مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد چهاردهم، شماره پنجم، ویژه‌نامه زراعت و اصلاح نباتات
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

روابط آلومتریک میان ارتفاع بوته و صفات رویشی در گیاه نخود (*Cicer arietinum*)

***جعفر پوررضا[1]، افشین سلطانی[2]، علی راحمی[3]، سرا... گالشی[4] و ابراهیم زینلی[5]**

[1]دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رامهرمز، [2]استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [3]دانشجوی دکتری گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [4]دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [5]مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸٤/۷/۱۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٦/۷/۳۰

چکیده

روابط آلومتریک در گیاهان تغییرات رشد و نمو و مشخصات نسبی یک اندام از گیاه را در مقایسه با کل یا بخش‌های دیگر گیاه آشکار می کند. هدف از این تحقیق یافتن روابط آلومتریک بین ارتفاع بوته (سانتی‌متر) با تعداد گره در ساقه اصلی، وزن خشک ساقه (گرم در بوته) و وزن خشک اجزای رویشی (گرم در بوته) در نخود بود. بدین منظور آزمایشی بر روی نخود رقم هاشم، بصورت فاکتوریل با دو فاکتور، تاریخ کاشت در سه سطح (۱۵ آذرماه ۱۳۸۲، ۱ بهمن‌ماه ۱۳۸۲ و ۱ فروردین‌ماه ۱۳۸۳) و دیگری تراکم کاشت در چهار سطح (۱۵،۳۰، ٤٥ و ٦۰ بوته در مترمربع) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ در مزرعه آزمایشی دانشکده علوم زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اجرا شد. نمونه‌گیری از کاشت تا برداشت انجام شد و در هر نمونه‌گیری ارتفاع بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، وزن خشک ساقه و وزن خشک برگ اندازه‌گیری شد. برای توصیف رابطه ارتفاع با صفات ذکر شده از معادله توانی ($y=ax^b$) به‌صورت تبدیل شده خطی $\ln(Y)=\ln a+b\times\ln(X)$ استفاده گردید. بین ارتفاع بوته با تعداد گره در ساقه اصلی ($y=۰/۹۲x^{۱/۲٦}$،$R^۲=۰/۹۲$)، وزن خشک ساقه ($R^۲=۰/۹۲$، $y=۲٦/۵۷x^{۰/٤۲}$) و وزن خشک اجزای رویشی ($R^۲=-۰/۹۲$، $y=۱۸/۵٤x^{۰/٤٦}$) رابطه معنی‌داری وجود داشت. بنابراین از این روابط می‌توان برای تخمین ارتفاع استفاده کرد و یا آنها را در مدل‌های شبیه‌سازی گیاهان زراعی برای مدل سازی رقابت به کار برد.

واژه‌های کلیدی: نخود، ارتفاع بوته، وزن خشک، تعداد گره، روابط آلومتریک

مقدمه

روابط بین سرعت رشد اجزای منفرد یک اندام یا یک موجود آلومتری خوانده می‌شود (گاردنر و همکاران، ۱۹۸۵). روابط آلومتریک در گیاهان تغییرات رشدونمو و مشخصات نسبی یک بخش از گیاه را در مقایسه با کل یا بخش‌های دیگر گیاه آشکار می‌کند (نیکلاس، ۱۹۹٤). روابط آلومتریک ثابت و پایدار در آنتوژنی و شکل شناسی گیاه می‌تواند به صورت اجزای مدل‌های گیاهی استفاده

*- مسئول مکاتبه: J_Pourreza@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

شود و پارامترهایی از گیاه را که اندازه‌گیری آنها مشکل است، برآورد کنند (ردی و همکاران، ۱۹۹۸).

هنگامی که روابط آلومتریک برای یک گیاه ویژه ثابت هستند از آنها می‌توان برای پیش‌بینی نمو رویشی به خوبی آنچه برآورد می‌شود، استفاده نمود (نیکلاس، ۱۹۹۵). اختلافات آلومتریک می‌تواند بین ارقام یک گونه مورد انتظار باشد، مطالعات نشان داده که اصلاحات ژنتیکی در گندم منجر به تغییرات در روابط آلومتریک گیاه می‌شود (لنتون و همکاران، ۱۹۷۸). مطالعات جدید پیشنهاد می‌کنند که توانایی گیاهان جهت سازگاری با محیط می‌تواند روابط آلومتریک را بویژه در گیاهان یکساله تحت تأثیر قرار دهد (ریکی و بزاز، ۱۹۸۷؛ مارول و همکاران، ۱۹۹۲). دانش روابط آلومتریک هم در بهبود آنالیزهای رشد گیاهی و هم در برآورد پارامترهای گیاهی از داده‌های کم یا حساس با اهمیت می‌باشد. آشکار ساختن چنین روابطی می‌تواند به کمی‌سازی رشد و نمو گیاه نخود کمک کند. بررسی ارتفاع بوته به خصوص در مباحث مربوط به تراکم و رقابت علف‌های هرز می‌تواند مفید واقع شود و یک راهکار برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته، استفاده از روابط آلومتریک، از قبیل یافتن معادلاتی برای برآورد ارتفاع با استفاده از خصوصیات گیاهی اندازه‌گیری شده می‌باشد. از مهمترین این خصوصیات گیاهی می‌توان به تعداد گره در ساقه اصلی، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه و وزن خشک اجزای رویشی (ساقه+برگ) اشاره نمود. از این معادلات به‌طور موفقیت‌آمیزی برای گیاهان مختلف از قبیل بادام‌زمینی، یونجه، ارزن، جو و ذرت استفاده شده است (ما و همکاران، ۱۹۹۲؛ جانسون، ۱۹٦۷؛ پین و همکاران، ۱۹۹۱؛ راماس و همکاران، ۱۹۸۳؛ استوارت و دوایر، ۱۹۹۹). سلطانی و همکاران (۲۰۰٦) در نخود نشان دادند که تعداد گره در ساقه اصلی با درجه اعتماد بالایی بر اساس درجه حرارت و درجه روز رشد قابل پیش‌بینی است. از آن جایی که شبیه‌سازی تعداد گره در ساقه اصلی ساده‌تر است، یافتن روابط آلومتریک بین تعداد گره در ساقه اصلی و ارتفاع بوته کمک قابل‌توجهی به پیش‌بینی ارتفاع بوته خواهد نمود. هدف این مطالعه بررسی روابط آلومتریک بین ارتفاع بوته با تعداد گره در ساقه اصلی، وزن خشک ساقه و وزن خشک اجزای رویشی و اثر تراکم بر این روابط در گیاه نخود بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال زراعی ۱۳۸۳-۱۳۸۲ اجرا گردید. شهرستان گرگان با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ٤٥ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٥٤ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی، در ارتفاع ۱۳ متر از سطح دریا قرار دارد. متوسط بارندگی سالیانه ٦۰۷ میلی‌متر و دامنه نوسان دمای سالیانه ۱۰ درجه سانتی‌گراد و میانگین دمای سالیانه ۱۳ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. قبل از اجرای آزمایش از اعماق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه‌برداری شد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن در آزمایشگاه تعیین گردید. بافت خاک مزرعه لوم رسی سیلتی[1] بود.

آزمایش بصورت فاکتوریل با دو فاکتور، یکی تاریخ کاشت در سه سطح (۱۵ آذرماه ۱۳۸۲، ۱ بهمن ماه ۱۳۸۲ و۱ فروردین ماه ۱۳۸۳) و دیگری تراکم کاشت در چهار سطح (۱۵، ۳۰، ٤٥ و ٦۰ بوته در متر مربع) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. دامنه گسترده تاریخ کاشت‌ها به عمد انتخاب شدند تا شرایط محیطی و رشدی متفاوتی ایجاد گردد. نخودی که برای کاشت استفاده گردید رقم هاشم بود که رقم متداول منطقه می‌باشد. فاصله بین ردیف‌ها در تمام کرت‌ها در تراکم‌های مختلف بذر ۳۰ سانتی‌متر بود. میزان کود توصیه شده براساس نتایج آزمون خاک ۱٤۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل و ٥۰ کیلو اوره بود. کود مصرفی قبل از هر تاریخ کاشت به زمین اضافه شد. پس از سبز شدن بذور، در مرحله ٤ تا ٥ برگی تنک انجام گردید. چون این آزمایش در شرایط عدم محدودیت آب، عناصر غذایی،

1- Silty Clay Loam

Archive of SID

www.SID.ir

آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز انجام شد. در مراحل مختلف با توجه به نیاز آبی در مواقع لزوم، آبیاری انجام شد و در هر دو تا سه هفته یکبار با سم دیازینون جهت مبارزه با آفات از جمله کرم غلاف خوار نخود (*Heliothes armigera*) و مینوز برگ نخود (*Liriomyza cogesta*) و نیز به منظور جلوگیری از بیماری‌های قارچی از قبیل برق زدگی (*Ascochyta rabiei*) و پوسیدگی ریشه (*Fusarium spp*)، از سم بنومیل به نسبت دو در هزار استفاده گردید. همچنین برای مبارزه با لیسه یا لیسک (*Paramacella spp*) از طعمه مسموم (سوین + سبوس گندم) استفاده شد.

در این تحقیق صفات ارتفاع بوته، تعداد گره درساقه اصلی، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه اندازه‌گیری شد. تمام اندازه‌گیری‌ها روی نمونه گیاهی شامل ۷ بوته که از یک نمونه بزرگتر ۲۰-۱۰ تایی انتخاب شده بودند، صورت گرفت. مراحل فنولوژیک (روز تا گلدهی:R1، روز تا غلاف دهی: R3، روز تا دانه بندی: R5، روز تا شروع رسیدگی: R7، روز تا رسیدگی کامل: R8) در فصل رشد روی ۱۰ بوته مشخص براساس روش فهر و کاوینس (۱۹۷۷) مشخص شدند. برای اندازه‌گیری وزن خشک گیاه در هر نمونه‌برداری، بوته‌ها به اندام‌های برگ، ساقه، غلاف و دانه تفکیک شدند. نمونه‌ها به صورت جداگانه در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن به وزن ثابت در آون قرار گرفتند و سپس وزن خشک آنها اندازه‌گیری شد. این روند از ابتدای رشد تا مرحله رسیدگی کامل صورت گرفت.

برای توصیف روابط آلومتریک بین ارتفاع بوته (y) با تعداد گره در ساقه اصلی، وزن خشک ساقه و وزن خشک اجزای رویشی (به‌عنوان x) از معادله توانی ($Y=aX^b$) به‌صورت تبدیل شده خطی ($\ln(Y)=\ln a+b\times\ln(X)$) (که در آن از X و Y لگاریتم گرفته شده است) استفاده گردید. در بخش نتایج و بحث ضریب a پس از ضد تبدیل گزارش شده است. برای کلیه تراکم‌ها جداگانه برازش معادله و بررسی صورت گرفت و در نهایت برای همه تراکم‌ها یک معادله کلی برازش داده شد. برای تعیین دقت معادلات از ضریب تغییرات (CV) استفاده گردید. تجزیه آماری با استفاده از نرم افزار SAS صورت گرفت (سلطانی، ۱۹۹۸).

نتایج و بحث

در شکل ۱ روند تغییرات ارتفاع بوته برای تیمارهای مختلف آزمایش ارائه شده است. در هر سه تاریخ کاشت یک دوره تأخیری در افزایش ارتفاع بوته وجود داشت که این دوره تأخیری با تأخیر در کاشت کاهش یافت. این دوره در تاریخ کاشت اول تا حدود ۸۰ روز پس از کاشت و در تاریخ کاشت دوم و سوم به‌ترتیب حدود ٦٠ و ٤٠ روز بود که علت طویل بودن دوره تأخیری در تاریخ کاشت اول را می‌توان به دمای پایین ابتدای رشد مرتبط دانست. در تراکم‌های مختلف اختلافی از نظر تغییرات ارتفاع در هر تاریخ کاشت وجود نداشت. حداکثر ارتفاع مربوط به تاریخ کاشت اول بود و با تأخیر در کاشت ارتفاع بوته کاهش پیدا کرد که علت این کاهش را می‌توان به کوتاه شدن دوره رویشی در اثر دما و فتوپریود بالاتر در کاشت‌های دیرتر نسبت داد (پرسا و همکاران، ۲۰۰۳). جدول ۱ دامنه، میانگین و انحراف معیار برای ارتفاع بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، وزن خشک ساقه و وزن خشک اجزای رویشی را نشان می‌دهد. تیمارهای آزمایش در ایجاد دامنه گسترده‌ای از این متغیرها موفق بوده‌اند.

جهت توصیف ارتفاع بوته با تعداد گره در ساقه اصلی برای هر تراکم، جداگانه برازش معادله و بررسی صورت گرفت (جدول ۲ و شکل ۲ الف). نتایج نشان داد که برای ضرایب a و b معادله توانی بین تراکم ها در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. مقدار ضریب تغییرات نیز همانطور که در جدول ۲ دیده می شود پایین و بین ٦/٠٥ تا ٦/٣١ بود. همچنین رابطه رگرسیون خطی بین ضرایب آلومتریک ارتفاع بوته-تعداد گره در ساقه اصلی و تراکم بوته بررسی شد و نتایج رابطه معنی‌داری را نشان نداد (داده‌ها نشان داده نشدند). بنابراین، از آنجایی که ضریب آلومتریک به تراکم وابسته نبود، برای پیش‌بینی ارتفاع با استفاده از داده‌های تعداد گره در ساقه اصلی می

Archive of SID

www.SID.ir

توان از ضرایب a و b که با استفاده از کل داده ها بدست آمدند، استفاده کرد ($y=۰/۹۲x^{۱/۲۶}$,$R^۲=۰/۹۲$). رابطه بین شیب ارتفاع بوته (سانتی‌متر بر تعداد گره) با تعداد گره در ساقه اصلی در شکل ۲-ب آورده شده است که همان مشتق رابطه شکل ۱-الف می‌باشد. همانگونه که مشاهده می‌شود افزایش ارتفاع بوته به ازای افزایش یک گره در ساقه اصلی بستگی به تعداد گره دارد. در سطوح پایین تعداد گره، افزایش در ارتفاع بوته به ازای افزایش هر گره در ساقه کم می‌باشد ولی در سطوح بالایی تعداد گره، این افزایش در ارتفاع بیشتر است. به‌عنوان مثال، در مرحله‌ای که گیاه ۱۵ گره در ساقه اصلی دارد، افزایش در ارتفاع به ازای هر گره ۲ سانتی‌متر و در مرحله‌ای که ساقه ۳۰ گره دارد افزایش ارتفاع ۲/٦ تا ۳ سانتی‌متر است. ردی و همکاران (۱۹۹۸) برای توصیف ارتفاع بوته از تعداد گره در ساقه اصلی از یک مدل غیر خطی استفاده نمودند. راحمی کاریزکی و همکاران (۲۰۰٦) در نخود نیز روابط مشابهی ارتفاع بوته و سطح برگ وتعداد گره در ساقه اصلی مشاهده کردند.

جدول ۱- مقادیر میانگین، دامنه و انحراف معیار ارتفاع بوته (سانتی‌متر)، وزن خشک ساقه (گرم در بوته)؛ وزن خشک اجزای رویشی (گرم در بوته) و تعداد گره در ساقه اصلی در آزمایش.

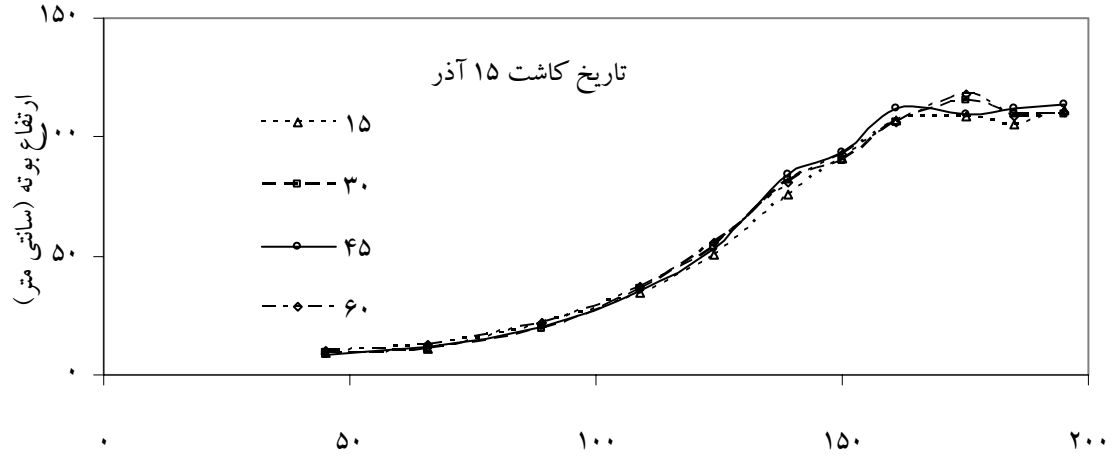
	میانگین	دامنه	انحراف معیار
تعداد گره در ساقه اصلی	۱۸/۷۹	۳/٤۰-۳٦/۰۰	۸/۷۸
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۲٦/۵۹	۸/۳۰-۹۹/۲۰	۲٦/۵۸
وزن خشک ساقه (گرم در بوته)	٤/۲٤	۰/۰۵-۳۰/٦۲	۵/۷٤
وزن خشک اجزای رویشی (گرم در بوته)	۷/۳۵	۰/۱۳-٤۷/٦۷	۹/۰۱

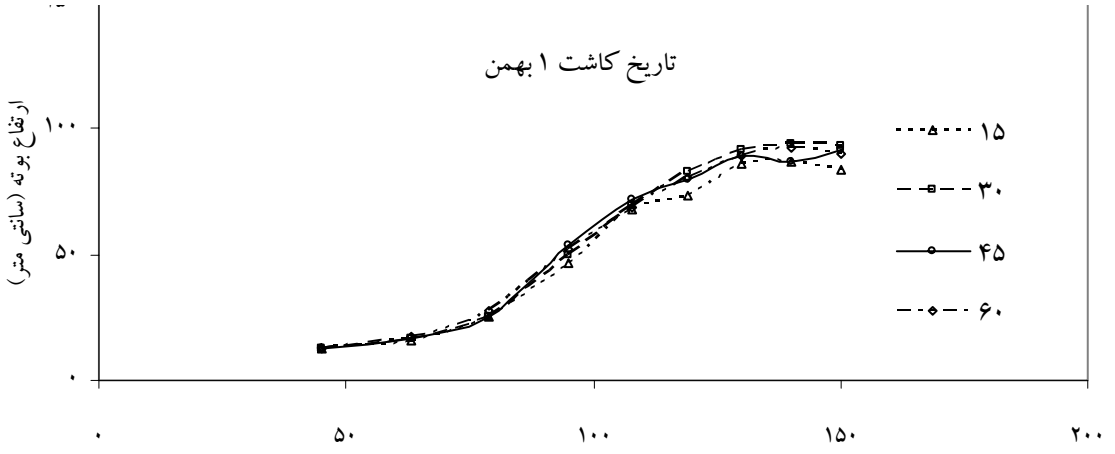
جدول ۲- ضرایب (a و b) معادلهٔ توانی $y=ax^b$ بین ارتفاع بوته (سانتی‌متر) با تعداد گره در ساقه اصلی، وزن خشک ساقه (گرم در بوته) و وزن خشک اجزای رویشی (گرم در بوته) برای تراکم های مختلف کاشت. n تعداد مشاهدات، R^2 ضریب تبیین و CV ضریب تغییرات هستند.

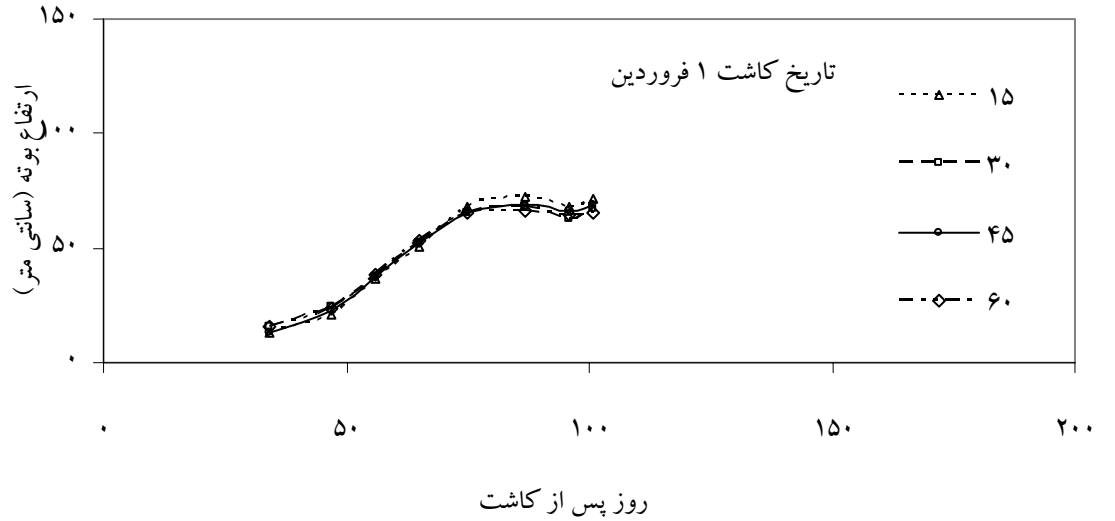
صفت- تراکم	n	a±se	b±se	CV	R^2
تعداد گره در ساقه اصلی					
۱۵ بوته در متر مربع	۱٦	۰/۸٦±۱/۳۰	۱/۲٦±۰/۰۹	٦/۳۱	۰/۹۲
۳۰ بوته در متر مربع	۱٦	۱/۰۵±۱/۲۹	۱/۲۲±۰/۰۹	٦/۲٤	۰/۹۲
٤۵ بوته در متر مربع	۱٦	۰/۸٤±۱/۳۰	۱/۲۹±۰/۰۹	٦/۳٤	۰/۹۲
٦۰ بوته در متر مربع	۱٦	۰/۹۲±۱/۳۰	۱/۲۷±۰/۰۹	٦/۰۵	۰/۹۲
کل داده ها	٦٤	۰/۹۲±۱/۱۳	۱/۲٦±۰/۰٤	٦/۰٦	۰/۹۲
وزن خشک ساقه (گرم در بوته)					
۱۵ بوته در متر مربع	۱٦	۲٤/۰٤±۱/۰۵	۰/۳۹±۰/۰۲	۵/۳٦	۰/۹٤
۳۰ بوته در متر مربع	۱٦	۲٦/۵۷±۱/۰٤	۰/٤۲±/۰۲	٤/۸٤	۰/۹۵
٤۵ بوته در متر مربع	۱٦	۲۷/۱۱±۱/۰۵	۰/٤۵±۰/۰۳	٦/۲۰	۰/۹۳
٦۰ بوته در متر مربع	۱٦	۲۸/۷۸±۱/۰۵	۰/٤۵±۰/۰۳	٦/۱۸	۰/۹۲
کل داده ها	٦٤	۲٦/۵۷±۱/۰۲	۰/٤۲±۰/۰۱	۵/۹۸	۰/۹۲
وزن خشک اجزای رویشی (گرم در بوته)					
۱۵ بوته در متر مربع	۱٦	۱۷/۱۱±۱/۰۵	۰/٤۳±۰/۰۲	٤/۹۹	۰/۹۵
۳۰ بوته در متر مربع	۱٦	۱۸/۵٤±۱/۰۵	۰/٤۷±۰/۰۲	٤/٦۱	۰/۹٦
٤۵ بوته در متر مربع	۱٦	۱۸/۵٤±۱/۰٦	۰/۵۰±۰/۰۳	۵/۷۹	۰/۹٤
٦۰ بوته در متر مربع	۱٦	۱۹/٦۸±۱/۰٦	۰/۵۰±۰/۰٤	٦/۱۱	۰/۹۲
کل داده ها	٦٤	۱۸/۵٤±۱/۰۳	۰/٤٦±۰/۰۲	۵/۹٤	۰/۹۲

Archive of SID

www.SID.ir





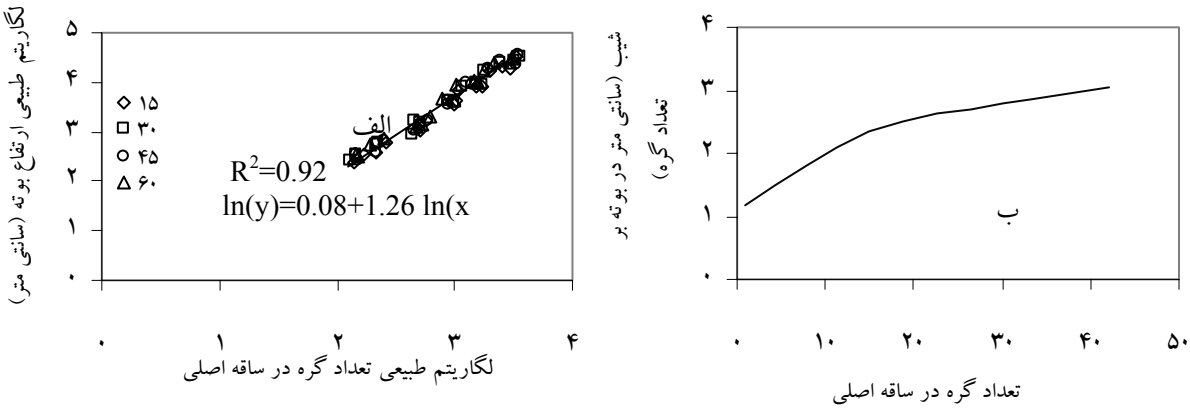


شکل ۱- رابطه ارتفاع بوته با روز پس از کاشت در تیمارهای مختلف تاریخ و تراکم کاشت.

www.SID.ir

همانطور که در جدول ۲ و شکل ۳ الف مشاهده می‌شود رابطه نزدیکی بین ارتفاع و وزن خشک ساقه بر مبنای رگرسیون توانی در تراکم‌های مختلف وجود داشت (R^2=۰/۹۲). از نظر ضرایب a و b بین تراکم‌های مختلف در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. ضریب تغییرات (CV) بین ٤/٨٤ تا ٦/٢٠ متغییر بود. رابطه رگرسیونی معنی‌داری بین ضریب آلومتریک ارتفاع بوته وزن خشک ساقه با تراکم بوته مشاهده نشد (داده‌ها نشان داده نشدند). با توجه به عدم وابستگی ضریب آلومتریک با تراکم بوته، جهت پیش‌بینی ارتفاع بوته از داده‌های وزن خشک ساقه می‌توان از ضرایب a و b که با استفاده از کل داده‌ها (جدول ۲) بدست آمدند، استفاده کرد یعنی ($y=26/57x^{0/42}$، R^2=۰/۹۲). شکل ۳ ب شیب ارتفاع بوته (سانتی‌متر بر گرم) در مقابل وزن خشک ساقه را در تراکم‌های مختلف نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود افزایش ارتفاع به ازای افزایش در هر واحد وزن خشک ساقه یعنی ارتفاع ویژه ساقه نیز بستگی به وزن خشک ساقه دارد و با افزایش وزن خشک ساقه افزایش در ارتفاع بوته کاهش می‌یابد. همانطور که دیده می‌شود در مراحل ابتدایی که گیاه وزن خشک ساقه کمتری دارد افزایش در ارتفاع بوته آن در بالاترین مقدار خود می‌باشد ولی با افزایش وزن خشک ساقه در مراحل انتهایی رشد این افزایش به حداقل خود می‌رسد. ردی و همکاران (۱۹۹۸) در تحقیق خود بر روی چند رقم سویا از یک رابطه رگرسیون خطی برای پیش‌بینی ارتفاع بوته از وزن خشک ساقه استفاده کردند و مشاهده کردند با افزایش وزن خشک ساقه، ارتفاع بوته افزایش یافت.

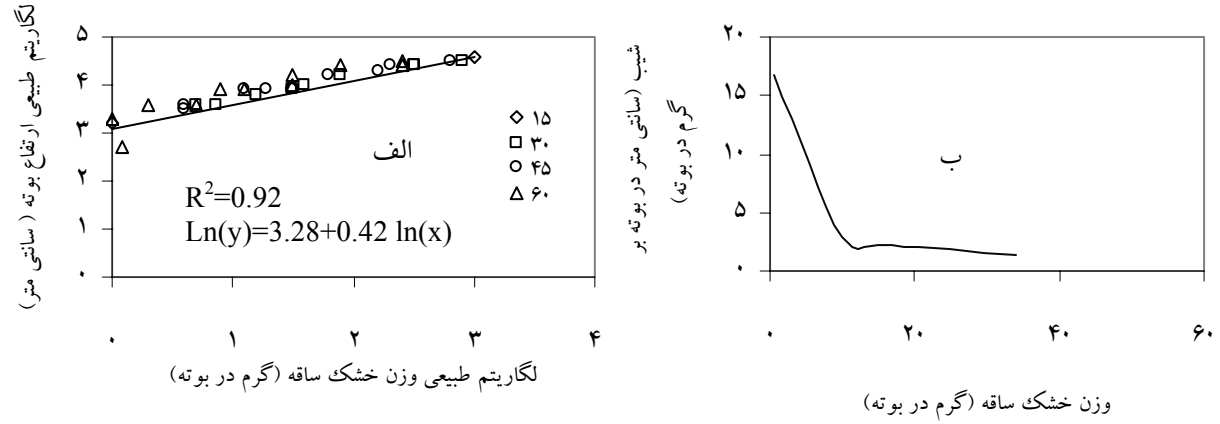
شکل ٤ الف و جدول ۲ رابطه معنی‌دار ارتفاع بوته با وزن خشک اجزای رویشی (ساقه+برگ) را نشان می‌دهد. بین تراکم‌ها در سطح ۵ درصد تفاوتی از نظر رابطه بین ارتفاع بوته با وزن خشک اجزای رویشی وجود نداشت. بررسی رابطه ضریب آلومتریک ارتفاع بوته–وزن خشک اجزای رویشی با تراکم بوته نشان داد که وابستگی بین ضریب آلومتریک و تراکم بوته وجود ندارد (داده‌ها نشان داده نشدند). بنابراین برای پیش‌بینی ارتفاع بوته با استفاده از داده‌های وزن خشک اجزای رویشی نیز می‌توان از ضرایب a و b که از کل داده‌ها بدست آمدند، استفاده کرد یعنی ($y=18/54x^{0/46}$، R^2=۰/۹۲). شکل ٤–ب شیب ارتفاع بوته در مقابل وزن خشک اجزای رویشی را نشان می‌دهد که روندی مشابه با شکل ۳–ب دارد. افزایش در ارتفاع بوته به ازای افزایش در هر واحد وزن خشک اجزای رویشی بستگی به وزن خشک اجزای رویشی در هر مرحله دارد و همانطور که در شکل ٤–ب مشاهده می‌شود در مراحل ابتدایی رشد که وزن خشک اجزای رویشی پایین‌تر است افزایش در ارتفاع بوته بالاتر است، برای مثال در مرحله‌ای که وزن خشک اجزای رویشی بوته ۱۵ گرم است افزایش در ارتفاع بوته ۵ سانتی‌متر و در مرحله ای که وزن خشک بوته ٤٠ گرم است افزایش در ارتفاع ۲/۵ سانتی‌متر است. راموس و همکاران (۱۹۸۳) در جو، از یک مدل رگرسیون خطی برای توصیف ارتفاع از وزن خشک کل استفاده کردند.



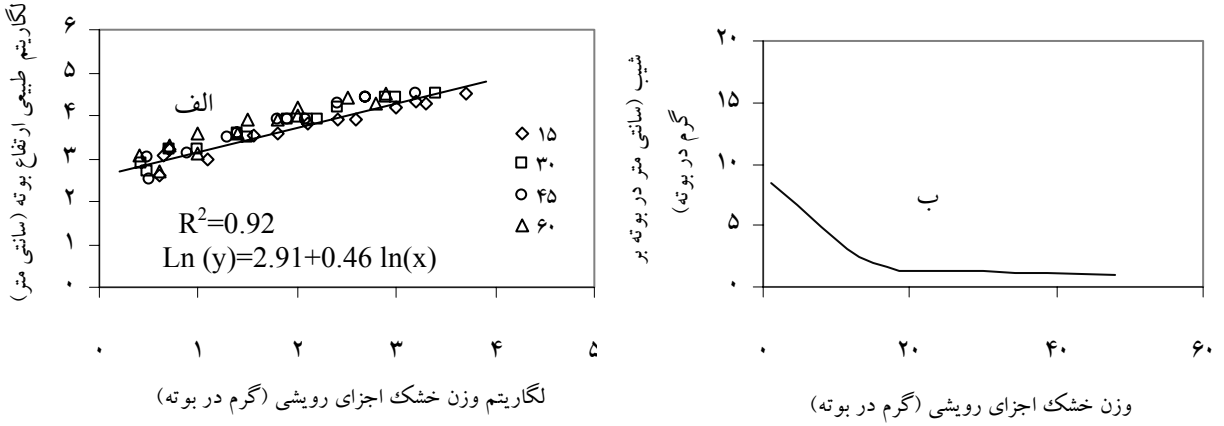
شکل ۲ –الف): برازش معادله خطی برای رابطه بین ارتفاع بوته با تعداد گره در ساقه اصلی،
(ب): شیب ارتفاع (سانتی‌متر بر تعداد گره) در مقابل تعداد گره در ساقه اصلی، یا همان مشتق رابطه الف.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳-الف): برازش معادله خطی برای رابطه بین ارتفاع بوته با وزن خشک ساقه،
(ب): شیب ارتفاع (سانتی متر بر گرم) در مقابل وزن خشک ساقه، یا همان مشتق رابطه الف.



شکل ٤ -الف): برازش معادله خطی برای رابطه بین ارتفاع بوته با وزن خشک اجزای رویشی
(ب): شیب ارتفاع (سانتی متر بر گرم) در مقابل وزن خشک اجزای رویشی، یا همان مشتق رابطه الف.

نتایج این مطالعه براساس دامنه گسترده‌ای از متغیرهای ارتفاع بوته، تعداد گره در ساقه اصلی، وزن خشک ساقه و وزن خشک اجزای رویشی نشان داد که روابط آلومتریک ($y=ax^b$) قوی بین اندام‌ها وجود دارد. از این روابط می‌توان در تفسیر و تجزیه و تحلیل رفتارهای رشد گیاه استفاده کرد و یا آنها را در مدل‌های شبیه‌سازی برای پیش‌بینی ارتفاع بوته (لازم در شبیه‌سازی رقابت) به کار بست.

منابع

1.Fehr, W.R., and Caviness, C.E. 1977. Stage of soybean development .Special Report 80, Cooperative Extension Service, Iowa State University, Ames, Iowa.

2.Gardner, F.P., Pearce, R.B., and Mitchell, R.L. 1985. Physiology of crop plants. Iowa State Univ. press, Ames. P 187-208.

3.Johnson, R.E. 1967. Comparision of methods for estimating cotton leaf area. Agron. J. 59: 493-494.

4.Lenton, J.R., and Heddon, P.G. 1978. Gibberellin insensitivity and development in wheat-consequences for development. In: Hoad CV, Lenton JR, Jackson MB, Atkins RK, eds. Hormone action in plant development.London P:Butterworth,145-160.

5.Ma, L., Gardner, F.P., and Selamat, A. 1992. Estimtion of leaf area from leaf and total mass measurements in peanut. Crop Sci. 32, 461-471.

Archive of SID

www.SID.ir

6.Marvel, J.N., Beyrouty, C.A., and Gbur E.E. 1992. Responce of soybean growth to root and canopy competition. Crop Science. 32:797-801.
7.Niklas, K.J. 1995. Plant height and the properties of some herbaceous steam.Annals of Botany 75:133-142.
8. Niklas, K. 1994. Plant allometry. The scaling of form and process. Chicago: University of Chicago press.81: 339-344.
9.Porsa, H., Nezami, A., Bagheri, A., Mohammad Abadi, A., and Rastegar, J. 2003. Effect of autumn and winter sowing dates on morphological characteristics, yield and yield components of chickpea in Khorasan (nayshaboor). Gorgan, Journal of Agric. Sci. and Natur. Resour. 10: 2. 51-62.
10.Payne, W.A., Wendt, C.W., Hossner, L.R., and Gates, C.E. 1991. Estimating pearl millet leaf area and specific leaf area. Agron. J. 83: 937-941.
11.Rahemi Karizaki, A., Soltani, A., Pourreza, J., Zainali, E., and Sarparast, R. 2006. Allometric relations between leaf area and vegetative characteristics in chickpea (*cicer arietinum*). Gorgan, Journal of Agric. Sci. and Natur. Resour. 13:2. 49-59
12.Reekie, E.G., and Bazzaz, F.A. 1987. Reproductive effort in plants. I. Carbon alloction to reproduction.American Naturalist 129:876-896.
13.Reddy, V.R., Pachepsky, Y.A., and Whisler, F.D. 1998. Allommetric Relationship in Field-grown Soybean.Annals of Botany 82.125-131.
14.Romas, J.M., Garciedel Moral, L.F., and Reclade, L. 1983. Dry matter and leaf area relationship in winter barely. Agron. J. 72: 308-310
15.Soltani, A. 1998. Application of SAS statistical analysis. Mashhad jehad. Daneshgahi Press, 166p.
16.Soltani, A., Robertson, M.J., Mohamad nejad, Y., and Rahemi Karizaki, A. 2006. Modeling Chickpea growth and development: leaf production and senescence. Field crops Res. (Submitted)
17.Stewart, D.W., and Dwayer, L.M. 1999. Mathematical characterization of leaf shape area of maize hybrids. Crop Sci. 39, 422-427.

Archive of SID

www.SID.ir

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 14(5), Dec2007-Jan 2008
Special issue, Agronomy and Plant Breeding
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Allometric relation between plant height and vegetative characteristics in Chickpea (*Cicer arietinum*)

[*]J. pourreza[1], A. Soltani[2], A. Rahemi[3], S. Galeshi[4] and E. Zainali[5]

[1]Former M.Sc. students, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran and Academic member, Islamic Azad University of Ramhormoz, Iran, [2]Professor, Dept. of Agronomy and Plant Breeding Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [3]Ph.D. student, Dept. of of Agronomy and Plant Breeding, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [4]Associate Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [5]Instructor, Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

Allometric relation in plants describes development and growth variations and relative characteristics of a part of plant in comparison with total or other parts of plant. The objective of this study was to find allometric relations between plant height (cm) with node number in main stem, srem dry weight (g plant^{-1}) and vegetative components dry weight (g plant^{-1}). For this purpose, an experiment with 3 sowing dates(6 Dec. 2003, 20 Jan. 2004 and 21 Mar. 2004) and 4 plant densities (15, 30, 45 and 60 plants m^{-2}) was conducted in the field at Agricultural Science Research Farm of the Gorgan University during 2003-4. Data of plant height stem dry matter weight and vegetative components dry weight was recorded. The power equation ($y=ax^b$) as linear changed form, {$\ln(y)=\ln(a)+b\times\ln(x)$ was used to describe the relationship between plant height and the mentioned characteristics. Between plant height with nod number in main stem ($y=0.92x^{1.26}$, $R^2=0.92$), stem dry weight ($y=26.57x^{0.42}$, $R^2=0.92$) and vegetative components dry weight ($y=18.54x^{0.46}$, $R^2=0.92$) was significant relation. So, this relation can use to estimate plant height and or use them in crop simulations models for modeling competition.

Keywords: Chickpea; Plant height; Dry weight; Nod number; allometric relations[1]

*- Corresponding Author; Email: j_pourreza@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir