزستان، مزارع برنج فارس، مزارع توت فرنگی کردستان و ... نیز به میزان زیاد گزارش شده است (۲ و ۵). ریزوم های نی تا ۶ سال در خاک زنده باقی می مانند. ریزوم های نی دارای سنین مختلف هستند که بر این اساس، رنگ آنها نیز متفاوت است (۷ و ۱۴). ریزوم های سفید نسبت به ریزوم های قهوه ای، جوان تر هستند. می توان ریزوم ها را بر طبق رنگ به ۱- ریزوم های سفید ۲- ریزوم های شیری ۳- ریزوم های قهوه ای روشن ۴- ریزوم های قهوه ای تیره با لکه های تیره تر ۵- ریزوم های قهوه ای تیره با خط های کوتاه به رنگ نارنجی گروه بندی کرد. ساقه هایی هوایی راست عمدتاً وظیفه فتوسنتز و تولید بذر را به عهده دارند. این ساقه های هوایی از جوانه های ریزوم هایی که احتمالا در طول فصل رشد قبلی تشکیل شده اند، به وجود می آیند. در انتهای هر فصل رشد ساقه های هوایی می میرند و با رشد جوانه های روی ریزوم که قبلا وجود داشته اند در سال بعد جایگزین می شوند، در اواخر تابستان این جوانه ها بالغ شده و به صورت افقی رشد می کنند و به یک جوانه انتهایی ختم می شوند در بهار جوانه انتهایی به صورت ریزوم های عمودی رو به بالا رشد می کنند. این ریزوم های عمودی می توانند جوانه های ریزوم های افقی را نیز تولید کنند (۱۳). بنابراین ریزوم ها قادرند در خاک به صورت افقی و عمودی رشد کنند. همه جوانه های جانبی روی ریزوم ها پتانسیل ایجاد ریزوم های افقی و عمودی و ساقه های هوایی را دارند. بزرگترین جوانه ها روی عمیق ترین ریزوم ها در پاییز و کوچکترین جوانه ها روی ریزوم های سطحی تر در بهار تشکیل می شوند (۱۲). جوانه ها در مناطق مرطوب تر عریض ترند (۱۱). در سوئیس و در بخش های نسبتا خشک در مالت، رشد عمودی ریزوم ها در شرایط مطلوب منجر به افزایش تعداد ریزوم های کوچک می شود که از ریزوم های افقی منشأ می گیرند (۱۸). عرض جوانه بر روی ریزوم تعیین کننده پتانسیل ارتفاع ساقه است و محیط در طول رشد، تعیین کننده میزان بروز این پتانسیل است (۱۳).

بررسی عوامل محیطی بر تولید مثل غیر جنسی علف هرز نی هندی (*Arundo donax*) نشان داده که جوانه زنی و سبز شدن ریزوم و ساقه نی هندی در اثر اعمال خشکی در ۳۰ درجه سانتی گراد کاهش یافته است؛ با این وجود درصد جوانه های ساقه و بیش از ۷۰ درصد جوانه های ریزوم پس از ۴ هفته خشکی جوانه زدند (۸). نتایج تحقیقات روی علف هرز شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) نیز نشان داد که پس از ۳۶ و ۴۸ ساعت خشک شدگی به ترتیب جوانه زنی ریزوم های نازک و قطور متوقف شد (۳). غده های اویارسلام (*Cyperus esculentus*) نیز در اثر خشک شدن و از دست دادن آب زیاد از بین می روند (۱۷). تا کنون تحقیقات زیادی بر روی تحمل به غرقاب انجام شده است؛ اما توجه کمی به سازگاری به خشکی و محدودیت آبی و همچنین اثر خشک شدن بر اندام های تکثیر غیر جنسی صورت گرفته است (۱۶). هم اکنون اعتقاد بر این است که شناخت بیولوژی علف های هرز، پایه و اساس مدیریت آنهاست؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که شناخت بیولوژی و اکولوژی علف های هرز نقش بزرگی در مدیریت علف های هرز دارد (۱۵). آب و هوای گرم وخشک در بسیاری از مناطق جهان می تواند به عنوان یک استراتژی به منظور از بین بردن اندام های ذخیره زیر زمینی گیاهان هرز چند ساله مثل ریزوم، غده، استولن و... به کار برده شود (۲۰).

اهداف این مطالعه ۱- بررسی اثر نوع و قطر ریزوم بر درصد جوانه زنی و رشد نی و ۲- بررسی

اثر خشک شدن بر رشد مجدد ریزوم های نی بود. با شناخت بهتر ریزوم های نی که مهم ترین روش پراکنش آن هستند، اتخاذ روش های مدیریتی مناسب، آسان تر امکان پذیر خواهد بود.

مواد و روش ها

دو آزمایش به صورت جداگانه برای بررسی اثر نوع و قطر ریزوم بر جوانه زنی و رشد نی و اثر خشک شدن بر رشد مجدد ریزوم های نی صورت گرفت.

آزمایش اول: اثر نوع و قطر ریزوم بر جوانه زنی و رشد نی

به منظور بررسی اثر نوع و قطر ریزوم بر جوانه زنی نی آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کامل تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. فاکتور ها شامل قطر ریزوم در سه سطح (۱، ۱/۵ و ۲ سانتی متر) (شکل ۱) و نوع ریزوم در دو سطح (افقی و عمودی) بودند. ریزوم های همرنگ (که دارای سن یکسان بودند) با طول یکسان در شرایط مطلوب جوانه زنی در ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت ۷۵ درصد قرارگرفتند و درصد جوانه زنی آنها به مدت ۵ هفته اندازه گیری شد. به منظور بررسی اثر نوع و قطر ریزوم بر رشد نی، ریزوم های نی در کرت های ۲×۲ متر و در عمق ۶ سانتی متری با همان ترکیب تیماری آزمایش اول و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در انتهای اسفند ماه ۱۳۸۵ در مزرعه دانشکده کشاورزی کرج (دانشگاه تهران) کاشته شدند. فاصله کرت ها ۲ متر از یکدیگر در نظر گرفته شد. عملیات آبیاری در طول فصل انجام شد. در انتهای فصل رشد (اواخر مهر ماه بعد از گل دهی) تعداد میانگره، ارتفاع ساقه، وزن خشک اندام های هوایی در ۳۰ گیاه و ساقه های دارای گل آذین در هر تیمار شمارش شد.

آزمایش دوم: اثر خشک شدن بر رشد مجدد ریزوم های نی

به منظور بررسی اثر خشک شدن بر رشد مجدد ریزوم های نی از هر گروه از ریزوم های نی ۵۰ عدد ریزوم به صورت تصادفی انتخاب شده و وزن شدند؛ سپس ۱۰ عدد ریزوم از هر گروه به عنوان شاهد در گلخانه گروه زراعت دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران کاشته شدند و سپس بقیه ریزوم ها در ۵ تیر ماه ۱۳۸۶ بر روی سطح خاک (جدول ۱) قرار گرفتند. پس از گذشت ۸، ۱۵، ۲۴، ۳۲، ۴۸ و ۶۰ ساعت ریزوم ها به صورت تصادفی از هر گروه از روی سطح خاک برداشته شده، بعد از وزن گیری مجدد، در گلخانه همانند ریزوم های شاهد در گلخانه در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد در گلدان های ۷ لیتری کاشته شدند. عملیات آبیاری هر ۲ روز یک بار و به طور یکسان برای کلیه تیمارها انجام شد؛ بنابراین آزمایشی به صورت فاکتوریل و با ۴ تکرار انجام شد.

فاکتور اول مدت زمان خشک شدگی (۸، ۱۵، ۲۴، ۳۲، ۴۸ و ۶۰ ساعت) و فاکتور دوم قطر ریزوم (قطور، متوسط و نازک) بود. پس از ۲۸ روز تعداد جوانه های مشاهده شده ثبت شد. با توجه به وزن اولیه و وزن ریزوم ها بعد از هر تیمار درصد خشک شدگی ریزوم ها از طریق فرمول زیر محاسبه شد.

(وزن اولیه– وزن ریزوم ها بعد از هر تیمار) =درصد خشک شدگی
وزن اولیه × ۱۰۰ /

شکل ۱- ریزوم های قطور، متوسط و نازک نی

جدول ۱- مدت ساعت آفتابی، دمای هوا و رطوبت نسبی در طول مدت انجام آزمایش در شرایط طبیعی در کرج (۱۳۸٦)

تاریخ انجام آزمایش	مدت ساعت آفتابی	دمای هوا (سانتی گراد)			رطوبت نسبی (٪)		
		حداقل	حداکثر	میانگین	حداقل	حداکثر	میانگین
پنجم تیر ماه	۱۱/۴	۱۷/۲	۳۵	۲۶/۱	۲۳	۶۷	۴۱
ششم تیر ماه	۱۱/۳	۱۶/۴	۳۳	۲۴/۷	۲۷	۷۲	۴۷
هفتم تیر ماه	۱۱/۴	۱۴	۳۱	۲۲/۵	۳۲	۹۰	۵۵
هشتم تیر ماه	۱۱/۲	۱۳	۳۱	۲۲	۳۰	۸۹	۵۱
نهم تیر ماه	۱۱/۵	۱۷/۶	۲۵/۱	۳۲/۶	۲۳	۷۸	۴۸

برای محاسبات آماری از نرم افزار MSTAT استفاده و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن انجام شد. توزیع نرمال بودن داده ها نیز با استفاده از نرم افزار MI NITAB بررسی و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

آزمایش اول: اثر نوع و قطر ریزوم بر جوانه زنی و رشد نی؛

نتایج تجزیه واریانس نشان داد درصد جوانه زنی بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۲). بنابراین ریزوم های افقی و عمودی در هر قطری در صورتی که شرایط برای جوانه زنی آنها فراهم باشد، توانایی تولید مثل رویشی و جوانه زنی بالایی را دارند. درصد جوانه زنی بین تیمارها از ۸۰ تا ۸۵/۵۰٪ متغیر بود. میزان جوانه زنی در نی تحت تاثیر نوع و قطر ریزوم ها نبوده و به نظر می رسد که تعداد جوانه روی ریزوم عامل مهم تری است که البته در این آزمایش ریزوم هایی با تعداد جوانه یکسان انتخاب شده بودند. بررسی اثر قطر ریزوم روی جوانه زنی علف هرز شیرین بیان نیز نشان داد که بین سطوح مختلف قطر ریزوم از نظر درصد جوانه زنی اختلاف معنی داری وجود نداشت (۳). همدون[1] (۱۰) با تقسیم بندی قطر ریشه کنگر وحشی (*Cirsium arvense* (L.) Scop) به ۱، ۲، ۳، ۳/۵ و ۵ میلی متر نتیجه گرفت که ریشه های یک میلی متری تعداد بیشتری ریشه جدید ایجاد کردند؛ اما در کل قطر قطعات ریشه روی تعداد شاخه و برگ ایجاد شده تاثیر معنی داری نداشت.

در ادامه تجزیه واریانس ویژگی های رشدی (تعداد میانگره، طول ساقه، درصد ساقه های دارای گل آذین و وزن خشک اندام های هوایی) در انتهای فصل نشان داد که تفاوت معنی داری بین تیمارهای آزمایشی وجود داشت (P>۰/۰۱). مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن نشان داد که ریزوم های قطورتر (۲ سانتی متر) که دارای جوانه های بزرگتری بودند، ساقه های طویل تری (۱۷۴ سانتی متر) ایجاد کردند. همچنین این ریزوم ها از لحاظ تعداد گره، درصد ساقه های دارای گل آذین و وزن خشک تفاوت معنی داری با ریزوم های متوسط (۱/۵ سانتی متر) و نازک (۱ سانتی متر) نشان دادند (جدول ۳)؛ اما تفاوتی بین ریزوم های افقی و عمودی مشاهده نشد (P>۰/۰۵). تشکیل جوانه ها روی ریزوم ها در خاک به نوع بیوتیپ و عواملی مثل وضعیت عناصر غذایی بستگی دارد. جوانه های نزدیک به سطح خاک توسط عواملی که روی این لایه از خاک

1- Hamdoun

جدول ۲- تجزیه واریانس درصد جوانه زنی

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F
قطر ریزوم	۲	۷/۵۳۸	۳/۷۹۲	۰/۲۴۵۱ ns
خطا	۹	۱۳۹/۲۵۰	۱۵/۴۷۲	
نوع ریزوم	۱	۱۰/۶۶۷	۱۰/۶۶۷	۰/۲۲۵۵ ns
قطر ریزوم× نوع ریزوم	۲	۸۰/۵۸۳	۴۰/۲۹۲	۰/۸۵۱۷ ns
خطا	۹	۴۲۵/۷۵۰	۴۷/۳۰۶	
کل	۲۳	۶۶۳/۸۳۳		
ضریب تغییرات (٪)		۸/۳۵		

ns: عدم اختلاف معنی دار بین تیمار های آزمایشی

جدول ۳ - مقایسه میانگین طول ساقه، تعداد گره، درصد ساقه های دارای گل آذین و وزن خشک اندام های هوایی (گرم) در ۳۰ گیاه

تیمار ها	طول ساقه (سانتی متر)	تعداد گره	درصد ساقه های دارای گل آذین	وزن خشک اندام های هوایی در ۳۰ گیاه (گرم)
ریزوم قطور	۱۷۴ a	۱۶ a	۷۵/۷۵ a	۵۵۵/۶ a
ریزوم متوسط	۱۶۱ a	۱۳ b	۶۳/۱۳ b	۴۴۶/۴ b
ریزوم نازک	۱۴۴ b	۱۲ b	۴۶ c	۳۴۶/۳ c

حروف مشترک در هر ستون، اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند (دانکن ۵٪)

مؤثرند، تحت تأثیر قرار می گیرد (مانند تغییرات دما) (۹، ۱۱ و ۱۲). رشد نی در مراحل اولیه سریع تر است و با گرم شدن هوا، افزایش رطوبت و جوانه های عریض تر روی ریزوم ها، رشد افزایش می یابد. نتایج آزمایش نشان داد که درصد جوانه زنی ریزوم ها در هر قطری یکسان است اما در مراحل بعدی رشد، ساقه های حاصل از ریزوم های قطورتر، به علت دارا بودن ذخیره غذایی بیشتر، رشد بیشتری کرده و قادرند بهتر از منابع موجود استفاده کنند.

آزمایش دوم: اثر خشک شدن بر رشد مجدد ریزوم های نی

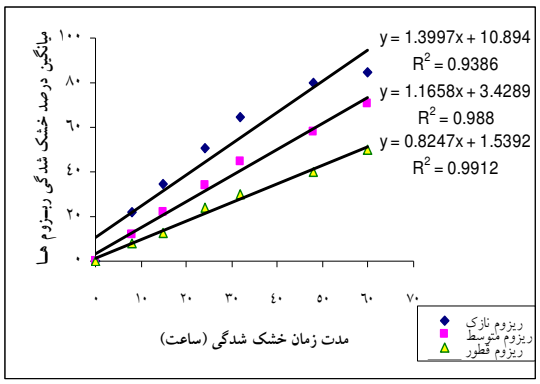
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که مدت زمان خشک شدگی و نوع ریزوم بر درصد خشک شدگی ریزوم های نی موثر بودند؛ اما اثرات متقابل آنها معنی دار نبود. همان طور که شکل ۲ نشان می دهد، با افزایش مدت خشک شدگی، درصد خشک شدگی هر سه نوع ریزوم افزایش یافت. آل ابراهیم (۱) نیز نشان داد که با افزایش دما و مدت خشک شدگی (نگهداری در آون)، درصد خشک شدگی ریشه های تلخه افزایش یافت. در ۸ ساعت خشک شدگی، ریزوم های نازک، متوسط و قطور نی به ترتیب ۲۲، ۱۲ و ۸ درصد آب از دست دادند. در تمام مدت های خشک شدگی، ریزوم های نازک بیشتر از ریزوم های متوسط و قطور آب از دست دادند. این امر احتمالا به دلیل زیادتر بودن نسبت سطح به حجم (وزن مخصوص کمتر) در این ریزوم هاست. رحیمیان (۳) نیز نتایج مشابهی در بررسی ریزوم های شیرین بیان مشاهده کرد. در ۷۲ ساعت خشک شدگی، درصد خشک شدگی در ریزوم های قطور، متوسط و نازک به ترتیب ۴۸، ۷۱ و ۸۵ درصد بود (شکل ۲).

توانایی تولید مثل رویشی گونه ای کاتوس (*Cynanchum leave*) نیز در اثر ۲۴ و ۱۹۲ ساعت خشک شدگی در دماهای ۵، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۴۰، ۲۲ و ۳۰ درصد به صورت معنی داری کاهش یافت. با خشک شدن ریزوم ها به مدت ۲۴ ساعت و بیشتر در دماهای ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی گراد هیچ شاخساری از ریزوم ها رویش نیافت؛ اما در اثر خشکی ۲۴ ساعته در دمای ۵ درجه سانتی گراد ۷۵ درصد ریزوم های کاتوس جوانه زدند. در این تیمار ریزوم ها ۳۴ درصد آب از دست داده بودند؛ اما در تیمار قبلی که سبب مرگ ریزوم ها شده بود، این درصد از دست دادن آب حدود ۴۶ درصد محاسبه شده بود (۱۹). نتایج تجزیه واریانس همچنین نشان داد که اثرات مدت زمان خشک شدگی ، نوع ریزوم و اثرات متقابل آنها بر درصد جوانه زنی ریزوم های نی معنی دار بود. با افزایش مدت خشک شدگی، درصد جوانه زنی هر سه نوع ریزوم نی کاهش یافت (شکل ۳). قبل از اعمال خشکی در تیمار شاهد درصد جوانه زنی در ریزوم های قطور، متوسط و نازک به ترتیب ۹۵، ۹۰ و ۹۱ درصد بود. درصد خشک شدگی در ریزوم های نازک با ۴۸ ساعت خشک شدگی، ۷۶ درصد بود و این ریزوم ها قادر به جوانه زنی نبودند.

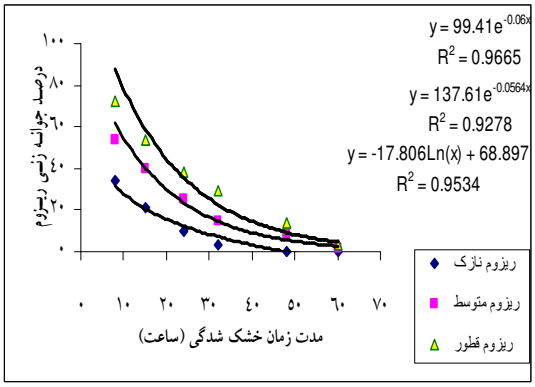
اما ریزوم های متوسط و قطور به ترتیب قادر به جوانه زنی به میزان ۸ و ۱۴ درصد بعد از اعمال تیمار خشکی بودند. این مسئله نشان دهنده تحمل بیشتر خشک شدگی و توانایی جوانه زنی بیشتر ریزوم های قطورتر نی، بعد از اعمال تیمار خشکی است. در ۷۲ ساعت خشک شدگی، هنوز ریزوم های قطور نی قادر به ۲ درصد جوانه زنی بودند.

نتیجه گیری

شخم زمین آلوده به نی در ماه های گرم سال توانایی جوانه زنی ریزوم های نی را کاهش می دهد؛ اما در این بین قطر ریزوم های نی نیز موثر است. ریزوم های نازک تر، سریع تر و ریزوم های قطورتر کندتر از بین می روند. بنابراین ماندن ریزوم های نی به مدت ۳ تا ۴ روز در سطح مزرعه و در معرض آفتاب و هوای گرم در از بین بردن تمامی آنها بسیار موثر خواهد بود.



شکل ۲- رابطه بین مدت خشک شدگی و نوع بر درصد خشک شدگی



شکل ۳- رابطه بین مدت خشک شدگی و نوع ریزوم درصد جوانه زنی

منابع

۱. آل ابراهیم، م. ت.، میقانی، ف.، راشد محصل، م. ح. و باغستانی، م. ع. ۱۳۸۳. بررسی اثر خشک شدگی بر تولید مثل رویشی تلخه (*Acroptilon repens*). مجموعه مقالات اولین همایش علف های هرز ایران، ۵۴۰-۵۴۳.

۲. دزفولی، م. ا. ۱۳۷۶. گیاهان هرز کشیده برگ گندمیان ایران. مرکز نشر دانشگاهی، ۲۷۳ ص.

۳. رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۸۳. گزارش نهایی بیولوژی، اکولوژی، فیزیولوژی و کنترل علف هرز شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*). سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. موسسه تحقیقات آفات و بیماری ها، ۱۱۵ ص.

۴. رستگار، م. ع. ۱۳۷۸. علف های هرز و روش های کنترل آنها. مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۴۱۳ ص.

۵. زند، ا.، باغستانی، م. ع. و شیمی، پ. ۱۳۸۱. اکولوژی، گیاه شناسی، بیولوژی و کنترل نی. انتشارات معاونت ترویج، ۲۱ ص.

۶. کوچکی، ع.، کتابی، ح. ظ. و نخ فروش، ع، ۱۳۸۰. رهیافت های اکولوژیکی مدیریت علف های هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاه مشهد، ۴۵۷ ص.

7. Asaeda, T., Manatunge, J., Roberts, J., and Hai, D.N. 2006. Seasonal dynamics of resource translocation between the aboveground organs and age-specific rhizome segments of *Phragmites australis*. Environmental Experimet Botany, 57: 9-18.

8. Boose, A.B., and Holt, J.S. 1999. Environmental effects on asexual reproduction in *Arundo donax*. Weed Research, 39: 117-127.

9. Grawford, R.M.M., and Braendle, R. 1996. Oxygen deprivation stress in a changing environment. Journal Experimental Botany, 47: 147-159.

10. Hamdoun, A.M. 1972. Regenerative capacity of root fragments *Cirsium arvense* (L.) Scop. Weed Research, 12: 128-136.

11. Haslam, S.M. 1970. Variation of population type in *Phragmites communis* Trin. Annales Botany, 34: 97-117.

12. Haslam, S.M. 1969 a. The development of shoots in *Phragmites communis* Trin. Annales Botany, 33: 695-709.

13. Haslam, S.M. 1969 b. The development of the annual population in *Phragmites communis* Trin. Annales Botany, 33: 571-591.

14. Klimes, L., Klimesova, J., and Cizkova, H. 1999. Carbohydrat storage in rhizomes of *Phragmites australis*: the effects of altitude and rhizome age. Aquatic Botony, 64: 105-110.

15. Mengistu, L.M., and Messersmithe, C.G. 2002. Genetic diversity of *Kochia*. Weed Science, 50: 498-503.

16. Pagter, M., Bragato, C., and Brix, H. 2005. Tolerance and physiological responses of to water deficit. Aquatic Botony, 81: 258-299.

17. Rao, J.S., and Nagarajan, N. 1962. Relationship between moisture levels and viability of nutgrass tubers. Madras Agriculture Journal, 49: 120-123.

18. Rudescu, L., Niculescu, C., and Chivu, I.P. 1965. Monografia stufului den delta Dunarii. Editura Academicie Republicii Socialiste, Romania.

19. Sotres, J.K., and Murray, D.S. 1981. Germination and development of Honeyvine milkweed (*Cynanchum leave*) seeds. Weed Science, 29: 625-628.

20. Thomas, P.E. 1969. Effects of desiccation on temperature on survival of *Cyperus esculentus* tubers and *Cynedon dactylon* rhizomes. Weed Research, 9: 1-8.