

## کارگاه فنی آبیاری سطحی مکانیزه

۱۳ آذر ماه ۱۳۸۴

مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد گیاه آمارانت در روش‌های مختلف آبیاری دو

سامانه‌ای (تلفیقی) آبیاری سطحی، آبیاری تحت فشار بارانی

شهرام شاه محمدی نبی، علیرضا رضانیا

### چکیده:

گیاه علوفه‌ای آمارانت از جمله گیاهان جدید زراعی است که کشت آن در بسیاری از اکوسیستم‌های زراعی گرمسیری جهان، به سرعت در حال گسترش بوده و در سیستم کشاورزی پایدار نیز نقش مهمی در الگوی تناوبی با برخی گیاهان دانه‌ای و علوفه‌ای گرامینه دارا می‌باشد. به همین منظور در سال ۱۳۸۳ برای اولین مرتبه در کشور چهار رقم علوفه‌ای آمارانت در قالب طرح آماری اسپیلت پلات در سه روش آبیاری ۱- آبیاری سطحی (جویچه‌ای) ۲- آبیاری تلفیقی دوسامانه‌ای (سطحی و تحت فشار قطره‌ای) ۳- آبیاری تحت فشار بارانی در مزرعه آبیاری تحت فشار سازمان آب و برق خوزستان واقع در ۳۰ کیلومتری شرق امیدیه کشت گردید و نتایج حاصل از آن نشان داد که اثرات روش‌های مختلف آبیاری و همچنین اثرات متقابل ( $B \times A$ ) روش آبیاری و ارقام بر ارتفاع گیاه، ارتفاع ساقه، طول گل آذین، ضخامت ساقه، وزن برگ، وزن ساقه، وزن گل آذین، وزن کل گیاه درصد پروتئین گیاه و در نهایت عملکرد کل گیاه در سطوح آماری یک درصد و ۵ درصد معنی دار شده است که بدلیل روش‌های آبیاری اعمال شده و تغییرات ژنتیکی ارقام و ترکیب ارقام و انواع روش‌های آبیاری بر خصوصیات مذکور بوده است. که در این راستا تیمار آبیاری تلفیقی (سطحی با روش قطره‌ای) همراه با رقم اسلوآکی با میانگین  $18411/6$  کیلوگرم در هکتار بهترین پاسخ عملکردی را داشته است و در مرتبه بعدی تیمار آبیاری تلفیقی (سطحی با قطره‌ای) همراه با رقم Gaint با میانگین  $17075$  کیلوگرم در هکتار و سپس تیمار آبیاری سطحی (جویچه‌ای) همراه با رقم Mercado با میانگین  $17070$  کیلوگرم در هکتار ماده خشک تولید کرده‌اند و کمترین تولید ماده خشک مربوطه به تیمار آبیاری تحت فشار بارانی همراه با رقم Mercado با میانگین  $9805$  کیلوگرم در هکتار بوده است و نتایج این طرح بیانگر آن است که ۱- گیاه آمارانت از پتانسیل مطلوبی جهت کشت و توسعه در خوزستان برخوردار بوده و نیازمند بررسی و مطالعه بیشتر در آینده خواهد بود.

۲- با توجه به عملکرد مناسب و بالای گیاه آمارانت در آبیاری تلفیقی می توان در کشت بسیاری از گیاهان زراعی ردیفی از تلفیق روشهای مختلف آبیاری استفاده نمود و علاوه بر کاهش میزان مصرف آب و استفاده بهینه و تولید بیشتر از آب مصرفی، کاهش هزینه های آبیاری و اقتصادی تر بودن کشت و سود آوری بیشتر جهت زارعین را بدست آورد.

**واژه های کلیدی:** آمارانت، گیاهان علوفه ای، پروتئین، آبیاری تلفیقی

#### مقدمه:

محدودیت منابع آب موجود در زمین از یک سو و افزایش بی رویه جمعیت و نیاز روزافزون به غذا و افزایش تولید محصولات کشاورزی و در نتیجه آن افزایش تقاضا برای آب از سوی دیگر اهمیت آب را برای مقاصد مورد نیاز بشر در حال حاضر چند برابر کرده و متخصصین را بر آن داشته که در جستجوی روشها و فنونی باشند که استفاده موثر و با راندمان بالا را برای مصارف مختلف ارائه دهند. همچنین با توجه به خشکسالیهای پی در پی سالهای اخیر که صدمات جبران ناپذیری به منابع آبی کشور خصوصا آبهای زیرزمینی وارد کرده است تامین آب تضمینی جهت یک تولید مشخص با توجه به پتانسیلهای موجود، امری ضروری و اجتناب ناپذیر می باشد و با عنایت به شرایط خاص کشور از نظر محدودیت منابع آب بایستی به اصل تولید بیشتر در مقابل آب مصرفی و تولید اقتصادی، توجه خاصی شود که در این راستا بهبود مدیریت مصرف آب در زراعت گیاهان بخصوص گیاهان ردیفی استفاده از روشهای دو سامانه ای در آبیاری (تلفیق روشهای آبیاری سطحی و تحت فشار) قابل توجه و شایان ذکر می باشد که در این روش علاوه بر استفاده کردن از آبیاری سطحی تا مرحله ابتدایی رشد گیاه و استقرار گیاه در مزرعه که در اینخصوص کاهش هزینه آبیاری (در مقایسه با روش آبیاری تحت فشار) را در پی داشته و از طرفی دیگر بعد از استقرار گیاه با مشخص بودن تعداد بوته های گیاهان سبز گردیده و مقدار آب مورد نیاز آنها با انجام آبیاری قطره ای میزان مصرف آب و استفاده بهینه و تولید بیشتر از آب مصرفی را فراهم نموده که در این رابطه با تعیین بهترین روش آبیاری بر روی گیاهان علوفه ای میتوان امکان توسعه کشت گیاهان علوفه ای جدید بخصوص آمارانت را در منطقه فراهم نمود. زیرا با ترویج و کشت محصولات زراعی در سیستمهای مختلف آبیاری علاوه بر افزایش عملکرد محصولات کشاورزی در هر مترمکعب آب مصرفی، استفاده بهینه از هر واحد آب و اقتصادی کردن مصرف آن، میزان درآمد زارعین را افزایش خواهد داد و بعلاوه افزایش تولید علوفه در منطقه میتواند به توسعه دامداریها و تامین نیاز غذایی و علوفه ای آنها کمک نماید که در این زمینه با کشت گیاه آمارانت در این طرح نسبت به معرفی و امکان کشت و گسترش آن در مناطق گرمسیری کشور و قراردادن آن در الگوی کشت و تناوب آن با برخی گیاهان دانه ای و علوفه ای گرامینه اقدام گردیده که مختصری از مشخصات این گیاه به شرح ذیل میباشد.

گیاه آمارانت (*Amaranthus SPP*) که از خانواده *Amaranthaceae* یا تاج خروس اخیراً بعنوان گیاه زراعی جدیدی مطرح شده است که در حال حاضر بواسطه درصد بالای پروتئین دردانه و اندامهای هوایی به صورت دانه، علوفه و سبزیجات مورد استفاده قرار میگیرد. و این تنوع در مصرف باعث شده که طی دهه اخیر کشت آمارانت در سطح وسیعی از مناطق جهان مانند چین، جنوبشرقی آسیا، آفریقا و آمریکا رایج شود. این گیاه اصطلاحاً درگروه گیاهان شبه غلات *Pseudo Cereal* قرار داشته و در حال حاضر بیش از ۴۰ نوع محصول مختلف از دانه علوفه و سبزیجات آن در بازارهای بسیاری از کشورهای جهان عرضه میشود. به لحاظ گیاه شناسی آمارانت گیاهی است دولپه، برگ پهن، ریشه عمیق و دارای یک ساقه اصلی و روزکوتاه که گلدهی در این گیاه انتهایی بوده و گل آذین در قسمت فوقانی گیاه پس از پایان رشد رویشی ظاهر میگردد این گیاه عمدتاً خودگشن (ولی با درصد کمی دگرگشن) و با گلهای تک پایه و به رنگهای مختلف قرمز، نارنجی و زرد بوده که بصورت مجتمع بر روی محور گل آذین خوشه‌ای قرار گرفته‌اند. بعلاوه آمارانت گیاهی است یکساله تابستانه و با ارتفاع زیاد (بین ۱۸۰ تا ۲۴۰ سانتیمتر) که سیستم فتوسنتزی آن از نوع چهارکربنه بوده و سازگاری بالایی به مناطق گرمسیری با روزهای آفتابی دارد و از معدود گیاهان زراعی برگ پهن با سیستم فتوسنتزی چهار کربنه محسوب میگردد. و فیزیولوژیکی این گیاه حدود ۱۳ تا ۱۵ درجه سانتیگراد و عمق کاشت سطحی (حدود یک سانتیمتر) و سرعت جوانه زنی بذور آن بالاست که در این شرایط معمولاً ۳ تا ۵ روز پس از کاشت بذور این گیاه سبز خواهند شد. علوفه این گیاه نیز زمانی که شامل مخلوطی از برگ، ساقه و گل آذین باشد بسته به رقم و شرایط محیطی بین ۱۰ تا ۲۴ درصد پروتئین خواهد داشت. ارقام زراعی این گیاه اگرچه به طور مشترک در بسیاری از مناطق گرمسیری جهان کشت میشوند ولی به لحاظ خصوصیات همچون عملکرد، طول دوره رسیدگی، ارتفاع و کیفیت دانه و علوفه تفاوتهایی دارا میباشد لذا اظهار شده که یافتن ارقام مناسب و تاریخ کاشت مطلوب اولویت‌های اصلی ورود این گیاه جدید در هر منطقه خواهد بود از سوی دیگر وجود تفاوت‌های گیاه شناسی زراعی این گیاه با غلات (مانند برگ پهن)، برگ باریک، ریشه عمیق، ریشه سطحی، محصول علوفه‌ای، دانه‌ای) باعث شده که در حال حاضر گیاه آمارانت جایگاه مطلوبی در الگوی تناوبی (غلات - کلزا) داشته و باعث بهبود تنوع زراعی سیستمهای کشت گیاهان غلات شده است. که بر این اساس و به لحاظ توجه جهانی به گیاه آمارانت و گسترش سریع سطح زیرکشت آن و همچنین با توجه به شرایط اقلیمی گرم و آفتابی خوزستان انتظار میرود که این گیاه علوفه‌ای چهار کربنه بتواند در آینده تولید کمی و کیفی مطلوبی در این منطقه داشته باشند لذا برای اولین مرتبه در ایران چهار رقم از ارقام علوفه‌ای آمارانت در ۳ روش آبیاری (جویچه‌ای، تلفیقی و سامانه‌ای (سطحی و قطره‌ای، بارانی) کشت و مورد مقایسه قرار گرفتند.

### اهداف یک سیستم آبیاری:

هدف اصلی آبیاری تامین آب مورد نیاز گیاهان میباشد اما اهداف دیگری نیز از انجام عمل آبیاری میتواند مورد نظر باشد که عبارتند از:

کنترل درجه حرارت جهت رشد بهتر گیاه، آبخشویی املاح اضافی خاک، نرم کردن خاک برای سهولت شخم زنی و غیره میباشد.

روشهای قدیمی و ابتدایی تا روشهای پیشرفته هرکدام دارای محاسن و معایب خاص خود میباشند. شرایط اساسی انتخاب هر روش با در نظر گرفتن عواملی مثل خصوصیات خاک، شرایط آب و هوایی، منبع تامین آب، نوع محصول زراعی، توجیه اقتصادی، نیروی انسانی، شرایط اقتصادی، مقدار و کیفیت آب قابل استفاده در آبیاری میباشد و چنانچه تصمیم بر این باشد که یکی از روشهای آبیاری برای یک زراعت خاص توصیه شود باید مطالعات کافی و تحقیقات مقایسه‌ای روشهای متفاوت روی عملکرد و اجزای عملکرد صورت گیرد تا با استفاده از آمارهای مستند و مطمئن بهترین روش آبیاری را با توجه به وضعیت هر منطقه و توجیه اقتصادی انتخاب و بکار گرفت.

### روشهای آبیاری:

#### آبیاری جویچه‌ای:

آبیاری جویچه‌ای یک روش آبیاری سطحی است. این روش بیشتر برای کشتهای ردیفی مانند سیب زمینی ذرت، پنبه، نیشکر، چغندر، سبزیجات و صیفی جات و درختکاری مورد استفاده قرار میگیرد. در این روش آبیاری چون سطح کمتری از مزرعه خیس میگردد اتلاف آب از طریق تبخیر کمتر است آبیاری جویچه‌ای در مقایسه با آبیاری نواری به جریان درواحد عرض کمتری نیاز دارد و دارای محدودیتهای توپوگرافی کمتری نیز میباشد.

مدت زمان آبیاری در روش جویچه‌ای به کمبود رطوبت خاک و نحوه توزیع رطوبت دلخواه در طول مزرعه بستگی دارد مقدار جریان آب در داخل جویچه باید از سرعت نفوذ آب به داخل خاک بیشتر باشد تا آب با سرعت مطلوبی در طول جویچه پیشروی نماید در سیستم آبیاری جویچه‌ای، تلفات آب به دو صورت نفوذ عمقی و هرز آب (روان آب) سطحی از انتهای جویچه اتفاق می افتد مناسبترین حالت آن است که مجموع این دو تلفات به حداقل برسد.

از مهمترین پارامترهای طراحی و ارزیابی آبیاری جویچه‌ای میتوان به طول جویچه شدت جریان آب در جویچه و سرعت نفوذ آب به خاک اشاره کرد.

#### آبیاری قطره‌ای:

در سیستم آبیاری قطره‌ای آب از طریق قطره چکانها در نزدیکی منطقه توسعه ریشه‌ها به زمین داده شده تا مساحت کوچکی از سطح زمین خیس شود. این سیستم در ابتدا برای وضعیتی مانند باغهای میوه که در آنها فاصله درختان زیاد است طراحی شده و پس از اینکه موفقیت خود را در آبیاری درختان به اثبات رساند در زراعت‌های ردیفی نیز بکار گرفته شد. در این روش مانند تمام روشهای آبیاری

موضعی بین تبخیر و تعرق و مقدار آبی که به زمین داده میشود در یک دوره محدود ۲۴ تا ۷۲ ساعته توازن برقرار است.

بطور کلی جریان خروجی از قطره چکانها زیاد باشد. یعنی از یک یا چند لیتر در ساعت تجاوز نکند و نباید مقدار آن در طول زمان تغییر کند. همچنین دبی خروجی از قطره چکانها نباید آنقدر کوچک باشد که مواد معلق که از صافی گذشته اند در داخل لوله‌ها رسوب کنند. به عبارت دیگر از یکنواختی جریان در طی کار قطره چکان باید اطمینان حاصل شود در بعضی شرایط استفاده از قطره چکانها امکان پذیر نبوده یا اهداف آبیاری برآورد نمیشود این شرایط عبارتند از:

- شرایطی که بافت خاک مزرعه سبک بوده و یا عمق خاک زراعی کم میباشد
  - مواردی که نیاز آبی گیاه زیاد بوده و استفاده از تعداد زیاد قطره چکان با دبی کم باعث افزایش هزینه‌ها میگردد
  - شرایطی که کیفیت آب پایین بوده و باعث گرفتگی روزنه قطره چکانها میشود
- در چنین شرایطی استفاده از سایر سیستمهای آبیاری موضعی توصیه میگردد
- اخیراً تحقیقاتی بر روی اثر سیستم آبیاری قطره‌ای در محصولات نظیر سیب زمینی، هندوانه، گوجه فرنگی و چغندر قند انجام شده است. کریم زاده و علیزاده (۱۳۸۰) گزارش کردند که استفاده از آبیاری قطره‌ای با مقادیر مصرف بسیار کمتر آب در مقایسه با سیستمهای نشتی و حتی بارانی محصول قابل توجهی تولید شده است.

### آبیاری بارانی:

آبیاری بارانی به روشی اطلاق میگردد که در آن آب تحت فشار وارد شبکه‌ای از لوله‌های اصلی و فرعی شده و سپس از طریق آبپاش بصورت تقریباً یکنواخت و به شکل قطرات باران روی گیاهان پاشیده میشود.

روشهای آبیاری بارانی به دودسته کلی تقسیم میشوند:

الف - روشهای آبیاری بارانی کلاسیک (غیرمکانیزه) که به روشهایی اطلاق میگردد که در جابجایی آبپاشها و یا باله‌های آبیاری نیروی موتوری دخالت نداشته و اینکار توسط نیروی کارگر انجام میگردد و شامل ایستگاه پمپاژ لوله‌های اصلی و فرعی، باله‌های آبیاری و آبپاشها میباشد.

ب - روشهای آبیاری بارانی مکانیزه که در این دسته از روشها برای جابجایی آبپاشها و یا باله‌های آبیاری از نیروی موتوری استفاده میشود این روشها پیشرفته تر از روشهای کلاسیک بوده و از این جهت برای بهره‌برداری و مدیریت نیاز به دانش کافی، نیروی فنی و لوازم و تجهیزات برای تعمیر و نگهداری و سرویس‌دهی دارند.

## نقش آب در فرآیند تولید:

آب جزء ترکیبات عمده سلولها و بافتهای گیاهی است و با توجه به خواصی که دارد تاثیر زیادی بر فرآیندهای گیاهی و نهایتاً تولید عملکرد در گیاهان دارد.

حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد سلول گیاه را آب فراگرفته است آب مرتباً از بافتهای مختلف گیاه به نقاط دیگر در گیاه میتواند منتقل شود و نهایتاً اگر به صورت ساختمانی مصرف نشود به صورت تبخیر از سطح بافت گیاه (تعرق) از گیاه میتواند دفع شود.

رشد سلولی در گیاه فعالیتی است که نسبت به کمبود آب بسیار حساس است کاهش پتانسیل آب بافتهای مریستمی موجب نقصان پتانسیل فشار به حدی کمتر از میزان لازم برای بزرگ شدن سلول میگردد. این امر به نوبه خود موجب کاهش سنتز پروتئین یا سنتز دیواره سلولی و بزرگ شدن سلول میشود. همچنین با کاهش پتانسیل آب غلظت هورمونهای گیاهی نیز تغییر می یابد. به عنوان مثال اسید آبسسیک (ABA) در برگها افزایش می یابد. تجمع ABA موجب بسته شدن روزنه ها شده و در نتیجه  $CO_2$  کاهش می یابد در شرایطی که تجمع ABA زیاد باشد برگها و میوه های مسن تر می ریزند. در شرایط تنش نسبت بین وزن خشک ریشه به اندام هوایی افزایش پیدا میکند البته حالتی که مقادیر خالص وزن خشک ریشه افزایش پیدا میکند خیلی نادر و کمیاب است هر چند در شرایط تنش، وزن خشک ریشه ها و اندام هوایی دارای سرعت رشد کندتری میشوند ولی کاهش رشد ریشه کمتر از کاهش رشد اندام هوایی است

## کارایی مصرف آب:

کارایی مصرف آب برای نشان دادن رابطه کمی میان رشد و مصرف آب بکار برده میشود که اگر ونومیستها معمولاً آن را با معادله زیر تعریف میکنند.

عملکرد در واحد سطح

$$WUE = \frac{\text{عملکرد در واحد سطح}}{\text{مقدار آب مصرفی برای تولید عملکرد}}$$

مقدار آب مصرفی برای تولید عملکرد

عملکرد غالباً به صورت عملکرد دانه و کاه، کل ماده خشک تولید شده میباشد و آب مصرفی به صورت مجموع آب نهاده (نزولات + آبیاری) و گاه از مجموع آب تبخیر، روان آب، زه آب و آب مصرف شده توسط گیاه، در نظر گرفته میشود از دیدگاه آگرونومیکی کارایی مصرف آب از دو مولفه اصلی تشکیل یافته است اول جزء بیولوژیکی که مقدار ماده خشک تولید شده به ازاء هر واحد تعرق را نشان میدهد و گاهی از آن بعنوان کارایی تعرق نام میبرند و دوم جزء مدیریتی که بخشی از کل آب را که به مصرف تعرق رسیده مشخص میسازد.

به طور کلی هر عامل مدیریتی که بدون افزایش تبخیر و تعرق، محدودیتهای رشد گیاه را کاهش میدهد. باعث افزایش کارایی مصرف آب خواهد شد. مانند مصرف کود، کنترل علفهای هرز و آفات گیاهی، ذخیره

آب، روشهای تهیه زمین، کاشت به موقع و استفاده از ارقام برتر است. از عوامل موثر در کارایی مصرف آب تنوع گونه‌های گیاهی است و در گونه‌های C ۴ عمدتاً راندمان مصرف آب بیشتر از گونه‌های C ۳ می‌باشد. اختلاف بین گیاهان C ۳ و C ۴ وقتی حرارت از ۲۰ به ۳۵ درجه سانتیگراد افزایش می‌یابد بیشتر مشاهده می‌شود. عواملی که در بالابودن راندمان مصرف آب گیاهان C ۴ سهیم هستند شدت فتوسنتز و رشد زیاد این گیاهان در درجه حرارت و نور زیاد و مقاومت زیاد روزنه‌ای می‌باشد.

### موارد استفاده از آمارانت:

#### ۱- مصارف غذایی:

انسانها با استفاده از شیوه‌های گوناگون دانه آمارانت را بعنوان غذا مصرف میکنند رایج ترین کاربرد آن به صورت پودر در آرد مصرفی در انواع نان، رشته، کیک تابه‌ای، آرد غلات سبزشاقت (غذایی متشکل از حبوبات و خشکبار همراه با شیر) و بیسکویت یا دیگر غذاهای درست شده با آرد می‌باشد. همچنین نیز میتوان دانه را همانند ذرت بوداد یا همچون آرد جوی دوسر خرد کرد. هم اینک بیش از ۴۰ محصول محتوی آمارانت در بازار ایالات متحده آمریکا یافت میشود که کیفیت تغذیه‌ای آمارانت یکی از دلایل گرایش اخیر به آن است و از مهمترین فاکتورهای آن داشتن اسیدآمین لیزین می‌باشد که در محصولات زراعی غلات درصد آن پایین است و همچنین دانه آن فاکتورهای فیبری زیاد و چربی‌های اشباع اندکی دارد که در کاربرد آن در بازارهای غذایی نقش فراوانی دارد.

#### ۲- مصارف علوفه‌ای:

برای مصرف آمارانت در خصوص علوفه میتوان از برگها، ریشه و تاج این علف که دارای پروتئین زیادی می‌باشد (۱۵-۲۴٪ بر مبنای ماده کل خشک) استفاده نمود که مطالعه یکساله مینسوتا در خصوص علوفه آمارانت تا پتانسیل محصول ۴/۵ تنی ماده خشک را در یک جریب بزرگ با پروتئین خام ۱۹٪ (در آخرین مرحله رویش) تا ۱۲-۱۱٪ (در مرحله برداشت در کل گیاه بر ماده خشک کل تعیین کرده است) همچنین مطالعات اخیر نشانگر ارتباط آمارانت با کاهش کلسترول در حیوانات آزمایشگاهی است.

#### ارزش غذایی:

ترکیب مغذی گیاه آمارانت از نوع دانه دار و نباتی به شکل گسترده‌ای مطالعه شده است.

Becker et al 1981 Teutonico and Knorr 1985

Pedersen et al 1987 Bressani 1990

دانه آمارانت یک ترکیب خاص از پروتئین کربوهیدرات و لیپیدها را شامل میشود.

(Bressani 1989 Lehman 1989)

دانه آمارانت پروتئین بیشتری نسبت به دیگر دانه‌های غلات دارد (۱۲ تا ۱۸٪) و دارای محتویات اسید آمینه لیسین بیشتری است مقدار زیاد لیسین در دانه آمارانت آن را تقریباً به شکل یک منبع غذایی ترکیبی جهت افزایش بیولوژیکی با ارزش غذایی بالا آماده ساخته است.

Pedersen et al 1987

ارزش پروتئین دانه‌های آمارانت هنگامی مشخص می‌شود که آرد این گیاه با دیگر آردهای دانه‌های غلات مخلوط شود هنگامی که آرد این گیاه به نسبت ۷۰ به ۳۰ با آرد برنج، ذرت و گندم مخلوط شود ارزش پروتئین (بر اساس کاسین) به ترتیب از ۷۲ به ۹۰ و ۵۸ به ۸۱ و ۳۲ به ۵۱ افزایش می‌یابد. Bressani 1989 پروتئین دانه گیاه آمارانت با دیگر دانه‌های غلات با این حقیقت که ۶۵٪ آن جرم دانه و ۳۵٪ در آندوسپرم است با یک متوسط ۱۵٪ در جرم و ۸۵٪ در آندوسپرم برای دیگر غلات مقایسه شده است متفاوت است کربوهیدراتهای موجود در دانه آمارانت در درجه اول شامل نشاسته تولید شده از انواع چسبنده و غیره چسبنده هستند ویژگی منحصر به فرد نشاسته دانه آمارانت این است که اندازه دانه‌های نشاسته (۱ تا ۳ um) کوچکتر از آنچه در دانه غلات است وجود دارد که بر اساس سایز خاص و ترکیب نشاسته گیاه آمارانت گفته شده که نشاسته آن ممکن است حالت ژلاتینی و خاصیت منجمد شدگی و آب شدگی را داشته باشد که در صنعت غذایی موثر واقع شده است BEEKER ET ALI 1981 Lehman 1988 برنامه‌های زیادی برای استفاده از نشاسته آمارانت در آماده سازی غذا، کاستاردها (نوعی فرنی) خمیرها، سس سالاد چاپ شده است. SINGHEL AND KUL KARNI دانه آمارانت شامل ۵ تا ۹٪ روغن است که به طور کلی بیشتر از دیگر غلات است جز لیبیداین دانه که شبیه به دیگر غلات است تقریباً ۷۷٪ حالت اشباع نشده با اسیدلینولئیک که عمده آن اسیدچربی دار است.

بخشی چربی دانه به دلیل محتوی زیاد اسکوالن (squalelen) حالت منحصر به فرد داشته (۵٪ تا ۸٪) و دارای ماده توکوترینول می‌باشد.

دانه آمارانت همچنین شامل مقادیر زیادی کلسیم، آهن، سدیم است که با دیگر دانه‌های غلات قابل مقایسه است (Becker et al 1981)

در مقایسه با آمارانت دانه‌ای به آمارانت علوفه‌ای توجه کمتری شده است در حالی که آمارانت علوفه‌ای بعنوان یک غذای خوشمزه و یک محصول عمده خوراکی در بسیاری از بخشهای جهان مورد استفاده قرار می‌گیرد که در ایالت متحده مصرف آن فقط به تولید کنسرو برای مردم کشور به طور عمده در منطقه نیویورک است. آمارانت سبزی به همان خوشمزگی یا شاید بهتر از مزه اسفناج می‌باشد و به طور قابل ملاحظه‌ای محتوی کلسیم آهن و فسفر بیشتری است.



**مواد و روشها:****موقعیت جغرافیایی محل و تاریخ اجرای آزمایش:**

آزمایش در مزرعه آبیاری تحت فشار سازمان آب و برق خوزستان در ۱۶۵ کیلومتری جنوب شرقی اهواز و ۳۰ کیلومتری شرق امیدیه و از نظر جغرافیایی بین طول شرقی ۴۵ / ۴۹ تا ۴۷ / ۴۹ و عرض شمالی ۳۰ / ۳۸ تا ۳۵ / ۳۰ درتابستان ۱۳۸۳ به مدت ۴ ماه اجرا گردید عملیات آماده کردن زمین اجرای آزمایش در تاریخ پانزدهم تیرماه صورت گرفت و سپس اجرای نقشه تعیین حدود کرتها، کاشت بذرها و اجرای سیستمهای آبیاری در کرتهای مربوطه تا تاریخ ۵ مرداد ماه به طول انجامید و در تاریخ ششم مرداد ماه ۱۳۸۳ اولین آبیاری صورت گرفت.

**مشخصات هواشناسی منطقه:**

شهرامیدیه در جنوب شرقی خوزستان واقع شده است و با توجه به آمار هواشناسی سال آزمایش (۱۳۸۳) از مجموع ۸ ایستگاه هواشناسی و بارانسنجی که آمار و اطلاعات آنها مورد استفاده قرار گرفته ایستگاه سینوپتیک بهبهان بعنوان ایستگاه معرف منطقه انتخاب شده است که حداکثر و حداقل درجه حرارت مشاهده شده در ایستگاه معرف برابر ۵۱ و ۱- درجه سانتیگراد میباشد.

گرمترین ماه سال تیرماه با متوسط حداکثر ۴۴/۲ و خنکترین ماه سال دیماه با متوسط حداقل ۷/۵ درجه سانتیگراد بوده است متوسط درجه حرارت سالانه ۲۴/۱ درجه سانتیگراد بدست آمده است.

همچنین متوسط نقطه شبنم سالانه ۸/۱ درجه سانتی گراد میباشد متوسط میزان ابرهای سالانه برابر دوهشتم و ساعات آفتاب برابر ۳۰۲۲ برآورد شده است.

به طور متوسط در ۵۸ درصد مواقع در ایستگاه معرف باد آرام بوده و باد غالب با فراوانی نسبی ۱۶ درصد و سرعت متوسط ۴/۲ متر بر ثانیه شمال غربی میباشد متوسط سرعت باد سالانه ۱ متر بر ثانیه بدست آمده است.

**مشخصات ارقام آزمایش:**

ارقام آمارانت در این آزمایش به ترتیب ردیفهای کشت بنامهای ذیل میباشد.

۱- رقم	Argentina (اسلواکی)
۲- رقم	Giantorange
۳- رقم	Pop Ping
۴- رقم	Mercado

**مشخصات طرح آزمایشی:**

آزمایش حاضر به صورت طرح اسپلیت پلات به طریق بلوکهای کامل تصادفی در ۴ تکرار و در زمینی به ابعاد (۹۰ × ۴۰) متر اجرا گردید.

**مشخصات تیمارها:**

درکرتهای اصلی ۳ تیمار آبیاری شامل ۱۰۰ درصد نیازآبی با استفاده از آبیاری تلفیقی دو سامانه‌ای (سطحی و قطره‌ای) و ۱۰۰ درصد نیاز آبی درروش آبیاری سطحی (جویچه‌ای) و ۱۰۰ درصد نیاز آبی با استفاده از روش آبیاری تحت فشار بارانی و در تیمارهای فرعی ارقام کاشت شامل ۴ رقم Pop Ping, Argentina, Giantorange و Mercado با فاصله جوی و پشته‌های ۷۵ سانتی متر و فاصله خطوط کشت ۲۰ سانتی متر روی پشته به صورت فاکتوریل قرار گرفتند.

**مشخصات کرتها:**

کرت‌های آزمایش به ابعاد ۱۰ × ۶ متر برای هر رقم (مساحت هرکرت فرعی برای ۴ رقم ۲۴۰ مترمربع) طراحی شده بود فاصله بین کرتها ۲ متر و فاصله بین تکرارها ۵ متر در نظر گرفته شد. هرکرت شامل ۸ ردیف کاشت برای هر رقم و فاصله فاروها در تمام تیمارها ۷۵ سانتیمتر بود و فاصله خطوط کاشت روی پشته ۲۰ سانتیمتر و فاصله خطوط کاشت روی دوپشته ۵۵ سانتیمتر محاسبه شد.

**تهیه زمین، مصرف کود پایه و اجرا کردن نقشه طرح:**

کشت قبلی زمین اجرای طرح به کشت گندم اختصاص داشت. در ابتدای کار از چند نقطه مختلف مزرعه نمونه برداری خاک انجام شد پس از آن زمین آبیاری گردید و پس از گاوروشدن یک شخم عمیق زده شد و سپس دو دیسک عمود برهم زده شد. کودهای پایه پخش گردید و پس از آن سم علف کشت ارادیکان به میزان شش لیتر درهکتار به کمک سمپاش تراکتوری زده شد و با یک دیسک سبک با خاک مخلوط گردید. سپس عملیات فاروکنشی به منظور ایجاد جوی و پشته در کل زمین آزمایش انجام گرفت و با استفاده از شیپر پشته‌ها شکل و فرم بهتری گرفتند. سپس نقشه کاشت (با توجه به فاصله بین تکرارها و کرتچه‌های داخل تکرارها) اجرا و کل طرح آماده کشت گردید.

**محاسبه کود موردنیاز:**

کود موردنیاز شامل ازت، فسفر، پتاس براساس آزمون خاک و برآورد عملکرد محصول به نحوی که کود فسفر از منبع سوپرفسفات آمونیم به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم و کود اوره جهت تامین ازت ۳۵۰ کیلوگرم و سولفات پتاسیم به میزان ۳۰۰ کیلوگرم درهکتار محاسبه شد که از این میزان تمام کود فسفر و پتاس و ۲۰۰ کیلوگرم اوره به عنوان کود پایه به وسیله کودپاش سانتریفوژدرقطعه آزمایشی پخش گردید.

## عملیات آبیاری:

### آبیاری سطحی:

برای اجرای سیستم آبیاری سطحی از نوع جویچه‌ای ابتدا به کمک نهرکن نهرهای اصلی آبیاری ایجاد شد و متعاقباً کرت بندی و مرتب کردن پشته‌ها و نهرها انجام گرفت. پس برای کنترل آب ورودی و خروجی درمسیر نهر اصلی آب یک پارشال فلوم و در انتهای قسمت خروج زه آب نیز یک پارشال فلوم نصب شد.

### آبیاری تلفیقی (سطحی با قطره‌ای):

دراین روش ابتدا از روش آبیاری سطحی استفاده گردیده تا مرحله رشد ابتدایی گیاه و سپس با استقرار گیاه در مزرعه از آبیاری تحت فشار قطره ای استفاده گردید که در روش آبیاری قطره‌ای آب از طریق شبکه لوله‌های تحت فشار در مزرعه توزیع و توسط یک وسیله مکانیکی (قطره چکان) که آب از آن به خارج گسیل میشود در اختیار گیاه قرار میگیرد که در نزدیکی منطقه توسعه ریشه‌ها به زمین داده شده تا مساحت کوچکی از سطح زمین خیس شود که این سیستم در ابتدا برای وضعیتی مانند باغهای میوه طراحی شده بود ولی پس از اینکه موفقیت خود را در آبیاری درختان به اثبات رساند در زراعت‌های ردیفی نیز بکار گرفته شد که دراین روش بین تبخیر و تعرق و مقدار آبی که به زمین داده میشود در یک دوره محدود ۲۴ تا ۷۲ ساعته توازن برقرار میشود.

برای اجرای سیستم آبیاری تحت فشار قطره‌ای پمپ آب از نوع سانتریفوژ نصب شده و در ادامه مسی‌ر صافی‌های آب برای جلوگیری کردن از ورود ذرات همراه آب به داخل لوله‌ها و مسدود شدن نازلها به صورت سری بعد از پمپ نصب گردیده و آب تحت فشار توسط لوله اصلی با فشار و سپس با انشعاب لوله‌های فرعی برای تکرارهای روش آبیاری قطره‌ای منتقل گردیده لوله‌های فرعی به طول ۲۵ متر در سراسر کرت‌های اصلی روی پشته‌ها کشیده شدند و به کمک اتصالات مخصوص به لوله‌های اصلی منتقل گردیده و به کمک بستهای مخصوصی در انتها بسته شدند.

جهت کنترل میزان آب مصرفی در هر نوبت آبیاری، بر روی لوله اصلی انتقال آب کنتوری نصب شده بود و میزان آب مورد نیاز محاسبه شده به کمک کنتور و بر اساس مترمکعب در روش آبیاری قطره‌ای کنترل و در اختیار گیاهان قرار داده میشود.

### آبیاری بارانی:

برای اجرای سیستم آبیاری بارانی که در آن آب تحت فشار وارد شبکه‌ای از لوله‌های اصلی و فرعی شده و سپس از طریق آبیاش به صورت تقریباً یکنواخت و به شکل قطرات باران روی گیاهان پاشیده میشود که برای انجام این آزمایش در خصوص تیمار آبیاری بارانی از آبیاشهای ژاله ۵ متحرک با سایز  $11 \times 6 / 3 \times 2 / 2$  mm استفاده گردید که حداکثر پاشش آب توسط این آبیاش‌ها به شعاع  $5 \times 25$  متر مربع میباشد و با فشار ۴ اتمسفر و با دبی خروجی ۱۲ متر مکعب در ساعت که برای نصب این آبیاش از رایزرهای

متحرک استفاده نموده و پس از آبیاری این رایزرها جابجا میشوند ولی لوله‌های اصلی و فرعی آب رسانی از پمپها تا مزرعه به صورت ثابت در مزرعه کار گذاری شده اند که جهت کنترل میزان آب مصرفی و فشار موجود در لوله‌ها، در هر نوبت آبیاری بر روی لوله اصلی انتقال آب کنتور و یک درجه فشار سنج نصب گردیده که میزان آب مورد نیاز با فشار مناسب جهت پاشش مناسب آب در اختیار گیاهان قرار داده شود.

### نمونه برداری:

جهت اندازه‌گیری و بررسی عملکرد و اجزای عملکرد در تیمارهای مختلف و اثر تیمارهای مختلف بر فاکتورهای مذکور در زمانهای مناسب نمونه برداریها و یادداشت برداریها از گیاهان بعمل آمد همانطور که قبلاً ذکر گردید هر رقم شامل ۸ ردیف کاشت در هر تیمار آبیاری بود که خطوط شماره یک و هشت بعنوان حاشیه در نظر گرفته میشود و خطوط دو و هفت بعنوان حاشیه چهار خط وسط میباشند و از خطوط وسط در چهار متر بالای کرت برای نمونه گیری عملکرد نهایی استفاده شد. و برای نمونه گیری اجزای عملکرد کل ماده خشک در هکتار بارعایت یک متر حاشیه از نمونه گیری عملکرد نهایی از بوته‌های خطوط چهار و پنج در پایین کرت استفاده شد.

### پارامترهای اندازه‌گیری:

پارامترهای اندازه‌گیری جهت آزمایش آب در خاک و گیاه به شرح ذیل میباشند:

پارامترهای اندازه‌گیری در خاک عبارتند از PH, EC, پتاسیم قابل جذب، فسفر قابل جذب، ازت کل، Si خاک C, S خاک و برآورد بافت خاک بوده است.

پارامترهای اندازه‌گیری در گیاه عبارتند از: ارتفاع گیاه، ارتفاع ساقه، ارتفاع گل آذین ضخامت ساقه، وزن برگ، وزن ساقه، وزن گل آذین، وزن کل گیاه، نسبت وزن برگ به کل گیاه، نسبت وزن ساقه به وزن کل، نسبت وزن برگ به وزن ساقه نسبت وزن ساقه به وزن برگ و درصد ازت کل در گیاه و درصد پروتئین موجود در گیاه و عملکرد کل گیاه بوده است.

پارامترهای اندازه‌گیری در آب عبارتند از:  $so_4, CL, HCO_3, CO_3, K, NA, MG, CA, T, D, S, PH, EC$  بوده است.

### نرم افزارهای مورد استفاده جهت مقایسه و آنالیز آماری نتایج:

جهت آنالیز نتایج بدست آمده از نرم افزارهای Mstat-c و SAS استفاده گردیده و جهت طراحی اشکال و جداول از نرم افزار EXCEL استفاده گردیده است

## نتایج و بحث:

جدول مقایسات میانگین اثرات متقابل تیمارهای متفاوت آبیاری و ارقام مختلف بر خصوصیات رشدی گیاه همانند ارتفاع گیاه، ارتفاع ساقه، طول گل آذین و قطر ساقه

تیمارها	ارتفاع گیاه	ارتفاع ساقه	طول گل آذین	قطر ساقه
آبیاری بارانی×اسلواکی	۱۵۳ G	۱۴۰/۵ E	۱۲/۵ E	۱۰ CD
Giant× آبیاری بارانی	۱۳۵ I	۱۲۳ G	۱۲ E	۷/۲۵ E
Poping× آبیاری بارانی	۱۴۳/۵ H	۱۳۱/۵ F	۱۲ E	۹/۵ D
Mercado× آبیاری بارانی	۱۲۷/۵ J	۱۱۶/۵ H	۱۱ E	۷/۵ E
آبیاری تلفیقی×اسلواکی	۲۰۰/۵ B	۱۷۳/۵ B	۲۷ BC	۹/۷۵ CD
Giant× آبیاری تلفیقی	۱۸۹ D	۱۶۳ C	۲۶ C	۱۱/۵ B
Poping× آبیاری تلفیقی	۱۷۸ E	۱۵۸/۵ D	۱۹/۵ D	۱۱ BC
Mercado× آبیاری تلفیقی	۱۶۳/۵ F	۱۴۳/۵ E	۲۰ D	۷/۵ E
آبیاری سطحی×اسلواکی	۱۹۱ D	۱۶۱/۵ CD	۲۹/۵ B	۱۲ AB
Giant× آبیاری سطحی	۱۹۶ C	۱۷۰ B	۲۶ C	۱۳ A
Poping× آبیاری سطحی	۲۰۴ AB	178/5 A	۲۵/۵ C	11B C
Mercado× آبیاری سطحی	۲۰۶/۵A	۱۷۲ B	34/5 A	10/۵ C

مقایسات میانگین اثرات متقابل (جدول) نشان داده شده است. باتوجه به نتایج این جدول در مورد صفت‌های اندازه‌گیری شده گروه‌بندی تیمارهای متفاوت (آبیاری×ارقام) براساس حروف الفبای انگلیسی صورت گرفته است و مقایسات در سطح ۱ درصد آزمون دانکن انجام گرفته و اینکه تیمارهایی که با حروف متفاوت علامت‌گذاری شده‌اند از لحاظ آماری متفاوتند و اینکه تیمارهایی که در یک حرف مشترک هستند تفاوت آماری ندارند.

مقایسات میانگین اثرات متقابل برای ارتفاع گیاه نشان می‌دهد که روش آبیاری سطحی و همراه با رقم Mercado بهترین پاسخ را به این صفت داده است و بیشترین ارتفاع گیاه با ۲۰۶/۵ سانتی‌متر بدست آمده است. همچنین نتایج جدول نشان می‌دهد که روش آبیاری بارانی همراه با رقم Mercado ضعیف‌ترین پاسخ را داشته است و ارتفاع گیاه در این شرایط به ۱۲۷/۵ سانتی‌متر می‌رسد. در همین ارتباط این نکته حائز اهمیت است که روش آبیاری بیشترین تأثیر را بر این رقم و بر ارتفاع گیاه داشته است که تغییرات وسیعی در این صفت با تغییر شرایط آبیاری بدست آمده است. در کل بایستی گفت که روش آبیاری سطحی بیشترین ارتفاع گیاه را در رقم‌ها ایجاد کرده‌اند و در بین رقم‌ها (ژنوتیپ‌ها) رقم Mercado و Poping بیشترین ارتفاع را همراه با روش آبیاری سطحی دارا هستند.

اینکه در روش آبیاری سطحی بیشترین استفاده از آب انجام گرفته و فتوسنتز و تولید ماده خشک بالایی را شاهد هستیم.

مقایسات میانگین اثرات متقابل برای صفت اندازه‌گیری شده ارتفاع ساقه نشان می‌دهد که روش آبیاری سطحی همراه با رقم Popping بهترین پاسخ را داده است و بیشترین ارتفاع ساقه با ۱۷۸/۵ سانتی‌متر بدست آمده است.

همچنین نتایج جدول نشان می‌دهد که روش آبیاری بارانی همراه با رقم Mercado کمترین ارتفاع ساقه را در بین تیمارهای متفاوت به خود اختصاص داده است. ارتفاع ساقه در این شرایط ۱۱۶/۵ سانتی‌متر بدست آمده است. به نظر می‌رسد شرایط آبیاری بارانی فراهم آب قابل دسترس کمتری برای فاکتورهای رشدی گیاه به همراه داشته است که نتیجه‌اش کاهش قابل توجه ارتفاع گیاه و ارتفاع ساقه در شرایط آبیاری بارانی نسبت به روشهای آبیاری دیگر می‌باشد.

مقایسات میانگین اثرات متقابل برای صفت اندازه‌گیری شده طول گل آذین نشان می‌دهد که بیشترین طول گل آذین در روش آبیاری سطحی همراه با رقم Mercado بدست آمده است. طول گل آذین در این شرایط به ۳۴/۵ سانتی‌متر رسیده است. همچنین کمترین طول گل آذین مربوط به شرایط روش آبیاری بارانی همراه با رقم Mercado است. در اینجا هم تفاوت رقم در حد بالا و پائین این صفت مشاهده نشده است و بیشترین تأثیر ناشی از نوع آبیاری است که اعمال شرایط بهینه را محدود و یا مؤثر می‌کند. مقایسات میانگین اثرات متقابل برای صفت قطر ساقه نشان می‌دهد که روش آبیاری نشتی همراه با رقم Giant بیشترین قطر ساقه را به خود اختصاص داده است. قطر ساقه در این تیمار ۱۳ سانتی‌متر شده است کمترین قطر ساقه در روش آبیاری بارانی همراه با رقم Giant و همچنین روش آبیاری بارانی همراه با رقم Mercado ۷/۲۵ و ۷/۵ سانتی‌متر شده است. اینکه صفت قطر ساقه تحت شرایط آبیاری متفاوت بیشترین تغییر را داشته است و کمتر تحت اثر رقم (ژنوتیپ) قرار گرفته است. شرایط بهینه برای این صفت در کلیه ارقام آبیاری سطحی است.

جدول میانگین مربعات تأثیر روش‌های مختلف آبیاری و رقم بر عملکرد کل گیاه (کیلوگرم در هکتار)،

درصد ازت و درصد پروتئینی

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد کل	درصد ازت	درصد پروتئینی
تکرار (R)	۲	۳۶۵۷۵۲/۰۸	۵ × ۱۰	۱ × ۱۰
آبیاری (A)	۲	۳۸۳۳۶۹۸۱/۲۵××	۲/۵۹۰	۱۰۱/۱۷۷
خطا (a)	۴	۴۱۶۳۰۲/۰۸	۰/۰۰۱	۷ × ۱۰
ارقام (B)	۳	۳۰۸۱۰۰۲۲/۹۱××	۰/۰۴۴××	۱/۷۲××
آبیاری ارقام (A B)	۶	۱۷۹۶۶۹۴۷/۹۱××	۰/۶۴××	۲۴/۸××
خطا (b)	۱۸	۲۰۹۶۶۳/۱۹۴	۰/۰۰۰۴۹	۰/۰۰۳۱

جدول فوق تجزیه واریانس برای سه صفت عملکرد کل گیاه، درصد ازت و درصد پروتئین را نشان می‌دهد.

باتوجه به جدول اثرات روش‌های متفاوت آبیاری در سطح آماری ۱ درصد و ۵ درصد بر عملکرد کل گیاه (کیلوگرم در هکتار) معنی‌دار شده است اینکه روش‌های مختلف آبیاری عملکرد نهایی گیاه را تغییر داده‌اند. (عملکرد گیاه در سه روش آبیاری اعمال شده متفاوتند).

همچنین درصد ازت و درصد پروتئین گیاه تحت تأثیر روش‌های متفاوت آبیاری تغییر کرده‌اند چنانچه جدول فوق نشان می‌دهد تفاوت درصد ازت گیاه و درصد پروتئین در سطح آماری ۱ درصد و ۵ درصد معنی‌دار شده‌اند ملاحظه اینکه نوع آبیاری استحصال ازت و در نهایت پروتئین گیاه را تغییر داده است.

همچنین باتوجه به جدول اثرات رقم (ژنوتیپ‌ها) بر عملکرد نهایی گیاه، درصد ازت و درصد پروتئین گیاه در سطح آماری ۵ درصد و ۱ درصد معنی‌دار بوده‌اند.

اینکه تفاوت‌های عملکردی گیاه چرا از روش‌های آبیاری اعمال شده حاصل تغییرات ژنتیکی ارقام نیز می‌باشند. بدین ترتیب حاصل ترکیب ارقام و انواع روش‌های آبیاری بر خصوصیات مذکور نیز در سطح آماری تعریف شده (۵ درصد و ۱ درصد) معنی‌دار شده‌اند

نتیجه اینکه ارقام عملکردهای متفاوتی در شرایط یکسان دارند همچنین ارقام متناسب با نوع آبیاری اعمال شده عملکرد متغیری داشته‌اند. حصول عملکرد بالای برای رقم مناسب و روش آبیاری بهینه مهمترین موضوع مورد بحث برای این پژوهش است.

جدول مقایسات میانگین تأثیر تیمارهای آبیاری و رقم بر عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار) درصد ازت و

درصد پروتئین گیاه

تیمارها	عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار)	درصد ازت	درصد پروتئین
A1	۱۲۵۳۲/۵ c	۱/۳۲ c	۱۰/۳۱ c
A2	۱۴۵۴۲/۹ b	۲/۱۸ a	۱۳/۶۷A
A3	۱۶۱۹۷/۵a	۲/۰۷ b	۱۲/۹۲ B
اسلوآکی	۱۶۱۴۳/۹ a	۱/۸۵ b	۱۱/۵۸ B
Giant	۱۵۸۰۰a	۱/۸۲ c	۱۱/۴۳ c
Poping	۱۳۱۳۳/۳b	۱/۸۰d	۱۱/۲۷d
Mercado	۱۲۴۸۶/۷ c	۱/۹۶ a	۱۲/۲۶ a

A1: آبیاری بارانی A2: آبیاری تلفیقی A3: آبیاری سطحی

جدول فوق گروه‌بندی تیمارهای مختلف براساس حروف الفبای انگلیسی صورت گرفته است بدین صورت که تیمارهایی که با حروف متفاوت علامت‌گذاری شده‌اند از لحاظ آماری متفاوتند.

مقایسات میانگین اثرات روشهای مختلف آبیاری بر صفت عملکرد نهایی گیاه نشان می‌دهد که روش آبیاری سطحی بیشترین عملکرد را با ۱۶۱۹۷/۵ کیلوگرم در هکتار دارا می‌باشد و پس از آن روش آبیاری تلفیقی با میانگین ۱۴۵۴۲/۹ کیلوگرم در هکتار قرار دارد. همچنین تأثیر ارقام بر طبق جدول فوق بر روی عملکرد گیاه نشان می‌دهد که رقم اسلواکی و Giant به ترتیب با ۱۶۱۴۳/۹ و ۱۵۸۰۰ کیلوگرم در هکتار در یک گروه آماری قرار دارند و بیشترین عملکرد را در بین ارقام به خود اختصاص داده‌اند. همچنین رقم Mercado کمترین عملکرد را با ۱۲۴۸۶/۷ کیلوگرم در هکتار به خود اختصاص داده است.

مقایسات میانگین برای صفت اندازه‌گیری شده درصد ازت جدول نشان می‌دهد که بیشترین ازت استحصال شده از گیاه مربوط است به روش آبیاری تلفیقی با ۲/۱۸ درصد ازت که همین امر هم مورد انتظار بوده است چرا که در مراحل رشدی به لحاظ آبیاری با روش آبیاری تلفیقی جذب ازت بیشتر و بهتر صورت می‌پذیرد و کمترین دریافت ازت در گیاه با روش آبیاری بارانی صورت گرفته که تنها ۱/۳۲ درصد ازت گیاه دریافت کرده است. برای ارقام در مقایسات میانگین در صفت اندازه‌گیری شده درصد ازت بیشترین درصد ازت حاصله مربوط به رقم Mercado با ۱/۹۶ درصد است و کمترین درصد ازت به رقم Poping با ۱/۸ درصد اختصاص دارد. همچنین با توجه به جدول مقایسات برای درصد پروتئینی در بین روشهای آبیاری اعمال شده، آبیاری تلفیقی بیشترین درصد پروتئینی را در گیاه ایجاد کرده است. ۱۳/۶۷ درصد پروتئینی در این روش از گیاه استحصال شده است که رقم مطلوبی است پس از روش آبیاری تلفیقی، آبیاری سطحی بیشترین درصد پروتئینی را در گیاه داشته است که معادل ۱۲/۹۲ درصد بوده است. در بین ارقام مقایسات نشان می‌دهد که رقم Mercado با ۱۲/۲۶ درصد پروتئینی بیشترین درصد پروتئین را داراست و پروتئین کمتر نیز متعلق به رقم Poping با ۱۱/۲۷ درصد می‌باشد.

جدول مقایسات میانگین اثرات متقابل تحت تأثیر تیمارهای مختلف آبیاری و رقم بر عملکرد کل گیاه،

درصد ازت و درصد پروتئین

تیمارها	عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار)	درصد ازت	درصد پروتئین
آبیاری بارانی × اسلواکی	۱۵۳۶۵ D	۱/۵۷ CD	۱۰/۸۷ C
آبیاری بارانی × Giant	۱۴۰۷۵ F	۱/۴۸ D	۱۰/۳۱ C
آبیاری بارانی × Poping	۱۰۸۸۵ H	۱/۱۵ E	۸/۱۸ D
آبیاری بارانی × Mercado	۹۸۰۵ J	۱/۱۰ E	۷/۸۸ D
آبیاری تلفیقی × اسلواکی	۱۸۴۱۱/۶ A	۲/۴۷ AB	۱۵/۴۲ A
آبیاری تلفیقی × Giant	۱۷۰۷۵ B	۲/۲۰ B	۱۳/۷۵ B
آبیاری تلفیقی × Poping	۱۲۱۰۰ E	۲/۱۵ B	۱۳/۴۴ B
آبیاری تلفیقی × Mercado	۱۰۵۸۵ I	۱/۹۲ C	۱۲/۱ BC
آبیاری سطحی × اسلواکی	۱۴۶۵۵ E	۱/۵۱ CD	۱۰/۴۴ C
آبیاری سطحی × Giant	۱۶۰۷/۵ C	۱/۸ C	۱۲/۲۵ BC
آبیاری سطحی × Poping	۱۶۴۱۵ C	۲/۱۱ B	۱۳/۱۸ B
آبیاری سطحی × Mercado	۱۷۰۷۰ B	۲/۸۶ A	۱۵/۸۲ A



جدول مقایسات میانگین برای اثرات متقابل تیمارهای مختلف آبیاری همراه با ارقام را نشان می‌دهد. (اینکه تیمارهای با حروف متفاوت، از لحاظ آماری متفاوتند).

مقایسات برای عملکرد کل نشان می‌دهد که تیمار آبیاری با روش تلفیقی همراه با رقم اسلواکی بهترین پاسخ عملکردی را داشته است اینکه این تیمار بیشترین عملکرد را با میانگین  $18411/6$  کیلوگرم در هکتار داراست که عملکرد قابل قبولی به حساب می‌آید در مرتبه بعدی از لحاظ عملکرد تیمار آبیاری تلفیقی همراه با رقم Gaint و همچنین تیمار آبیاری به روش سطحی همراه با رقم Mercado قرار دارند که به ترتیب  $17075$  و  $17070$  کیلوگرم در هکتار ماده خشک تولید کرده‌اند. تولید ماده خشک کمتر برای تیمار آبیاری با روش بارانی و رقم Mercado اتفاق افتاده است که تنها  $9805$  کیلوگرم در هکتار ماده خشک تولید کرده است.

بعد از این تیمار، تیمار آبیاری به روش تلفیقی همراه با رقم Mercado و همچنین تیمار آبیاری به روش بارانی و رقم Poping قرار دارد که به ترتیب  $10585$  و  $10885$  کیلوگرم در هکتار ماده خشک تولید کرده‌اند. نتیجه کلی برای صفت عملکرد نهایی گیاه بطور میانگین رقم اسلواکی و شرایط آبیاری تلفیقی بوده است.

مقایسات میانگین برای اثرات متقابل در صفت درصد ازت نشان می‌دهد که بیشترین درصد ازت در تیمار آبیاری به سطحی و رقم Mercado بدست آمده که  $2/86$  درصد می‌باشد همچنین تیمار آبیاری به روش تلفیقی و رقم اسلواکی تولید  $2/47$  درصد ازت در گیاه داشته است که رقم مطلوبی است. کمترین تولید ازت در گیاه در تیمار آبیاری با روش بارانی و رقم Mercado بدست آمده که معادل  $1/10$  درصد می‌باشد.

نتیجه اینکه رقم Mercado بیشترین و کمترین درصد ازت را در دو روش آبیاری سطحی و بارانی داراست که مختصاً تولید ازت را به شرایط آبیاری و نوع آبیاری نتیجه می‌دهد مقایسات میانگین برای صفت درصد پروتئین در گیاه (جدول) نشان می‌دهد که پروتئین بیشتری در تیمار آبیاری سطحی و رقم Mercado بدست آمده است که معادل  $15/82$  درصد می‌باشد. پس از این تیمار، تیمار آبیاری تلفیقی و رقم اسلواکی بهترین پاسخ را داده است. که  $15/42$  درصد پروتئین در گیاه تولید شده است.

کمترین تولید پروتئین مربوط به شرایط آبیاری به روش آبیاری بارانی و رقم Mercado است که  $7/88$  درصد پروتئین را داراست. اگرچه تیمار آبیاری به روش بارانی و رقم Poping هم تولید  $8/18$  درصد پروتئین در گیاه کرده است. بطور کل شرایط آبیاری بارانی کمترین تولید پروتئین در گیاه داشته است.

### پیشنهادات:

- ۱- مطالعه و تحقیق بیشتر درخصوص انتخاب نوع و روش آبیاری درهرمنطقه باتوجه به شرایط آب و هوایی و بافت خاک و نوع الگوی کشت منطقه
- ۲- مطالعه و تحقیق بیشتر در خصوص گیاهان جدیدی زراعی از جمله گیاه آمارانت در رابطه با ارقام زود رس و دیرس آن با توجه به مناطق کشت مختلف

۳- مطالعه و تحقیق بیشتر در خصوص مسائل زراعی و اکولوژی گیاهان جدید زراعی از جمله گیاه  
آمرانت در رابطه با سایر روشهای آبیاری و تلفیق آنها

### فهرست منابع:

- ۱- آینه بند، امیر، اسفند ۱۳۸۳ مجله کشاورزی دانشگاه چمران، جلد ۲۷، شماره ۲
- ۲- پورمحسنی، ع، (۱۳۷۸)، " بررسی وضعیت عملکرد آبیاری بارانی در استان خوزستان" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز
- ۳- ملوخی، ح، (۱۳۸۲)، "ارزیابی عملکرد آبیاری جویچه‌ای با انتهای بسته در مزارع شرکت توسعه نیشکر و صنایع جانبی (واحد امیر کبیر)"، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز
- 4- Baltensperger D. D Lyon, and L. Nelson 1995. Amaranth production in Nebraska. Nebraska cooperative Extension. Electronic version. Issued July. P.1-5
- 5- Cervantes, S. 1990. Amaranth as a forage. P. 47-54. In. Proc. 4<sup>th</sup> Natl. Amaranth symposium MN. 23-25 Aug. 1990. Univ. Minn. MN.
- 6- Cherney, J., and G. Marten. 1989. Small grain crop forage potential: I. Biological and chemical determinants of quality and yield. Crop Sci. 22: 227-231.
- 7- Elbehri, A. D. Putnam, and M. Schmitt, 1993. Nitrogen fertilizer and cultivar effects on yield and nitrogen use efficiency of grain amaranth. Agron. J. 85: 120-128
- 8- Henderson T. B. Johnson and A. Schneiter 2000 Row spacing, Plant population and cultivar effects on grain amaranth in the northern great plains. Agron. J. 92: 329-336
- 9- Cherney, J. and G. Marten 1989. Small grain crop forage potential: Biological and chemical determinants of quality and yield. Crop Sci. 22: 227-231.
- 10- Elbehri, A., D. Putnam, and M. Schmitt, 1993. Nitrogen fertilizer and cultivar effects on yield and nitrogen use efficiency of grain amaranth. Agron. J. 85: 120-128
- 11- Henderson, T. B. Johnson, and A. Schneiter. 2000. Row spacing, Plant population and cultivar effects on grain amaranth in the northern great plains. Agron. J. 92: 329-336.
- 12- Johnson B, and T. Henderson. 2002. Water use Patterns of grain amaranth in the Northern great plains. Agron. J. 94: 1437-1443
- 13- Myers, R. 1996. Amaranth: new crop opportunity. P. 207-220. In: J. Jamik (ed), progress in new crops. ASHS press, Alexandria, VA.







