

## چکیده

تعیین بهترین روش کاربرد ماده بیولوژیک EMA و تاثیر آن در عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم ذرت 704 و 666 در شهرستان فیروزآباد

به وسیله ی  
ایرج دهقانی

به منظور تعیین بهترین روش کاربرد ماده بیولوژیک EMA و تاثیر آن بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم ذرت 704 و 666 در شهرستان فیروزآباد يك بررسی مزرعه ای اجرا گردید. این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل رقم و کود بود. تیمارهای کودی شامل F1: محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 ، F2: محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 ، F3: محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن آنها قبل از کشت به میزان 60 لیتر در هکتار EMA ، F4: به میزان 70 لیتر در هکتار EMA همراه با آب آبیاری ، F5: شاهد ( بدون مصرف EMA ) بود. صفات مورد بررسی عبارت بودند از ارتفاع بوته، طول بلال، طول تاسل، طول پدانکل، تعداد دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه، فاصله بلال تا سطح خاک، قطر بلال، قطر چوب و عملکرد دانه. نتایج آزمایش نشان داد که کاربرد EMA در همه روش ها، بطور معنی داری موجب افزایش عملکرد شد. در بین همه روشهای مورد بررسی، محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 بیشترین تاثیر را بر عملکرد و اجزاء عملکرد نشان داد.

واژه های کلیدی: بهترین روش مصرف، ذرت ، EMA ، عملکرد

## 1-مقدمه

### 1-1-منشأ و تاریخچه ذرت

منشأ اولیه ذرت آمریکا است. ذرت اصلی ترین زراعت جهت تأمین مواد غذایی در مکزیک، آمریکای مرکزی و جنوبی قبل از کشف قاره جدید بوده است. تحقیقات باستان شناسی در کشور مکزیک مشخص نموده است که ذرت حدوداً 4500 سال قبل از میلاد در آنجا کشت می گردید. سه مبداء اولیه برای ذرت ذکر شده است که این سه مبداء منطبق با سه تمدن بزرگ در آمریکای جنوبی و مرکزی (inca در پرو Aztec در مکزیک، Maya در گواتمالا) بوده است. پس از کشف قاره آمریکا توسط کریستف کلمب در سال 1493 ذرت وارد اسپانیا گردید و از آنجا به ایتالیا و پرتغال و سایر کشورهای اروپائی گسترش یافت. پرتغالیها در اوایل قرن شانزدهم میلادی ذرت را وارد اندونزی، آفریقا، هندوستان و چین نمودند. وارد شدن ذرت به ایران در سال 921 شمسی توسط پرتغالیها صورت گرفت و از آن به بعد بعنوان یک زراعت فرعی در حاشیه مزارع و باغات صیفی کشت می گردید. در ایران ذرت از سه دهه پیش رفته رفته جای خود را باز کرد و در سال 1353 جزو طرح های افزایش تولید جای داده شد.

### 1-2- ویژگی های گیاه شناسی ذرت

ذرت گیاهی است یک پایه بدین معنی که گل های نر و ماده جدا از هم ولی بر روی یک پایه قرار دارند. ذرت دارای ساقه استوانه ای می باشد که در مقطع عرضی بیضوی است. ارتفاع ساقه بسیار متغیر و بسته به شرایط اقلیمی به 8 متر هم می رسد ولی بطور معمول ساقه ذرت 3-1/5 متر طول دارد ضمناً ساقه ذرت تقریباً 3 سانتی متر قطر و دارای حدود 8 تا 12 میان گره می باشد.

برگ های ذرت شبیه سایر غلات شامل پهنک برگ و غلاف است. غلاف برگ ذرت ساقه را در آغوش می گیرد و طول برگ به 80-30 سانتی متر و عرض آن به 10 سانتی متر می باشد. تعداد برگ های ذرت بطور متوسط بین 12 تا 18 عدد است. واریته های زودرس تعداد برگ کمتر و ارقام دیررس برگ بیشتری دارند. ذرت دارای ریشه های قوی و انبوه ولی سطحی است (خواجه پور، 1386).

همانطور که اشاره شد ذرت گیاهی است یک پایه و در نتیجه بعلت جدا بودن اعضاء زایشی گرده افشانی آن بطور غیر مستقیم و بیشتر بوسیله باد صورت می گیرد و باد می تواند گرده ها را تا چندین کیلومتر منتقل نماید. تحت شرایط عادی مدت 24 ساعت زمان لازم است تا عمل باروری یک بلال بطور کامل صورت گیرد (نورمحمدی و همکاران، 1380).

### 1-3- اهمیت و ارزش غذایی ذرت

ذرت به دلیل خصوصیات خود مخصوصاً بدلیل قدرت سازگاری به شرایط اقلیمی گوناگونی که دارد خیلی زود در تمام دنیا گسترش یافت و مکان سوم را بعد از گندم و برنج از نظر سطح زیر کشت به خود اختصاص داده. گیاه ذرت مواد قندی و نشاسته

زیادی دارد و عملکرد محصول ذرت علوفه ای بیش از 80 تن در هکتار است. این گیاه یکی از بهترین گیاهان برای تولید علوفه سبز، سیلو و دانه است. ذرت علوفه ای، علوفه بسیار خوشخوراکی جهت گاو و گوسفند است و شرایط مکانیزاسیون را بخوبی می پذیرد این نوع ذرت دارای مقادیر خیلی زیادی مواد معدنی مخصوصاً N,P,K,Ca. در مقایسه با زمانی است که بصورت دانه مصرف می گردد. در یک سری آزمایش مشخص شده است که حدود 50% ماده خشک در برگ و ساقه ذخیره می گردد، همچنین حدود 37% ازت، 26% فسفر و 61% پتاس و 79% کلسیم در برگ و ساقه موجود می باشد. علوفه این نوع ذرت غنی از مواد گلوکوسیدی و انرژی زا و فقیر از پروتئین است به همین دلیل این نوع علوفه را باید همراه با علوفه هائی که غنی از پروتئین هستند، بطور مخلوط در جیره غذایی دام وارد نمود. در ضمن ذرت سهل الهضم بوده و سیلوی آن برای دامهای پرواری عالیترین غذا است.

عوامل دیگری که باعث گردید این گیاه به مقدار خیلی زیاد گسترش یابد عبارتند از :

1. مقاومت نسبت به خشکی و خوابیدگی
2. عملکرد بالایی دانه در واحد سطح
3. قدرت پذیرش مکانیزاسیون در مراحل مختلف کاشت، داشت، برداشت
4. پذیرش کشت های متوالی به مدت چند سال
5. سهم عمده و نقش روز افزون ذرت در تأمین مواد غذایی مورد نیاز انسانها، دام و طیور و مصارف صنعتی
6. دارا بودن ارزش علوفه ای بالایی دانه و کاه ذرت (نورمحمدی و همکاران، 1380).

#### 1-4- انواع ذرت (بر حسب ساختمان دانه)

ذرت دارای یک گونه می باشد ولی ارقام و واریته های بیشماری از آن وجود دارد به همین لحاظ واریته ها را برحسب ساختمان دانه به گروههای مختلف طبقه بندی می نمایند.

1. ذرت دندان اسبی
2. ذرت بلوری
3. ذرت آردی
4. ذرت شیرین ( قندی ) (sweet corn)
5. پاپ کرن (pop corn)
6. ذرت غلاف دار ( گلوم دار )
7. ذرت مومی

#### 1-4-1- ذرت دندان اسبی

اندوسپرم این نوع ذرت از دو قسمت نشاسته ای تشکیل شده است یک قسمت سخت و شاخی که در جوانب و اطراف دانه قرار گرفته و قسمت دیگر در وسط دانه از نشاسته نرم پوشیده شده است. در ضمن خشک شدن دانه و از دست دادن آب، قسمت محتوی نشاسته نرم مقدار زیادی آب تبخیر می نماید در نتیجه موجب پلاسمولیز (پژمرده) شدن و ایجاد زائده در رأس دانه می کند که مشخصی فرم ظاهری این نوع ذرت است چون این فرم دانه حاصل شده یعنی بصورت دندان اسب است لذا به همین نام شناخته شده است

. این نوع ذرت شاخ و برگ زیاد و دانه های درشت تولید می کند و بیشتر اوقات برای سیلو و علوفه سبز مصرف می شود.

#### **2-4-1- ذرت بلوری ( ذرت دانه سخت)**

در این نوع ذرت بافت شاخی بیشترین قسمت اندوسپرم را اشغال می کند و اندوسپرم نشاسته ای آن به مقدار خیلی کم فقط در اطراف امبریون قرار دارد. این ذرت نیز به نام ذرت شیشه ای نامیده می شود که در رأس گرد می باشد، دارای فرمهای خیلی زودرس تا خیلی دیر رس می باشد. دانه این گونه ذرت بیشتر در مرغداری مورد استفاده قرار می گیرد.

#### **3-4-1- پاپ کرن**

اندوسپرم آن کاملاً شاخی است، بجز مقدار بسیار کمی از آن که در اطراف امبریون قرار دارد دانه ها خیلی ریز (40-140 گرم) صاف و غنی از پروتئین می باشند. با حرارت دادن دانه آب وسط اندوسپرم بخار می گردد و حجم دانه ها بطور ناگهانی افزایش و به رنگ سفید شبیه کف صابون در می آید. حجم آن 15-20 برابر می شود. بسیار خوشمزه و مصرف خوراکی دارد. این ذرت تولید چند تا بلال می کند.

#### **4-4-1- ذرت آردی**

کلیه اندوسپرم این نوع ذرت حاوی نشاسته نرم می باشد و اندازه دانه ها خیلی کوچک و معمولاً شکل کروی دارند. رنگ دانه سفید و یا آبی است و اغلب بعلت دارا بودن نشاسته زیاد در کارخانجات نشاسته سازی مورد استفاده قرار میگیرند.

#### **5-4-1- ذرت شیرین**

اندوسپرم این واریته ذرت دارای مقدار زیادی مواد قندی و مقدار جزئی نشاسته است دانه های این واریته کوچک چروکیده می باشند. از ذرت قندی در قدیم شیره تهیه می شده. این گونه ذرت دانه های شیشه ای و نشاسته ای شیرین دارد و در زمان رسیدن چروکیده می گردند. این گیاه قدرت زیادی در تولید پاجوش دارد.

#### **6-4-1- ذرت غلاف دار**

تیپ این ذرت تا حدودی با مقایسه با سایر انواع ذرت غیر عادی است زیرا هر دانه در یک غلاف قرار دارد و هر بلال مانند سایر تیپ های ذرت خود در یک غلاف قرار گرفته است ذرت فوق برای فروش کاشته نمی شود ولی مورد توجه محققین برای پی بردن به مبدأ ذرت می باشد.

#### **7-4-1- ذرت مومی**

این ذرت را روی این اصل ذرت مومی نام گذارده اند که ظاهر دانه تا اندازه ای چسبناک است . ملکول نشاسته ذرت مومی با ذرت های ذکر شده در فوق اختلاف داشته و به گلیکوژن شباهت دارد. نشاسته این رقم ذرت حالت چسبندگی دارد.

## 1-5-1- شرایط محیطی و اکولوژی ذرت

### 1-5-1-1- پراکنندگی ذرت:

ذرت دارای تنوع رویشی بسیار گسترده ای است بطوریکه در شرایط مختلف آب و هوایی رشد می نماید. ذرت در نیمکره شمالی تا 58 درجه عرض جغرافیایی در کانادا و روسیه و در نیمکره جنوبی تا عرض جغرافیایی 43-42 درجه در نیوزیلند کشت می گردد کشت ذرت دانه ای در محدوده 42 درجه در نیمکره جنوبی و 53 درجه در نیمکره شمالی صورت می گیرد ولی ذرت علوفه ای را می توان در خارج از این محدوده هم کشت نمود .

### 1-5-1-2- گرما ( حرارت )

ذرت برخلاف غلات ( گندم و جو ) احتیاج به گرما و حرارت زیاد دارد، به همین دلیل حرارت عامل محدود کننده رشد و نمو این گیاه محسوب می شود جوانه زنی در ذرت از دمای 8-10 درجه سانتی گراد در عمق کاشت شروع می شود. مناسب ترین درجه حرارت در طول دوره رشد بین 30-35 درجه سانتی گراد می باشد. در صورتیکه درجه حرارت از 40 درجه سانتی گراد تجاوز نماید جذب آب مشکل خواهد گردید حتی در شرایط آبیاری ( بدلیل تبخیر خیلی شدید ) حاشیه برگها سوخته و چنانچه این زیادی درجه حرارت در زمان گل دهی اتفاق افتد میزان تلقیح کاهش می یابد و با افت عملکرد مواجه می گردند.

### 1-5-1-3- رطوبت

یکی از فاکتورهای بسیار مهم در زراعت ذرت مسئله نیاز گیاه به آب می باشد ذرت برای تولید یک واحد ماده خشک بسته به شرایط آب و هوایی بطورمتوسط به 342 واحد آب نیاز دارد. نیاز ذرت برای ساختن یک واحد ماده خشک کمتر از سایر گیاهان زراعی (گندم ، جو، یونجه) است . نیاز آبی ذرت در کشت اول در حدود 8000 متر مکعب و در کشت دوم 6500 متر مکعب گزارش شده است . دوره آبیاری با توجه به نوع خاک و شرایط آب و هوا هر هفت تا 12 روز یکبار می باشد. کمبود آب در مرحله ظهور سنبله ها باعث می گردد که تلقیح بطور کامل در ذرت انجام نگیرد. مرحله بین ظهور سنبله ها تا پایان پرشدن دانه ها از مواد غذایی ( مرحله مومی) حساس ترین مرحله زندگی ذرت نسبت به آب می باشد ( مرحله بحرانی ذرت نسبت به آب) و مدت آن 50 روز می باشد.

### 1-5-1-4- خاک مناسب ذرت

ذرت در خاکهایی با بافت لومی عمیق ، نفوذ پذیری مناسب ، مواد آلی کافی و با عناصر غذایی متعادل ، بیشترین عملکرد را دارد. ذرت نسبت به شوری خاک حساس و

باید از کاشت آن در این نوع اراضی جلوگیری کرد. در خاکهایی با شرایط مساوی از نظر حاصلخیزی و تأمین رطوبت، ذرت اراضی متوسط و یا سبک را ترجیح می دهد زیرا این گونه اراضی در بهار خیلی زود گرم و شرایط رشد ریشه ها را فراهم می کند . با وجود اینکه ذرت در اراضی با (5-8) pH کشت می گردد ولی حداکثر عملکرد از اراضی با (6-7) pH بدست می آید . در اراضی با pH کمتر از 5 جذب ازت ، فسفر ، پتاس ، سولفور ، کلسیم ، منیزیم مشکل می شود و در خاکهایی که pH آنها بیش از 8 باشد جذب آهن ، آلومینیوم ، بر ، فسفر ، روی به سختی صورت خواهد گرفت. انتخاب زمین در هر منطقه متأثر از فاکتورهای ذیل است:

### 1. عمق آب تحت الارض :

ذرت دارای ریشه قوی بوده و می تواند تا عمق 100 سانتی متری خاک گسترش یابد. از طرفی دفعات زیاد آبیاری در بالا آوردن سطح آب تحت الارضی موثر بوده و ضروریست در انتخاب زمین به سطح آب زیر زمینی توجه شود . حد سطح آب های زیر زمینی برای ذرت بین 3-1/5 متر می باشد.

### 2. زهکش :

با توجه به پتانسیل بالای ذرت در رشد و تولید محصول، تهویه مناسب خاک به عنوان یک فاکتور موثر از اهمیت زیادی برخوردار است . در صورت فراهم نبودن تهویه خوب در خاک محصول بشدت کاهش یافته و حتی می تواند از رشد رویشی گیاه نیز جلوگیری نماید چنانچه مزرعه ذرت عاری از زهکش طبیعی یا مصنوعی باشد آب آبیاری لایه های تحتانی خاک را فرا گرفته و تهویه خاک را از بین برده و مانع رشد گیاه می گردد.

### 3. تسطیح اراضی :

بدلیل مکانیزه بودن زراعت ذرت، معمولاً اراضی بنحوی انتخاب می گردند که از نظر وسعت، مناسب برداشت بوده و از تسطیح نسبی برخوردار باشد . در غیر اینصورت آبیاری صحیح صورت نمی گیرد و مزرعه بطور یکنواخت سبز نخواهد شد (یزدی صمدی و همکاران، 1373).

## 6-1- نیاز کودی و غذایی ذرت

کود مورد نیاز ذرت بر مبنای توصیه عمومی شامل :  
کودسوپر فسفات به میزان 46-69 کیلوگرم فسفر خالص در هکتار  
کوداوره به میزان 184 کیلوگرم ازت خالص در هکتار  
کود سولفات پتاس به میزان 81-108 کیلوگرم پتاس خالص در هکتار  
یک الی دو بار محلول پاشی با کود مرکب میکرو ( یکماه پس از کشت و دوماه پس از کشت)

ذرت به کودهای حیوانی که زمین را از جهات مختلف اصلاح می کند احتیاج دارد. بهترین توصیه کودی بر اساس آزمون خاک و با توجه به مواد آلی و عناصر قابل دسترس گیاه در خاک می باشد.

طریقه جذب مواد غذایی در ذرت بصورتی است که بیشتر مواد غذایی را تا شروع تشکیل دانه جذب می نماید لذا 100 کیلوگرم از کود اوره همراه با تمامی کودهای فسفات

و پتاس قبل از کاشت در هنگام آماده سازی زمین استفاده می شود و مابقی کود اوره بصورت سرک پخش می گردد.

کود سرک را می توان در دو مقطع زمانی ( مرحله اول زمان ساقه رفتن و 6-8 برگی گیاه و مرحله دوم قبل از گل دهی یعنی 8-5 روز قبل از سنبله رفتن ) به خاک داد.

### 1-6-1- نقش کود ازت

ازت جزو عناصر غذایی پر مصرف ذرت و به عبارت دیگر گلوگاه رشد است. ازت در ساختمان پروتئین ها و کلروفیل نقش عمده ای دارد بطوریکه 16-18 درصد پروتئین را تشکیل می دهد. کمبود ازت به خصوص در خاکهایی که از نظر مواد آلی فقیر هستند سبب زردی برگهای پائینی بخصوص برگهای پیر و مسن، عدم تشکیل کلروفیل و در صورت ادامه سبب زردی تمام برگها می شود (پناهی کرد لاغری، 1388).

کودهای ازته باعث بالا رفتن عملکرد علوفه و بهتر شدن کیفیت آن خواهد شد ( افزایش پروتئین ) بهترین روش کاربرد کودهای شیمیایی در ذرت استفاده از روش نواری است. در این روش عملکرد به مراتب بیشتر از حالتی است که کودها در تمام سطح خاک پخش می گردند. در روش نواری بهنگام کاشت، کودهای شیمیایی بفاصله 4-3 سانتی متر از بذر و 4-3 سانتی متر عمیق تر از آن در زیر خاک قرار می گیرد.

### 1-6-2- نقش کود فسفر

فسفر از عناصر پر مصرف و مورد نیاز برای رشد است. فسفر در کلیه فرآیندهای بیوشیمیایی دخالت دارد. واکنش فسفر در خاک پیچیده می باشد و تحرك فسفر در خاک کم است. فسفر تمایل زیادی به واکنش با یون هائی مانند کلسیم، منیزیم، آهن، آلومینیوم و روی دارد. این واکنش ها سبب رسوب فسفر در خاک و تشکیل فسفات های کم محلول می گردد. در خاک های آهکی و آهکی-گچی، فسفات های کلسیم از مهمترین ترکیبات فسفاته خاک محسوب می شوند (پناهی کرد لاغری، 1388). فسفر تقریباً نامحلول بوده و به راحتی از نیمرخ خاک شسته نمی شود بنابراین این کود باید حتماً با کود کار عمیق زیرمنطقه واقع شدن بذر قرار گیرد. جذب فسفر به مقدار کافی در اوائل رشد گیاه اهمیت بسیار دارد این اهمیت در اندامهای زایشی بیشتر مشهود است. نیاز ذرت به فسفر کمتر از ازت و تقریباً یک پنجم آن است. کمبود فسفر در ذرت موجب بنفش رنگ شدن برگهای گیاه در ابتدای رشد شده که به تدریج به رنگ سبزه تیره مایل به آبی تبدیل می شود.

مصرف کود فسفات می بایست قبل از کاشت به صورت عمقی صورت گیرد. مصرف زیاد فسفر باعث جلوگیری از جذب و انتقال عناصر ریز مغذی می گردد. pH مناسب برای جذب فسفر 5/5-7 می باشد و میزان کود فسفاته مورد نیاز کشت ذرت 69-46 کیلوگرم فسفر خالص در هکتار است که کمبود آن براساس آزمون خاک مشخص می شود.

### 1-6-3- نقش پتاس

پتاسیم نیز مانند ازت از عناصر پر مصرف مورد نیاز گیاه ذرت می باشد. جذب پتاسیم با جذب ازت برابری میکند. پتاسیم در کلیه فرآیندهای بیولوژیکی گیاه به صورت

کاتالیزور دخالت دارد پتاسیم نقش عمده ای را در مقابله با کم آبی، بیماریها و همینطور ورس دارد. کمبود پتاسیم از برگهای مسن آغاز شده و برگها به رنگ زرد با حاشیه سوخته در آمده، ساقه ها عموماً ضعیف و در برابر عوامل بیماریزا حساس می شوند. در اثر کمبود پتاسیم و روی اکثر بلالها دچار کچلی شده، ذرت جزو گیاهان پتاسیم دوست است، تغذیه مناسب و کافی با این عنصر باعث افزایش کمیت و کیفیت این گیاه می شود.

## 1-7-1- کودهای ریز مغذی یا میکروالمنت ها

### 1-7-1-1- روی

روی جزء عناصر غذایی کم مصرف به حساب می آید. کمبود این عنصر در خاکهای قلیایی و با آهک فراوان و مقدار اندک مواد آلی شایع است که متأسفانه در شرایط خاکهای ایران کمبود آن تشدید شده است. کمبود روی در بافتهای جوان به چشم می خورد و ذرت از حساس ترین گیاهان به کمبود روی می باشد. علائم کمبود با ایجاد و توسعه یک نوار کلروز در یک یا هر دو طرف رگبرگ میانی مشخص می شود. کمبود روی علاوه بر ایجاد زردی برگ که بیشتر در برگهای جوان گیاه ظاهر می شود سبب کوتولگی و کاهش فاصله بین گره ها در ساقه گیاه میشود در ضمن کمبود روی باعث کچلی بلال نیز می شود. زیادی فسفر در خاک مانع جذب و انتقال روی توسط گیاه می شود. در خاکهایی که مصرف بی رویه کودهای فسفاته رایج هست، کمبود روی سبب کاهش عملکرد می شود. طبق توصیه انجام شده مصرف 75 کیلوگرم سولفات روی در سال به همراه شخم و قبل از کاشت برای ذرت باعث شادابی و طراوت گیاه و همچنین پر شدن بلال و افزایش کمی و کیفی محصول خواهد شد. در صورت عدم مصرف خاکی و یا کمبود شدید، سولفات روی را میتوان با غلظت سه در هزار در مرحله 6-7 برگی بصورت محلول پاشی دوبار انجام داد (1200 گرم سولفات روی در 400 لیتر آب در یک هکتار).

### 1-7-2- آهن

آهن جزو عناصر ریزمغذی است و نیاز گیاه به این عنصر محدود است ولی به دلیل شرایط خاص خاک از جمله زیادی آهک و pH بالا همین مقدار کم نیز جذب گیاه نمی شود. آهن در تهیه کلروفیل و سبزینه گیاه نقش دارد. در ذرت کمبود آهن به صورت کم رنگ شدن پهنک برگ ظاهر می شود بطوریکه رگبرگها سبز و بین آنها زرد می گردد. برای مبارزه با کمبود آهن راههای مختلفی وجود دارد از جمله مصرف کودهای آلی که در اثر تجزیه، pH خاک را متعادل نمود و جذب آهن را آسان می کند. همین طور استفاده از سولفات آمونیوم به جای اوره و نیترات آمونیوم که باعث متعادل شدن pH



خاک می شود. یک راه معمول و مناسب مصرف سولفات آهن با گوگرد است (پزدی صمدی و همکاران، 1373).

### **1-8-1- تهیه بستر بذر یا آماده سازی زمین جهت کشت ذرت**

عملیات تهیه زمین در زراعت ذرت اگر بخوبی صورت پذیرد باعث نرم شدن خاک در عمق مورد نیاز، ذخیره آب، ایجاد شرایط آب و هوایی مطلوب جهت رشد ریشه ها، فعالیت میکروارگانیسمی، دفع علفهای هرز و زیر خاک فرو بردن باقی مانده های گیاهان پیش کشت می گردد. زراعت مکانیزه ذرت ایجاب می کند که تمام مراحل کشت آن بصورت منظم و بطور صحیح اجرا شود.

#### **1-8-1-1- گاورو :**

گرمای زیاد عامل تخییر بیش از حد بوده و سبب می شود که خاک در لایه های سطحی رطوبت خود را از دست داده و انجام شخم براحتی صورت نگیرد. لذا ضروریست در زمان مناسب اقدام به آبیاری زمین نمود. زیرا گذشته از ایجاد سهولت برای شخم، ماخار از پودر شدن خاک ناشی از کاربرد ادوات جلوگیری می نماید.

#### **1-8-1-2- شخم:**

در موقع شخم زنی باید به زمان شخم، نحوه انجام عملیات و عمق شخم دقت نمود.

#### **الف) زمان شخم :**

زمان انجام عملیات تهیه زمین بسیار مهم و نقش ویژه ای در نگهداری کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک و صرفه جویی در سوخت دارد. زمان لازم برای گاورو شدن پس از آبیاری با توجه به بافت خاک متفاوت بوده و ضروریست با توجه به این امر عملیات شخم شروع گردد. بطور کلی رطوبت خاک در زمان شخم بایستی به اندازه ای باشد که گاو آهن به راحتی در خاک فرو رفته و ضمناً خاک به تیغه های گاو آهن نچسبد.

#### **ب) نحوه انجام عملیات شخم :**

عدم دقت در عملیات شخم می تواند باعث ایجاد ناهمواری و از بین بردن تسطیح نسبی خاک گردد. بنابراین انتخاب شیوه مناسب با توجه به انواع گاو آهن های موجود و تنظیم صحیح گاو آهن الزامیست.

#### **ج) عمق شخم :**

سیستم ریشه گسترده ذرت ایجاب می کند عمق شخم کمتر از 30 سانتی متر نباشد.

#### **د) دیسک :**

دیسک سنگین جهت خرد کردن کلوخهای حاصل از شخم است. عمق دیسک بین 10-15 سانتی متر می باشد که باید در زمان مناسب انجام شود. در غیر اینصورت عملیات دیسک بعد از زمان مورد نظر کلوخه ها را بخوبی خرد نکرده و باید تکرار شود. پودر شدن بیش از اندازه خاک شرایط را برای تشکیل سله فراهم می نماید. پیدایش سله قبل از جوانه زدن باعث میگردد که اکسیژن به اندازه کافی در اختیار جنین قرار نگیرد. سفت و محکم شدن سله خاک بعد از جوانه زدن مانع خروج جوانه از خاک و بعد از خروج جوانه مانع تهویه است.

### **ه) لولر ( ماله زنی ) :**

بدلیل مکانیزه بودن زراعت ذرت و آبیاری صحیح، باید پستی و بلندیهای موضعی حاصل از شخم و دیسک را از بین برد. لذا استفاده از ماله برای از بین بردن این پستی و بلندیها ضروریست.

### **و) کود پاشی :**

کود قبل از کاشت بوسیله دستگاه کود پاش سانتریفوژ و به میزان توصیه شده بر اساس آزمون خاک یا توصیه عمومی (که در بخش نیاز کودی مطرح شد) پخش و با دیسک زیر خاک می رود. همه کود فسفات و پتاسه و در صورت نیاز سولفات روی و 100 کیلوگرم از کود اوره را قبل از کاشت به خاک می دهیم و مابقی کود اوره بصورت سرک و در مزرعه استعمال می گردد.

## **9-1- عملیات کاشت ذرت**

در موقع کشت ذرت به عواملی از قبیل انتخاب بذر، تاریخ کاشت، عمق کاشت و تراکم علاوه بر تهیه بستر مناسب جهت کشت و حاصلخیزی خاک باید دقت نمود.

### **الف) انتخاب بذر :**

در انتخاب بذر دقت لازم است تا احتمال پوسیدگی بذر و حمله امراض قارچی کاهش یابد. معمولاً بذر ذرت را قبل از کاشت برای جلوگیری از حمله احتمالی قارچها با قارچ کشها ضد عفونی می کنند. درجه خلوص و قوه نامیه که برای کشت ذرت مورد استفاده قرار میگیرد می بایست بترتیب حداقل 98 و 90 درصد باشد. مقدار بذر مورد نیاز برای ذرت دانه ای 20-25 کیلوگرم و برای ذرت علوفه ای 30-35 کیلوگرم در هکتار می باشد.

### **ب) تاریخ کاشت :**

زمان کاشت ذرت بر روی تاریخ رویش، تراکم، شادابی گیاه، تاریخ ظهور اندامهای زایشی و گرده افشانی و زمان رسیدن تأثیر خواهد داشت. بنابراین زمان کاشت مناسب اهمیت ویژه ای در موفقیت کشت ذرت دارد.

زمان کاشت ذرت موقعی شروع می گردد که درجه حرارت خاک در عمق کاشت در اوایل صبح 8-10 درجه سانتی گراد و هوا رو به گرمی باشد. تاریخ کاشت ذرت بستگی به رقم ( هیبرید) و کیفیت خاک دارد. تأخیر در کاشت ذرت سیلونی نیز باعث کاهش تولید و پائین آمدن کیفیت علوفه خواهد گردید ( کاهش تولید و پائین آمدن کیفیت علوفه بدلیل کاهش تولید بلال می باشد).

### ج) تراکم :

یکی از فاکتورهای مهم جهت بدست آوردن و حداکثر تولید در زراعت ذرت انتخاب تراکم مناسب با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه و مشخصات ارقام کشت شده می باشد. واکنش ذرت نسبت به تراکم در مزرعه بیشتر از واکنش سایر گیاهان وجینی است. تراکم مناسب در ذرت به فاکتورهای متعددی بستگی دارد که مهمترین آنها عبارتند از نوع مصرف ( ذرت دانه ای - ذرت سیلوئی ) ، هیبرید ، رطوبت خاک ، حاصلخیزی خاک و شرایط اقلیمی منطقه است. ارقام هیبریدهای زودرس تراکم بیشتری را نسبت به ارقام دیر رس تحمل می نمایند.

با افزایش تراکم تا حد معینی عملکرد محصول افزایش و بعد از آن کاهش می یابد. ولی با افزایش تراکم درصد بلال و نهایتاً عملکرد کل کاهش می یابد. بنابراین باید توجه داشت که تراکمی را جهت ذرت سیلویی انتخاب نمود که در آن مقدار بلال ها در حداقل تولید و بقیه ساقه و برگها باشد ( بهترین کیفیت علوفه موقعی بدست می آید که محصول بلال و برگ و ساقه باشد ) .

تراکم بوته های ذرت برای دانه ای 6-8 بوته در متر مربع و برای ذرت سیلویی معمولاً 9-12 گیاه در متر مربع و در ذرت علوفه ای سبز حدود 15-20 گیاه در متر مربع می باشد.

### د) عمق کاشت :

عمق کاشت بذور ذرت بسته به بافت خاک و رطوبت خاک متغیر است . عمق کاشت در اراضی با بافت متوسط که خیلی زود خشک می گردد 6-8 سانتی متر و در نواحی مرطوب با بافت سنگین 5-6 سانتی متر می باشد. برای اینکه آب مورد نیاز جوانه زدن بذور فراهم گردد. دانه ها باید در لایه های مرطوب خاک قرار بگیرند. عمق کاشت در اراضی خشک تا 12 سانتی متر می تواند افزایش یابد. رویش یکسان ذرت بستگی به یکسان بودن عمق کاشت دارد (علیزاده و همکاران، 1371).

### 1-9-1- طریقه کاشت ذرت

مرحله کاشت مزرعه ذرت از مهمترین فعالیت های زراعی برای دستیابی به حداکثر محصول است . بدیهی است که عملیات کاشت برای قرار دادن تعداد بذر در زیر خاک از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به همین دلیل باید دستگاه ردیفکار برای قرار دادن تعداد بذر مورد نظر در عمق مناسب و با فواصل منظم بر روی ردیف با دقت زیاد کالیبره شود. کاشت به دو صورت یا هیرم کاری است یا خشک کاری ، در کاشت بصورت هیرم کاری بهتر است 7-10 روز پیش از کاشت زمین را آبیاری کرد تا علفهای هرز سبز شده را بتوان از بین برد ، همچنین رطوبت در همه بخش های زمین برای سبز شدن بذر یکسان باشد. ولی در خشکه کاری باید بعد از کاشت بذر بلافاصله آبیاری شود. ذرت را می توان با بذر افشانهای مخصوص ( مکانیکی - پنوماتیک ) موجود در منطقه کشت نمود. فاصله پشته ها یا خطوط کاشت 75 سانتی متر و عمق کاشت 5-7 سانتی متر است . شایان ذکر است که در خاک های سنگین و مرطوب کمترین عمق و در خاکهای سبک بیشترین عمق را باید در نظر گرفت و تا 10-12 سانتی متر هم می رسد. سبز شدن یکنواخت مزرعه همانگونه که گفته شد بستگی به یکسان بودن عمق

کاشت دارد. به همین دلیل بهتر است عملیات کاشت بوسیله دستگاه پنوماتیک انجام شود زیرا با این دستگاه تراکم بوته و عمق کاشت را بهتر می توان کنترل نمود. میزان بذر برای ذرت دانه ای 20-25 کیلوگرم و برای ذرت سیلونی 30-35 کیلوگرم در هکتار و فاصله بوته ها بر روی ردیف برای ذرت دانه ای 20-15 سانتی متر و برای ذرت سیلویی و علوفه ای 20-10 سانتی متر در نظر گرفته می شود.

### 1-10-1- عملیات داشت ذرت

برای دستیابی به حداکثر محصول در واحد سطح، انجام به موقع عملیات داشت مزرعه اهمیت زیادی دارد. عملیات داشت یک مزرعه ذرت عبارتست از آبیاری، کود سرک، مبارزه با علفهای هرز، خاکدهی پای بوته و سایر مواظبتهای زراعی می باشد.

#### 1-10-1-1- آبیاری

یکی از نکات قابل توجه در کشت ذرت که دارای اهمیت خاصی می باشد زمان آبیاری است. آبیاری در کشت بطریق هیرم کاری بعد از سبز شدن مزرعه و زمانی که ارتفاع بوته ها به 10 تا 20 سانتی متر رسید آبیاری شروع می شود. در این حالت ریشه گیاه در اثر تنش آبی و بدنبال جذب رطوبت توسعه می یابد. در حالیکه در خشکه کاری آبیاری بلافاصله بعد از عملیات کاشت صورت می گیرد. آبیاری اول مزرعه برای خیس خوردن کامل پشته ها و بصورت نشستی بسیار ضروری است و دومین آبیاری باید قبل از خشک شدن سطح پشته ها با فاصله زمانی کوتاهی نسبت به آبیاری اول انجام گیرد. هدف این است که در تمام این مدت رطوبت خاک در این مرحله در حد ظرفیت مزرعه حفظ شود تا سبز شدن مزرعه با اشکال روبرو نشود. نوبت آبیاری بسته به شرایط مختلف آب و هوای منطقه و ساختمان و بافت خاک متفاوت و اصولاً بین 5-12 روز انجام می گیرد. در کاشت ذرت گل آب از همه مراحل با اهمیت تر است. زیرا چنانچه در موقع گل دادن تأخیری در آبیاری روی دهد سبب نقصان و تقلیل کلی محصول می گردد.

#### 1-10-2- کود سرک (اوره)

ذرت از جمله محصولات زراعی است که به عناصر غذایی موجود در خاک سریعاً عکس العمل نشان می دهد. رشد نسبی بالای ذرت موجب جذب شدید عناصر غذایی و عکس العمل سریع به کمبود کود است. ازت بعنوان یکی از عناصر اصلی متابولیسم از ضروری ترین نیازهای ذرت محسوب می شود. لذا این عنصر (ازت) باید در مراحل حساس رشد گیاه که بیشترین مقدار جذب را دارد تأمین گردد. کود سرک (اوره) در دو مرحله زمانی بشرح ذیل و در هر مرحله 150 کیلوگرم در هکتار اوره یا 69 کیلوگرم ازت خالص می باشد.

1. آغاز رشد سریع رویشی (مرحله 4-6 برگگی)
  2. قبل از شروع گل دهی و آستانه ظهور اندامهای زایشی است.
- در مرحله اول سرک دهی با توجه به ارتفاع گیاه، تردد ماشین آلات در مزرعه امکانپذیر بوده لذا مقادیر کود اوره توصیه شده باید بوسیله کود کار بصورت نواری در یکطرف ردیفها قرار داده شود. باید دقت نمود که کود کار برای ریزش یکنواخت کود در ردیفهای کاشت تنظیم شده باشد. در مرحله دوم باید کود مورد نظر در کنار ردیفهای



می نمایند به بحث داغ تمامی سازمانها و ارگانهای دولتی و خصوصی در سراسر دنیا از جمله ایران تبدیل شده است. این معضل چنان گریبانگیر انسان شده است که اگر برای آن چاره ای اندیشیده نشود، در آینده ای نه چندان دور حیات بشر را بطور جدی تهدید می نماید. انجام تحقیقات و آزمایشهای مختلف و صرف منابع انسانی، مالی و زمانی بسیار در مراکز تحقیقاتی، دانشگاه ها و آزمایشگاه ها تاییدکننده این معضل می باشد. کودهای شیمیایی و تاثیرات مخرب آنها بر روی محصولات، محیط زیست و بدن انسان، نیز بایستی مورد توجه قرار گیرد. هر چند بسیاری از خطرات مصرف کودهای شیمیایی در دنیا هنوز ناشناخته مانده است و نیاز به گذر زمان می باشد تا این تاثیرات مخرب شناسایی شوند، لیکن در ادامه به تاثیرات مخرب و ضررهای شناخته شده استفاده از این نوع کودها اشاره می شود:

- باعث سفت شدن خاک می شود.
- باعث تغییر کیفیت خاک می شود (شور شدن و آلودگی خاک)
- در صورت مصرف نامتعادل باعث افت کیفیت و کاهش مقدار محصولات می شود
- باعث تغییر اسیدیته خاک می شوند.
- باعث آلودگی آبهای سطحی و کشاورزی می شود.
- چرخه محیط زیست را برهم میزند و باعث اختلال در چرخه میگردد.
- دارای قیمت بالایی است.

مصرف بی رویه کودهای شیمیایی باعث کاهش کیفیت محصولات کشاورزی و افزایش بیماری های سرطانی در کشور شده است. مصرف این کودها در اراضی کشاورزی سبب افزایش غلظت نیترات در آبهای زیرزمینی و شرب می شود که این موضوع به رغم مفید بودن برای رشد گیاهان سلامت انسان ها را به خطر می اندازد. کودهای شیمیایی در واقع نوعی نمک هستند که اگر در هر سال به مقدار زیاد وارد خاک شوند سبب تخریب ساختار خاک خواهند شد. این تخریب در مناطق خشک بسیار سریع تر صورت می گیرد و علاوه بر آن آلودگی های زیست محیطی و خطرات بهداشتی و زیانباری متوجه انسان ها می شود. مصرف کودهای شیمیایی باید با نظر کارشناسان کشاورزی صورت گیرد زیرا خاک های زراعی تنها در مدت زمانی کوتاه به دلیل فقر مواد خوراکی برای افزایش محصولات نیازمند این نوع کود هستند.

عدم مدیریت در کاربرد نامتعادل کودهای ازته ممکن است سبب کاهش PH و کم شدن قابلیت دسترسی گیاهان به فسفر شود. همچنین استفاده مداوم از کودهای مصنوعی سبب کاهش عناصر کمیاب مانند روی، آهن، مس و منگنز خواهد شد که بر روی سلامت گیاهان، جانوران و انسان تاثیر خواهند گذاشت. کودهای شیمیایی مصرفی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه سبب تشدید خطرات جانی ناشی از افزایش اکسید ازت در اتمسفر و استراتوسفر می شود. شایان ذکر است، در بدن نیز مصرف سبزیجات یا آب آشامیدنی محتوی نیترات زیاد به تولید ماده نیتروز آمین در سیستم گوارشی منجر می شود. در کشور ما سالانه بیش از 2/5 میلیون تن اوره جهت تامین نیاز ازت گیاهان در صنایع کشاورزی استفاده می شود. استفاده از کود اوره سبب کاهش راندمان خاک و آلودگی شدید آن، تشکیل نمکها و کمپلکسهای دیگر در خاک (شوره بستن) و تجمع اوره در بافت گیاهان (عامل سرطانهای دستگاه گوارش در انسان) می گردد (ملکوئی، 1378).

### 1-13- کودهای بیولوژیک

استفاده از کودهای بیولوژیک در کشاورزی از قدمت بسیار زیادی برخوردار است و در گذشته نه چندان دور تمام مواد غذایی مورد استفاده انسان با استفاده از چنین منابع ارزشمندی تولید می شده است ولی بهره برداری علمی از اینگونه منابع سابقه چندانی ندارد. اگرچه کاربرد کودهای بیولوژیک به علل مختلف در طی چند دهه گذشته کاهش یافته است ولی امروزه با توجه به مشکلاتی که مصرف بی رویه کودهای شیمیایی بوجود آورده است، استفاده از این مواد در کشاورزی مجددا مطرح شده است. بدون تردید کاربرد کودهای بیولوژیک علاوه بر اثرات مثبتی که بر کلیه خصوصیات خاک دارد، از جنبه های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی نیز مثر ثمر واقع شده و می تواند به عنوان جایگزینی مناسب و مطلوب برای کودهای شیمیایی باشد. در حال حاضر نگرش های جدیدی که در ارتباط با کشاورزی تحت عنوان کشاورزی پایدار، ارگانیک و بیولوژیک مطرح می باشد به بهره برداری از چنین منابعی استوار است.

کودهای بیولوژیک منحصرأ به مواد آلی حاصل از کودهای دامی، اضافات گیاهی و غیره اطلاق نمی شود بلکه تولیدات حاصل از فعالیت میکروارگانیسم هایی که در ارتباط با تثبیت ازت و یا فراهمی فسفر و سایر عناصر غذایی در خاک فعالیت می کنند را نیز شامل می شود.

بشر امروزه با استفاده از ماشین آلات سنگین اقدام به بهره برداری بی رویه از خاک نموده است. سیستم های جدید خاک ورزی مثل سیستم های بدون شخم و شخم حداقل برای جلوگیری از فرسایش خاک پیشنهاد شده است. موفقیت این سیستم ها بدون فعال نگه داشتن جامعه میکروبی (میکروارگانیسم ها) خاک یک تلاش بیهوده است. به همین دلیل به دنبال تخریب خاک و نیاز به راه حل های مناسب، یک رشته علمی بنام بیوتکنولوژی خاک در کشاورزی ایجاد شده است که هدفش استفاده از ارگانیسم های مفید خاکری برای تولید حداکثر است. موجودات خاک عامل محرکه تمام فعل و انفعالات خاک می باشند. اکنون تلاش های زیادی صورت گرفته که بتوان با تقویت میکروارگانیسم های خاک و تلقیح خاک با آنها حاصلخیزی خاک را حفظ کرد. به مجموعه بحث هایی که در این زمینه مطرح است، تهیه کودهای بیولوژیک گفته می شود.

نخستین کود میکروبی که به بازار عرضه شد نیتراژین بود که بیشتر در رابطه با عنصر نیتروژن بوده لذا باکتری استفاده شده در آن ریزوبیوم است. این کود بیولوژیک حدود یک قرن پیش تولید شده و به فروش هم رسیده است (1895). بدنبال تهیه آن انواع و اقسام ریزوبیوم ها را معرفی کردند. علاوه بر باکتری ریزوبیوم از باکتری های دیگر هم مثل ازتوباکتر استفاده شد. اما این فعالیت های مرتبط با تولید کودهای زیستی به دلیل تقارن با تولید کودهای شیمیایی و صنعتی چندان دوام نیاورد. زیرا کودهای شیمیایی رقیب بسیار قدرتمندی برای کودهای بیولوژیک بودند و تمام سرمایه ها صرف قسمت شیمیایی می شد. گذشته از آن کودهای شیمیایی جاذبه های گمراه کننده ای از قبیل: ارزان بودن، حمل آسان کاربرد سهل و آسان، درآمد سریع و کوتاه مدت و... که در اینجا مستهلک شدن زمین و از بین رفتن موجودات زنده میکروبی خاک در نظر گرفته نمی شد. این مسائل باعث شد چند دهه تولید کودهای بیولوژیک در یک وقفه ای قرار بگیرد. این قضیه تا سال 1970 ادامه داشت که بهای نفت افزایش یافت. با اوج گیری بهای نفت، بهای کودهای شیمیایی افزایش یافت و قدری از رقابت با کودهای بیولوژیکی کاسته شد. سال های بین 1973 تا 1975 دوره حیات مجدد کودهای بیولوژیک بود (کوچکی و همکاران، 1387).

## 14-1- کودهای بیولوژیک و نقش آن‌ها در تغذیه و سلامت افراد جامعه

کاربرد روزافزون کودهای شیمیایی باعث بروز خسارات جبران ناپذیر زیست محیطی، بهداشتی و اقتصادی شده است. کاربرد کودهای شیمیایی از ته به واسطهٔ برجای ماندن آنها در طبیعت، باعث آلودگی آب و خاک شده و از این طریق باعث ایجاد بیماری‌های مختلفی از قبیل سرطان و مت‌هموگلوبینا در انسان می‌شوند. این معایب کودهای شیمیایی و هزینه بالای تولید آنها باعث شد که تولید کودهای بیولوژیک مورد توجه جدی قرار گیرد. امروزه انواعی از کودهای بیولوژیک با منشأ باکتری، قارچ، جلبک و یا دیگر موجودات خاک در جهان قابل تولید است که مکانیسم عمل تمامی آنها قابل جذب کردن عناصر غذایی گیاه در خاک است. با توجه به سازگاری میکروارگانیزم‌ها با شرایط محیطی و اقلیمی زیستگاه خود، استفاده از باکتری‌های خارجی که از مناطقی با ویژگی‌های متفاوت نسبت به شرایط اقلیمی کشور به دست آمده‌اند، جهت تولید کود بیولوژیک و استفاده از آنها در شرایط اقلیمی کشور، مسلماً از کارایی کافی برخوردار نخواهد بود. بنابراین، استفاده از باکتری‌های بومی که با شرایط خاک و اقلیم کشور سازگار هستند، برای تولید کود بیولوژیک از ارزش ویژه‌ای برخوردار است. در ایران استفاده از کودهای بیولوژیک وارداتی در سال‌های اخیر به صورت تحقیقاتی و محدود مورد استفاده قرار گرفته است و با توجه به نتایج حاصل تولید بومی این گونه‌ها در دستور کار موسسات و مراکز تولیدی قرار گرفته است. کودهای بیولوژیک در مقایسه با کودهای شیمیایی از منافع اقتصادی و زیست محیطی فراوانی برخوردار هستند. کودهای بیولوژیک علاوه بر صرفه اقتصادی، باعث پایداری منابع خاک، حفظ توان تولید در درازمدت و جلوگیری از آلودگی محیط زیست می‌گردد. از سوی دیگر، تولید محصولات غذایی با کیفیت، که محصول کودهای بیولوژیک است، نه تنها باعث رضایت خاطر مصرف‌کنندگان می‌شود بلکه تأمین و تضمین سلامت جسمی آنان را نیز در پی دارد. امروزه اهمیت کودهای بیولوژیک نه به خاطر تأمین نیازهای گیاه، بلکه کاربرد آنها از آن جهت که به محیط زیست آسیب نمی‌رساند و به بهبود کیفیت محصولات کشاورزی و در نتیجه سلامت مصرف‌کنندگان کمک می‌کند، از توجه ویژه‌ای برخوردار است (کوپاهی، 1386).

امروزه با افزایش تولید کشاورزی به جهت رفع نیازمندی‌های رو به رشد جمعیت در حال گسترش، نگرانی در مورد آینده تأمین غذا برای مردم مطرح گردیده است. آلودگی‌های آب، خاک، هوا و فرسایش خاک، مقاومت آفات به سموم و گسترش کود شیمیایی سبب گردید تا به جهت حفظ منابع به گذشته و کشت‌های صنعتی برگردیم. پس برای تولید محصولات سالم و پاک و در نتیجه انسان‌هایی سالم و با نشاط، هیچ راهی جز کشاورزی ارگانیک نداریم، استفاده از فرآورده‌های گیاهی ارگانیک رابطه تنگاتنگ با سلامت افراد جامعه دارد.

با توجه به تقاضای روزافزون برای محصولات کشاورزی ارگانیک، در این نوع از کشاورزی که اساس آن بر مدیریت صحیح خاک و محیط رشد گیاه و درخت استوار است، به گونه‌ای عمل می‌شود که در تغذیه گیاهان و درختان، تعادل بین عناصر مورد نیاز در خاک به هم نخورد و در هنگام رشد نیز، نیازی به استفاده از سموم و آفتکش‌ها نباشد. و در تغذیه خاک کشاورزی، به جای استفاده از کود شیمیایی از کودهای طبیعی نظیر خاک برگ، جلبک و کودهای حیوانی و بیولوژیکی استفاده شود. در صورت نیاز به مبارزه با آفات نیز به جای کاربرد سموم و آفتکش‌های شیمیایی، از شیوه‌های بیولوژیک



همچون زنبورها و باکتری‌ها و یا از ارقام مقاوم به آفت‌ها در کشت و زرع، بهره‌برداری می‌شود و در این نوع کشاورزی از دانه‌های اصلاح شده ژنتیکی و در معرض تابش اشعه قرار گرفته استفاده نمی‌شود. به این ترتیب محصول نهایی که به دست مصرف کننده می‌رسد عاری از باقیمانده‌های سمی و شیمیایی و ماده نگهدارنده خواهد بود. از سوی دیگر، محصولات غذایی با کیفیت که محصول کودهای بیولوژیک است نه تنها باعث رضایت مصرف کنندگان می‌شود بلکه تأمین و تضمین سلامت جسمی آنان را نیز در پی دارد.

ماده بیولوژیک به مواد آلی اطلاق می‌شوند که حاوی یک یا چند عنصر غذایی ضروری گیاه است و به جهت فعالیت موجود زنده برای گیاه فراهم می‌شود و روی مواد نگهدارنده مناسبی عرضه می‌شوند. کودهای زیستی به صورت مایه تلقیح میکروبی و به عنوان یک ترکیب حاصل سوش‌های میکروبی مؤثر و با راندمان بالا برای تأمین یک یا چند عنصر غذایی مورد نیاز گیاه تعریف می‌شوند. کودهای بیولوژیک، میکرو ارگانیسم‌هایی هستند که قادرند یک یا چند عنصر غذایی را از شکل بلا استفاده به شکل قابل استفاده تبدیل کنند و این تبدیل در یک پروسه بیولوژیکی انجام می‌گیرد. هزینه تولید کودهای بیولوژیک کم و در اکوسیستم آلودگی به وجود نمی‌آورد (نصر اصفهانی و همکاران، 1385).

مصرف کودهای بیولوژیک قدمت بسیار طولانی دارد. تولیدکنندگان محصولات برای تقویت زمین‌های کشاورزی، گیاه تیره‌ای به نام لگومینوز را کشت می‌کردند و معتقد بودند که با کشت آن حاصلخیزی خاک افزایش پیدا می‌کند. در نوشته‌های تاریخی کاشت گیاه شبدر، باقلای مصری و... برای تقویت خاک‌ها گزارش شده است.

کودهای بیولوژیک مواد نگهدارنده‌ی میکرو ارگانیسم‌های مفید خاک می‌باشند که به طور متراکم و با تعداد بسیار زیاد در یک محیط کشت تولید شده‌اند. معمولاً به صورت بسته‌بندی قابل مصرف در اراضی کشاورزی‌اند. ارگانیسم‌هایی که در تولید کودهای بیولوژیک مورد استفاده قرار می‌گیرند عمدتاً از خاک جداسازی می‌شوند. در شرایط آزمایشگاه در محیط‌های کشت مخصوص تکثیر و پرورش پیدا می‌کنند و بعد به صورت پودرهای بسته‌بندی شده و آماده، مصرف می‌شوند.

## 15-1- طبقه‌بندی کودهای بیولوژیک

بر اساس پیشنهاد آقای کوپاهی طبقه‌بندی کودهای بیولوژیک به شرح ذیل می‌باشد:  
الف) با توجه به نوع میکروارگانیسم‌ها، کودهای بیولوژیک را می‌توان به صورت زیر طبقه‌بندی کرد:

1- کودهای بیولوژیک باکتریایی (ریزوبیوم- ازتوباکتر- آزوسپریلیوم، ...)

2- کودهای بیولوژیک قارچی (میکوریزا)

3- کودهای بیولوژیک جلبکی (جلبک‌های سبز- آبی و آزولا)

4- کودهای بیولوژیک اکتینومیست‌ها (فرانکیا)

ب) با توجه به اعمالی که میکروارگانیسم‌ها انجام می‌دهند کودهای زیستی به شرح ذیل تقسیم‌بندی می‌شوند:

1- تثبیت کننده‌های ازت مولکولی

2- قارچ‌های میکوریزا

3- میکروارگانیسم‌های حل کننده فسفات‌های نامحلول

4- باکتری‌های ریزوسفر محرك رشد

5- میکروارگانسیم‌های تبدیل‌کننده مواد آلی زاید به کمپوست  
6- کرم‌های خاکی تولیدکننده ورمی‌کمپوست  
به طور کلی از سال 1980 به این طرف کشاورزی ارگانیک مورد پذیرش واقع شد و اصول کشاورزی ارگانیک به شرح زیر اعلام شد:

- 1- اصل سلامت
  - 2- اصل اکولوژی
  - 3- اصل انصاف
  - 4- اصل مراقبت
- (کویاهی 1386)

مهم‌ترین سازمان بین‌المللی که جنبش‌های ارگانیک را تحت پوشش قرار می‌دهد (international federation of organic agriculture movements) ifoam نام دارد.

بنا به تعریف آقای ایرانی پورغذایی ارگانیک به غذاهایی اطلاق می‌گردد که بدون استفاده از آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌های مصنوعی و ارگانسیم‌های اصلاح شده ژنتیک تولید شده باشند.

نیاز به غذای ارگانیک (غذای عاری از ترکیبات شیمیایی و فرآوری شده بدون افزودنی‌ها) فاقد سموم دفع آفات به سرعت رو به افزایش است. این سموم برای کشتن ارگانسیم‌ها طراحی می‌شوند و بنابراین یک خطر جدی برای سلامت انسان محسوب می‌شوند. این مواد شیمیایی می‌توانند به سیستم عصبی و هورمونی صدمه وارد کنند. کودکان بیش از بزرگسالان در برابر سموم کشاورزی آسیب‌پذیرند. در واقع آن‌ها نسبت به جثه کوچکشان در معرض درصد بالاتری از این مواد قرار دارند.

## 16-1- قوانین و استانداردهای بین‌المللی

در حال حاضر در زمینه تولید محصولات کشاورزی زیستی دو استاندارد بین‌المللی CAG و IFOAM مطرح هستند.

1- مجموعه قوانین راهنمایی غذایی (codex alimentaris guidelines) cag : این قانون توسعه و ترویج کشاورزی زیستی را منوط به کلیه مراحل تولید، فرآوری، برچسب‌زنی و بازاریابی برای تولیدات به شیوه زیستی می‌کند کشاورزی زیستی با نگرش کلی یک سیستم مدیریتی را تشکیل می‌دهد که به سلامتی اکوسیستم، چرخه سیستم و فعالیت‌های بیولوژیکی خاک کمک می‌کند اما یک راه‌حلی قطعی برای کاهش آلودگی زیست محیطی نمی‌باشد و در عین حال بر پایه محدودیت استفاده از نهادهای خارجی همچون کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها بنا نهاده شده است، و به‌کارگیری این روش باعث کاهش آلودگی منابع آب و خاک می‌گردد.

2- فدراسیون بین‌المللی جنبش‌های کشاورزی زیستی international ifoam organic agriculture movements ( federation of ) : طبق قانون مذکور کشاورزی زیستی بر پایه امنیت غذایی، تغذیه مناسب، رفاه حیوانات و عدالت اجتماعی پایه‌گذاری شده و تنها مختص محصولات زراعی و باغی نبوده بلکه چهارپایان و آبزیان را نیز در بر می‌گیرد. برخی استانداردهای ملی نیز وجود دارند که دارای اهمیت‌اند از قبیل قوانین جامعه اقتصادی اروپا و استاندارد پارلمان کشاورزی ایالت متحده آمریکا (والاس، 1384).

بر اساس نتایج به دست آمده در کشور ما سرانه مصرف سم در محصولات کشاورزی به ازای هر نفر 400 گرم و همچنین میزان مصرف کود شیمیایی از 2/5 به 5/3 میلیون تن در 10 سال گذشته افزایش داشته است. در کشاورزی متعارف بیش از 300 نوع ترکیب شیمیایی خطرناک نظیر آفتکش‌ها، علفکش‌ها و کودهای شیمیایی به منظور کنترل آفات و حشرات و حاصلخیزی خاک استفاده می‌گردد. بقایای این مواد علاوه بر آلوده کردن آب‌های زیرزمینی و هوا، جذب گیاهان و درختان شده و بخشی از آن در محصولات کشاورزی به عنوان نمونه میوه‌ها و سبزی‌ها رسوب کرده و در طی مصرف به بدن انسان منتقل خواهد کرد.

طبق اطلاعات کمیته محصولات ارگانیک، کل سطح کشت محصولات که در کشور بدون استفاده از سموم و کودهای شیمیایی تولید شده‌اند، حدود 239 هزار و 364 هکتار که شامل 125 هزار و 802 هکتار محصولات باغی و 113 هزار و 659 هکتار محصولات زراعی است. به طور کلی میزان سطح کشت محصولات زراعی و باغی که تولید آن‌ها بدون استفاده از کود و سم انجام می‌گیرد، به ترتیب یک و 7/2 درصد از کل سطوح زیر کشت محصولات زراعی و باغی کشور را تشکیل می‌دهد.

با توجه به این‌که 2/1 درصد اراضی کشاورزی جهان در ایران قرار دارد و فقط 0/3 درصد سموم مصرفی جهان در ایران مصرف می‌شود در وضعیت بهتری نسبت به میانگین جهان قرار دارد، بنابراین توصیه می‌شود برای پایه‌گذاری سیستم کشاورزی زیستی در کشور همزمان با توسعه تولید این محصولات در مورد ایجاد زمینه‌های عرضه مطمئن در شبکه توزیع نیز برنامه‌ریزی لازم صورت گیرد. زیرا اقتصادی کردن کشاورزی زیستی برای توسعه و گسترش آن ضروری است (ایرانی پور، 1385).

## EMA چیست؟

EMA علامت اختصاری Effective Microorganisms Active یا میکروارگانیسم‌های موثر فعال شده است. EMA از ترکیب آزاد و سودمند میکروارگانیسم‌هایی که اغلب در تولید فرآورده‌های خوراکی بکار می‌روند پدید آمده است. این میکروارگانیسم‌ها هنگامیکه در تماس با مواد ارگانیک قرار می‌گیرند ویتامین‌ها، اسیدهای طبیعی، مواد معدنی و آنتی‌اکسیدان‌ها را تولید می‌کنند. فن آوری EMA حدود 30 سال پیش توسط پروفیسور هیگا استاد دانشگاه ریوکیوز در اکیناوا ژاپن کشف شد.

هدف پروفیسور هیگا از این کشف یافتن جایگزینی برای کودهای شیمیایی در کشاورزی بود. EMA آلوده‌کننده محیط زیست نیست، مواد شیمیایی در تولید آن بکار نرفته است و طبیعتاً آنرا در گروه کودهای شیمیایی نمی‌توان گذاشت.

سازمان پژوهشی EMA معروف به EMRO تنها سازمانی است که رسماً توسعه و ترویج EMA را در سراسر جهان بر عهده دارد.

EMA بویژه در بردارنده سه خانواده باکتری‌های اسید لاکتیک، مخمرها و باکتری‌های فتوسنتز کننده می‌باشد.

**مخمرها:** مواد ارگانیک را تخمیر می‌کنند و دارای ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه هستند. از آنها برای تهیه نان و مالدشعیر استفاده می‌شود.

**باکتری‌های اسید لاکتیک:** مواد ارگانیک را تخمیر و تولید اسیدهای ارگانیک می‌کنند تا عوامل بیماری‌زا (پاتوژن‌ها) را زیر فشار قرار دهند. از آنها در تهیه ماست و ترشیجات استفاده می‌شود.

باکتری های فتو سنتز کننده: آنها دارای يك نقش کلیدی در EMa هستند و برای دیگر میکروارگانیسم های سودمند امکان همزیستی و همکاری با یکدیگر را فراهم می سازد. (ترو هیگا، 1993).

### 1-17 فرضیه ها:

- 1- کود EMa اثر معنی دار مثبتی بر عملکرد ذرت ارقام 704 و 666 دارد.
- 2- محلول پاشی کود EMa نسبت به سایر روشها تاثیر مطلوبتری بر روی عملکرد ذرت دارد.

### 1-18 اهداف تحقیق:

- 1- بررسی تاثیر کود بیولوژیک EMa بر عملکرد و اجزاء عملکرد ارقام ذرت 704 و 666
- 2- تعیین بهترین روش مصرف EMa در ذرت ارقام 666 و 704 در منطقه فیروز آباد
- 3- بررسی عکس العمل دو رقم ذرت 666 و 704 نسبت به کود EMa

## 2- مروری بر تحقیقات انجام شده

### 2-1- بررسی منابع

محبوب خمایی طی تحقیقی (1379) نشان داد که محلول پاشی با کود ورمی واش اثر معنی داری در سطح یک درصد بر شاخص های رشد چون ارتفاع، قطر، وزن تر، وزن خشک و نیتروژن در دیفن باخیا و ارتفاع، تعداد برگ، وزن تر، وزن خشک، نیتروژن و فسفر در آگلونما داشت. نتایج حاصل از مقایسه میانگین ها نشان داد که در بیشتر شاخص ها افزایش سطوح محلول پاشی موجب بهبود و افزایش شاخص های رشد گردید و محلول پاشی با 100 میلی لیتر از این محلول می تواند اثر مطلوبی بر بیشتر شاخص ها داشته باشد. در آزمایش دیگری خرم دل و همکاران (1386) به منظور بررسی تاثیر مایع تلقیح از تو باکتور، آزوسپریلوم و قارچ همزیست میکوریزا بر رشد گیاه دارویی سیاهدانه طی تحقیقی نشان دادند که تلقیح بذر سیاهدانه با کودهای بیولوژیک باعث افزایش معنی دار ارتفاع گیاه، شاخص سطح برگ، حداکثر تجمع ماده خشک و

سرعت رشد محصول در مقایسه با شاهد شد. ارتفاع گیاه در تیمار ترکیبی آزوسپریلوم و قارچ نسبت به سایر تیمارهای مورد آزمایش بیشتر بود. نوشاد و همکاران (1380) طی تحقیقی در خصوص تاثیر مصرف کود بیولوژیک فسفره بر صفات کمی و کیفی چغندر قند نشان دادند که برخی از صفات کمی و کیفی ریشه و اندام های هوایی چغندر قند تحت تاثیر تیمارهای مختلف کود شیمیایی و بیولوژیک فسفره و یا اثر متقابل آنها قرار گرفته است. سیندهو و همکاران (Sindhu et al., 2002) نشان دادند که تلقیح نخود با ریزوبیوم های همزیست و سودوموناسهای فلورسنت سبب افزایش وزن خشک قسمت هوایی به مقدار 100 درصد نسبت به ریزوبیوم تنها شده است. لیفشیتز و همکاران (Lifshitz et al., 1987) بیان داشته اند که باکتریهای PGPR و مخصوصاً سودوموناسهای فلورسنت اغلب سبب افزایش تحرک عناصر معدنی نامحلول در خاک میگردد و در نتیجه جذب این عنصر توسط گیاه را بهبود می بخشد. دریلو و اسکوروپسکا (Derylo et al., 1993) نشان داده اند که این باکتری ها همچنین قادر به تولید تنظیم کننده های رشد گیاهی و کاهش تعداد میکروارگانیسم های مضر در ریزوسفر گیاه می باشند. همچنین هبار و همکاران (Hebbar et al., 1992) و لوپر و لایپر (Loper et al., 1991) و ویسارد و همکاران (Voisard et al., 1989) ثابت نمودند که خاصیت آنتاگونیستی این باکتری ها علیه پاتوژنهای گیاهی در نتیجه تولید آنتی بیوتیک ها، ترکیبات کلات کننده آهن یا سیدروفور ها و متابولیت های ثانویه مانند است. چنین نتایجی توسط گریمس و ماونت (Grimes et al., 1984) در لوبیا و توسط دشتی و همکاران (1998) در سویا نیز گزارش شده است. پرت و دموت (Parret et al., 2000) طی تحقیقی نشان دادند استفاده عملی از سودوموناسهای فلورسنت برای افزایش رشد گیاه از موفقیت کمی برخوردار بوده است. آنها دلیل این امر را عدم شناخت کافی از دینامیک جمعیتی این باکتری در طبیعت می دانند. اگر سودوموناس بتواند بصورت مایع تلقیح سبب افزایش رشد گیاه شود نشانه رقابت آن با جمعیت بومی خاک است. در مطالعه رقابت این باکتری ها توجه خاصی به باکتریوسین ها شده است. این مواد آنتی بیوتیک هایی از جنس پروتئین هستند که توسط یک باکتری ترشح می شوند و فقط روی گونه ها با سویه های نزدیک آن باکتری تاثیر دارد. برخلاف نظر فوق محققینی مانند لوپر و همکاران (Loper et al., 1991) و شروت و هانکوک (Schroth et al., 1981) عقیده دارند تلقیح گیاهان با سودوموناس ها در اکثر اوقات سبب افزایش عملکرد شده است. لاگ تنبرگ (Lugtenberg., 1996) با مطالعه 150 ایزوله سودوموناس فلورسنت به این نتیجه رسید که 40 درصد از آنها سبب افزایش عملکرد گندم، 40 درصد موجب کاهش عملکرد و 20 درصد تاثیری در این زمینه نداشتند. اندرسون و همکاران (Ainderson et al., 1998) طی تحقیقی بر این باورند که گاه باکتری های PGRP جدا شده از یک گیاه تاثیرات متفاوتی را روی گیاه دیگر اعمال می کنند که به دلیل پتانسیل کلونی زایی متفاوت آنها روی گیاهان مختلف است. دهجی و همکاران گزارش کرده اند که در حالت مستقیم انواع PGRP با استفاده از مکانیسم های مختلفی مستقیماً در افزایش رشد و عملکرد ایفای نقش می کنند. افزایش انحلال عناصر غذایی کم محلول مانند فسفر، تولید ACC د-آمیناز، تولید هورمونهای رشد گیاهی مانند اکسین، تثبیت نیتروژن و افزایش فراهمی آهن از طریق تولید سیدروفور از اهم مکانیزمهای مورد استفاده در این روش می باشند. باکتری های حل کننده فسفات که در ریزوسفر به وفور یافت می شوند با ترشح اسیدهای آلی و فسفاتازها قادرند ترکیبات فسفاتی غیر محلول را به فرم قابل استفاده برای گیاه در آورند. تلقیح گیاهان با میکروارگانیسم های حل کننده

فسفات باعث افزایش جذب فسفر شده و به تبع آن رشد گیاهان افزایش می یابد. کم بودن مواد آلی خاک در سالهای اخیر همراه با کاهش میزان بارندگی باعث به وجود آمدن مشکل عمده در افزایش تولید و حفظ عملکرد گردیده است. حسین و همکاران (Hussain et al., 2001) نشان دادند که یکی از راههای تامین مواد غذایی مورد نیاز گیاه استفاده از ماده تلقیحی بیولوژیکی است اما نحوه عملکرد آن وابستگی زیادی به وجود مواد آلی در خاک دارد که بتواند منابع غذایی را به اکوسیستم خاک بازگرداند بنابراین یکی از منابع غذایی جایگزین همراه سازی میکرواورگانیزم های موثر و مواد آلی است. بیشتر تحقیقاتی که در خصوص مصرف کود EM در بخش های مختلف انجام گرفته در کشور تایلد می باشد و همگی آنها مثبت بودن تحقیق را به اثبات رساندند. تحقیقات انجام شده توسط پانچا بان (Panchaban., 1989) در تایلد نشان داده که عوامل تاثیرگذار و محدود کننده خاک شامل: حاصلخیزی کم، ذخایر کم آب، مواد آلی اندک و ... می باشند که می تواند بوسیله اضافه کردن مواد آلی اصلاح گردد. در طی تحقیق دیگری که هیگا و همکاران (Higa et al., 1989) بر روی ذرت انجام دادند تاثیر میکرواورگانیزم های موثر EM بر ارتقاء کیفیت و سلامت خاک به عنوان مکمل انرژی آلی، معدنی، حفظ تعادل جمعیت میکروبی خاک و فتوسنتز و توانایی تثبیت نیتروژن به اثبات رسید. در بررسی که هیرا و همکاران (Hera et al., 1982)، فینگ و همکاران (Feng et al., 1993) گزارش کردند که استفاده از EM باعث افزایش میزان پروتئین در دانه گیاه می شود و بیشترین مقدار پروتئین زمانی بدست آمد که به همراه کودهای ازت و فسفر میکرواورگانیزم های موثر نیز استفاده شد.

در آزمایشی جعفری حقیقی و همکاران (2010) به بررسی اثرات کود بیولوژیک بر ویژگی های فیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت تحت تنش خشکی پرداخته شد. در این آزمایش دو سطح اوره صفر و 300 کیلوگرم در هکتار و دو سطح صفر و چهار لیتر در هکتار کود آلی (متشکل از کادوستیم، فسفوترن، آمینولفور، هایمیفورت) بصورت همزمان استفاده شد. نتایج نشان داد بالاترین میزان عملکرد مربوط به کاربرد 300 کیلوگرم اوره در هکتار به همراه 4 لیتر در هکتار از کود آلی بود. مقدار عملکرد 12/5 تن در هکتار بود که افزایش 257 درصدی نسبت به شاهد نشان داد. در نهایت آن ها نتیجه گرفتند که استفاده از کود آلی به تنهایی کافی نمی باشد و برای بدست آوردن حداکثر عملکرد می بایست کودهای آلی و شیمیایی بطور همزمان استفاده گردند.

فیلیپ و همکاران (Filipp et al., 2009) به بررسی تاثیر EMA روی عملکرد و کیفیت سیب اورگانیک پرداختند. بدین منظور آزمایشی در طی سال های 2005 تا 2007 انجام گرفت. بعد از سه سال اعمال EMA، درختان رشد بالاتر و معنی داری را نشان دادند اما اثری بر روی کیفیت و انبارداری میوه نداشت.

لیم و همکاران (Lim et al., 2007) عملکرد برنج و ذرت را تحت تاثیر EMA مورد بررسی قرار دادند. در این آزمایش با تیمار بذر، عملکرد برنج و ذرت نسبت به شاهد 7/2 تا 7/4 درصد همچنین با تیمار گیاهچه، 7/1 تا 7/4 درصد افزایش یافت. نتیجه نهایی نشان داد که کاربرد EMA تعداد میکرواورگانیزم های مفید و مواد غذایی قابل استفاده و مقدار ماده آلی خاک را افزایش می دهد.

مهرورز و همکاران (Mehrvarz et al., 2008) به مطالعه تاثیر میکرواورگانیزم های حل کننده فسفات و کود شیمیایی فسفات بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو رقم جو (کارون و کویر) پرداختند. تیمارهای کودی شامل 0، 30 و 60 کیلوگرم در هکتار بودند. باکتری های حل کننده فسفات شامل صفر، *Pseudoonas petida* با دو نژاد 9 و 41 و

نیز قارچ میکوریزا بودند. کاربرد باکتری نژاد 9 به تنهایی حداکثر عملکرد بیولوژیک را به دنبال داشت در حالی که کاربرد همین نژاد باکتری با میکوریزا حداکثر هزار وزن دانه را نشان داد. مایه کوبی بذر تنها با باکتری تاثیر مثبتی را بر تعداد دانه در سنبله دارد. کاربرد میکوریزا به همراه باکتری میزان کلروفیل برگ را بطور معنی داری افزایش داد. با توجه به نتایج این آزمایش کاربرد باکتری نژاد 41 بدون استفاده از کود شیمیایی فسفاته کارایی مناسبی را خواهد داشت و می تواند تولید بیوماس را تا سطح قابل قبولی افزایش دهد بنابراین می توان از آن به عنوان جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی فسفاته در سیستم های کشاورزی ارگانیک نام برد.

سان و همکاران (Son et al., 2001) به بررسی اثر کودهای آلی و بیوکودها روی کیفیت و عملکرد دانه گیاه سویا پرداختند. نتایج نشان داد که کاربرد کودهای آلی و بیوکودها می توانند جایگزین کود شیمیایی از ته باشند.

در یک بررسی که در سال توسط حسین شاه و همکاران (Hussain Shah et al., 2001) انجام شد آنها به بررسی اثر کودهای مختلف و میکروارگانیزم های موثر بر رشد، عملکرد و کیفیت ذرت پرداختند. نتایج نشان داد که بالاترین میزان عملکرد دانه به میزان 4/72 تن در هکتار با کاربرد 150 کیلوگرم N به همراه 75 کیلوگرم P2O5 و 30 لیتر EMa در هکتار بدست آمد. افزایش در عملکرد با افزایش سطح برگ، افزایش تعداد دانه در بلال و افزایش وزن هزار دانه همراه بود.

احمد و همکاران (Ahmed et al., 2010) به بررسی اثر کودهای زیستی، نیتروژن و فسفر روی رشد، عملکرد و ترکیبات شیمیایی دو رقم آفتاب گردان پرداختند. آنها از دو باکتری *azospirillum lipoferum* و *azospirillum brasilense* استفاده کردند. نتایج تاثیر معنی دار این باکتری ها را بر روی عملکرد نشان داد.

سانگاکارا (Sangakkara et al., 1998) و همکاران تاثیر روش کاربرد میکروارگانیزم های موثر بر رشد و عملکرد چند محصول را مطالعه کردند. استفاده از EMa بصورت محلول پاشی در دو مرحله کمترین عملکرد را به دنبال داشت. از طرفی اضافه کردن EMa به ماده آلی خاک و همزمان دو مرتبه محلول پاشی روی برگ حداکثر عملکرد را نشان داد. این مطالعه نشان داد که ترکیب EMa با ماده آلی و همزمان محلول پاشی آن در مراحل اصلی رشد موجب بالا نگه داشتن عملکرد می شود. مارامبی و همکاران (Marambe et al., 1998) تاثیر میکروارگانیزم های موثر را روی ذرت بررسی کردند. EMa با غلظت های یک در هزار، 2 در هزار و 5 در هزار تهیه شدند و سپس به میزان ده لیتر در هکتار در زمان گلدهی ذرت اسپری شدند. کرتاهی با کود شیمیایی یا گوسفندی یا بدون کود به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. پلات های بدون کود و پلات های با کود گوسفندی کمترین میزان عملکرد را دارا بودند. طی دو فصل اول کاربرد EMa تاثیر معنی داری را روی رشد یا عملکرد ذرت نسبت به کود شیمیایی نداشت. در فصل سوم غلظت یک در هزار و 2 در هزار عملکرد مشابهی با تیمار کود شیمیایی داشت اما غلظت 5 در هزار عملکرد را بطور معنی داری افزایش داد. در مجموع نتایج نشان داد که EMa رشد و عملکرد دانه ذرت را با گذشت زمان افزایش می دهد.

چانتال و همکاران (Chantal et al., 2010) به مقایسه تاثیر میکروارگانیزم های موثر بر عملکرد و کیفیت کلم با کودهای فسفر و نیتروژن پرداختند. نتایج افزایش سطح برگ را برای تیمار EMa نشان دادند. همچنین EMa فتوسنتز را بهبود بخشید که نشان

دهنده بهبود عملکرد و کیفیت می باشد و موید این مطلب است که می توان از EMA به عنوان جایگزین کودهای شیمیایی جهت کاهش اثرات مخرب این کودها نام برد. در تحقیقی دیگر که جاوید (Javid., 2006) بر روی کاربرد برگی میکروارگانیزم های موثر به عنوان کودهای متفاوت از کودهای شیمیایی بر روی خود پرداخت، اثر کاربرد برگی و حاکی این میکروارگانیزم ها را روی رشد محصول، عملکرد و گره بندی مورد مقایسه قرار داد. نتایج نشان داد که کاربرد برگی میکروارگانیزم های موثر گره زایی را افزایش دادند. وی نشان داد که کاربرد برگی EMA در ترکیب با تقویت کننده های خاک (NPK) می تواند گره زایی و عملکرد را در خود افزایش دهد. موتاورا و همکاران (Muthaura et al., 2010) تاثیر EMA را روی رشد و عملکرد pigweed بررسی کردند. pigweed های مایه کوبی شده با EMA ارتفاع ساقه، میزان کلروفیل a و b، قطر ساقه، تعداد برگ در هر بوته، سطح برگ، وزن تر برگ، وزن خشک برگ، وزن تر ریشه بالاتری داشتند و فقط وزن خشک ریشه در این گیاهان کمتر بود. ساندارام و همکاران (Sundaram et al., 2010) تاثیر EMA را روی رشد و عملکرد Radish مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که استفاده از EMA بصورت محلول باشی روی برگ و به همراه آن استفاده از کودهای شیمیایی بیشترین تاثیر را بر خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک دارد. سیکورا و همکاران (Siqueira et al., 2010) تاثیر میکروارگانیزم های موثر را بر جوانه زنی بذر و بنیه گیاه را در چند گیاه مورد بررسی قرار دادند. بذرها با EMA مایه کوبی شده بودند تا امکان بررسی تاثیر آنها بر جوانه زنی میسر گردد. نتایج تفاوت های معنی داری را از نظر آماری نشان دادند که بیان کننده این مطلب هستند که EMA جوانه زنی بذر و بنیه گیاه را در چغندر، خیار، گوجه و هویج افزایش می دهد. در مجموع از بررسی های صورت گرفته چنین بر می آید که EMA اثرات معنی داری بر عملکرد محصولات زراعی داشته و در عین حال فاقد اثرات منفی کاربرد کودهای شیمیایی در محیط خاک می باشد.

### 3- مواد و روش ها

#### 3-1- محل آزمایش

شهرستان فیروزآباد با وسعت حدود 3575 کیلومتر مربع در جنوب غربی استان فارس و 95 کیلومتری جنوب شهرستان شیراز قرار دارد. این شهرستان از شمال به شهرستان شیراز و از جنوب به شهرستان قیر و کارزین و از شرق به شهرستان جهرم و از غرب به شهرستان کازرون و فرشبند منتهی می شود. ارتفاع آن از سطح دریا 1600 متر و ارتفاع عمده آن بصورت دو رشته کوه با جهت شمال غربی به جنوب شرقی کشیده شده است. وجود این ارتفاعات باعث شده که این منطقه از آب و هوای معتدل برخوردار



باشد. میزان متوسط بارندگی سالیانه در این شهرستان 400 میلی متر است که در سالهای اخیر به 270 میلیمتر کاهش یافته است. متوسط دمای سالیانه حداکثر 26/2 درجه سانتی گراد و حداقل 10/4 درجه سانتی گراد و میزان متوسط تبخیر و تعرق روزانه 5/9 میلیمتر می باشد. به علت برخورداری از اقلیم مناسب محصولات کشاورزی گوناگونی از جمله ذرت با سطح زیر کشت 4500 هکتار در آن کشت می گردد. این بررسی در یک مزرعه در ناحیه روستای دهنو از توابع بخش مرکزی فیروزآباد و در سال 1389 انجام شد.

### 2-3- تیمارها

در این تحقیق از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار استفاده شد. فاکتور روش مصرف کود بیولوژیک (EMa) در چهار سطح و فاکتور رقم در دو سطح مورد بررسی قرار گرفتند.

ارقام ذرت شامل سینگل کراس 704 دانه ای تحت عنوان تیمار  $V_1$  و بک کراس 666 دانه ای تحت عنوان تیمار  $V_2$  بودند،

سینگل کراس 704 از گروه دیر رس و با قدرت سازگاری بسیار خوب است. این رقم در سطح وسیعی کشت می گردد. رقم دانه آن دندان اسبی، رنگ دانه زرد و تراکم بوته مورد نیاز در واحد سطح به منظور برداشت دانه 65-70 هزار بوته در هکتار و برای برداشت علوفه 75-80 هزار بوته است. طول دوره رشد این رقم از زمان کاشت تا رسیدن فیزیولوژیک در مناطق مختلف بین 125-135 روز است.

رقم هیبرید 666 از گروه ارقام متوسط رس می باشند که هم در کشت بهاره و هم تابستانه قابل توصیه هستند. عملکرد آن در شرائط مطلوب زراعی تا 12 الی 15 تن در هکتار گزارش شده است. رنگ دانه زرد متمایل به نارنجی است. نسبت به رقم 704، 15 روز طول دوره رشد آن کوتاهتر می باشد و از نظر آبیاری 2 دور آب کمتر مصرف می کند.

تیمارهای مربوط به روش استفاده از کود به این صورت می باشد:

F1: محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 محلول EMa

F2: محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 محلول EMa

F3: قبل از کشت ( محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن) به میزان 60

لیتر در هکتار محلول EMa

F4: همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار محلول EMa

F5: شاهد ( بدون مصرف EMa)

### 3-3- روش تهیه EMa

برای تهیه 33 لیتر EMa ابتدا یک لیتر ملاس نیشکر را در 10 لیتر آب 60 تا 80 درجه سانتیگراد کاملاً حل و سپس ملاس حل شده در آب را داخل یک مخزن پلاستیکی ریخته و مخزن را با 21 لیتر آب ولرم پر نموده و به آن یک لیتر EM1 که ماده اولیه EMa می باشد را اضافه می کنیم و مخزن را بطور کامل پر کرده که هیچ گونه هوایی در مخزن نباشد تا تخمیر در درجه حرارت 32 تا 37 درجه سانتی گراد انجام گیرد. دما در طول زمان تخمیر بایستی ثابت نگه داشته شود. معمولاً 7 روز طول می کشد تا EM.1 به EMa تبدیل شود. در پایان عمل تخمیر بایستی pH محلول 3/5 تا 4 باشد و اگر چنانچه pH به 3/5 تا 4 نرسیده باشد بایستی دو روز دیگر صبر کرد و دوباره

میزان pH را اندازه‌گیری نمود. بطور کلی در پایان این تخمیر بایستی pH در حدود 3/5 تا 4 باشد. روش مصرف در این تحقیق به این صورت بوده است.

1- محلول پاشی با غلظت 100 در 1000، که در این تیمار جهت یک هکتار، میزان 30 لیتر EMA را در 300 لیتر آب حل کرده و 3 بار و به فواصل 10 روز قبل از گلدهی محلول پاشی صورت گرفت.

2- محلول پاشی با غلظت 200 در 1000، که در این تیمار برای یک هکتار، میزان 60 لیتر EMA را در 300 لیتر آب حل کرده و 3 بار و به فواصل 10 روز قبل از گلدهی محلول پاشی انجام شد.

3- محلول پاشی بر کاه و کلش که جهت یک هکتار، میزان 60 لیتر EMA را در 400 لیتر آب حل نموده و بر روی بقایای گیاهی پاشیده و سپس شخم زده شد.

4- همراه با آب آبیاری، که در این روش 70 لیتر EMA را با 200 لیتر آب رقیق نموده و همراه با آب آبیاری خاک آب و پس از مبارزه با علف‌های هرز (در مرحله 6 برگ‌زدی) و تکرار آن به فاصله سه هفته بعد در یک هکتار مصرف شد.

5- شاهد، که در این تیمار روش کشت مرسوم شهرستان و بدون مصرف EMA بوده است.

با توجه به مطالب فوق میزان مصرف EMA برای سطوح مورد آزمایش بدین صورت بود:

سطح زیر کشت F1: 180 متر مربع، میزان مصرف: 540 سی سی EMA در 5/4 لیتر

سطح زیر کشت F2: 180 متر مربع، میزان مصرف: 1080 سی سی EMA در 5/4 لیتر

سطح زیر کشت F3: 180 متر مربع، میزان مصرف: 1080 سی سی EMA در 7/2 لیتر

سطح زیر کشت F4: 180 متر مربع، میزان مصرف: 1260 سی سی EMA در آب آبیاری

فاکتورهای مورد اندازه‌گیری عبارت بودند از: ارتفاع بوته، طول بلال، تعداد دانه در بلال، طول پدانکل، عملکرد دانه، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه، طول و عرض برگ بلال، طول ناسل، عملکرد اقتصادی، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت (HI). شاخص برداشت از تقسیم عملکرد اقتصادی بر عملکرد بیولوژیک بدست می‌آید. در این آزمایش سه تکرار و در هر تکرار 8 کرت به طول 6 و عرض 5 متر بود. در این طرح ابتدا نقشه طرح بر روی زمین اجرا سپس کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک بر روی زمین پخش و تیمارهایی را که می‌بایست محلول پاشی بر روی کاه و کلش انجام پذیرد با EMA محلول پاشی و توسط تراکتور و دنباله بند کاتروس عملیات خاک‌ورزی و دفن بقایای گیاهی و کودهای شیمیایی انجام پذیرفت. بذکاری با دستگاه ردیف کار و بر حسب نقشه طرح انجام شد. در تیمار همراه با آب آبیاری از تانک کود و در محلول پاشی از سمپاش پشتی هندلی استفاده گردید. محلول پاشی در سه مرحله به فاصله 10 روز و بعد از مبارزه با علف‌های هرز (مرحله 4 برگ‌زدی) انجام و در تیمار همراه با آب آبیاری علاوه بر مراحل مذکور یک مرحله هم در زمان دانه بندی تکرار گردید. با توجه به اینکه در این آزمایش شرایط زارع در نظر گرفته شده است کود آورده به صورت سرک در دو مرحله:

-قبل از مرحله اول محلول پاشی

-قبل از مرحله سوم محلول پاشی در همه تیمارها مصرف شد.

جدول نتایج تجزیه آب آبیاری و خاک مزرعه بصورت زیر می باشد:

جدول(3-1): نتایج تجزیه آب آبیاری

مقدار	پارامترهای تجزیه آب
4/2	مجموع کاتیون ها (meq/lit)
6	مجموع آنیون ها (meq/lit)
0/6	کربنات سدیم باقیمانده (RSC-meq/l)
0	قلیائیت (meq/lit)
1/2	سختی کل (ppm)
305/28	مجموع املاح محلول (TDS-meq/lit)
6/5	درصد سدیم محلول (SSP%)
0/1	نسبت جذب سدیم (SAR)

جدول(3-2): پارامترهای تجزیه ماکرو

Texture بافت خاک	TNV (%) آهک	Clay (%) رس	Silt (%) لای	Sand (%) شن	N (%) ازت	OC (%) کربن	K (ppm) پتاس	P (ppm) فسفر	SP (%) رطوبت	EC (m/s) واحد شوری	pH
Silty clay loam	66	29/2	53/5	17/3	0/06	0/63	362	8/3	45	0/48	8/2

جدول(3-3): پارامترهای تجزیه میکرو (ppm)

B بور	Mn منگنز	Cu مس	Zn روی	Fe آهن
0	14	1/94	0/8	1/92

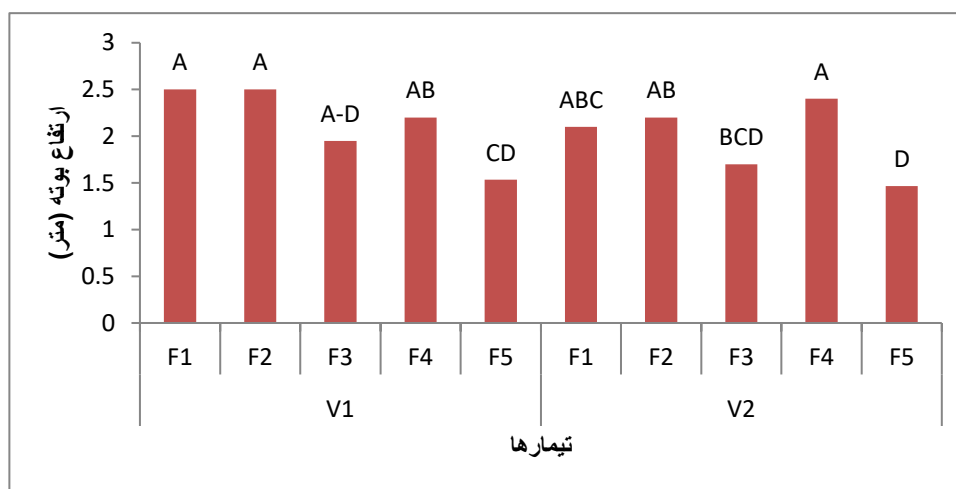
### 3-4- آنالیزهای آماری

به منظور تجزیه و تحلیل های آماری از نرم افزار SAS و برای مقایسه میانگین ها از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده گردید و سطح معنی داری 5 درصد در نظر گرفته شد.

## 4- بحث و نتایج

### 4-1- ارتفاع بوته

بررسی تاثیر تیمارهای مورد نظر بر ارتفاع بوته از نظر آماری ( دانکن 5 درصد) اختلاف معنی داری را نشان دادند (نمودار 1-4) (جدول 3-4) بیشترین ارتفاع بوته به تیمار کودی محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 در رقم 704 (V1F1) و محلول پاشی با غلظت 200 در هزار در رقم 704 (V1F2) با ارتفاع 2.5 متر مربوط می شد که تفاوت معنی داری هم با یکدیگر ندارند و کمترین میزان را تیمار شاهد رقم 666 (V2F5) با ارتفاع 1.46 متر نشان داد. ارتفاع بوته با تمام خصوصیات اندازه گیری شده همبستگی معنی داری داشت به جز طول پدانکل و قطر چوب (جدول 2-4). خرم دل و همکاران (1386)، حقیقی و همکاران (2010)، فیلیپ و همکاران (2009)، محبوب خمایی (1379) نیز چنین نتایجی را گزارش کردند.



نمودار 1-4: تاثیر تیمارهای آزمایش بر ارتفاع گیاه ذرت (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 4-1-1- ارتفاع بوته در رقم سینگل کراس 704 (V1)

ارتفاع بوته در رقم سینگل کراس 704 تحت تیمارهای کودی اختلاف معنی داری را نشان دادند (نمودار 2-4). میانگین ارتفاع بوته در این رقم 2/137 متر بود. بالاترین میزان ارتفاع در این رقم 2.5 متر مربوط به تیمارهای کودی محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) و محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (F2) و کمترین ارتفاع

در بین تیمارهای کودی 1.9 متر مربوط به تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش ( F3 ) بود البته تیمار شاهد ( F5 ) که بدون مصرف کود بوده است با ارتفاع 1.53 متر نسبت به همه تیمارهای کودی کمترین ارتفاع را داشت.

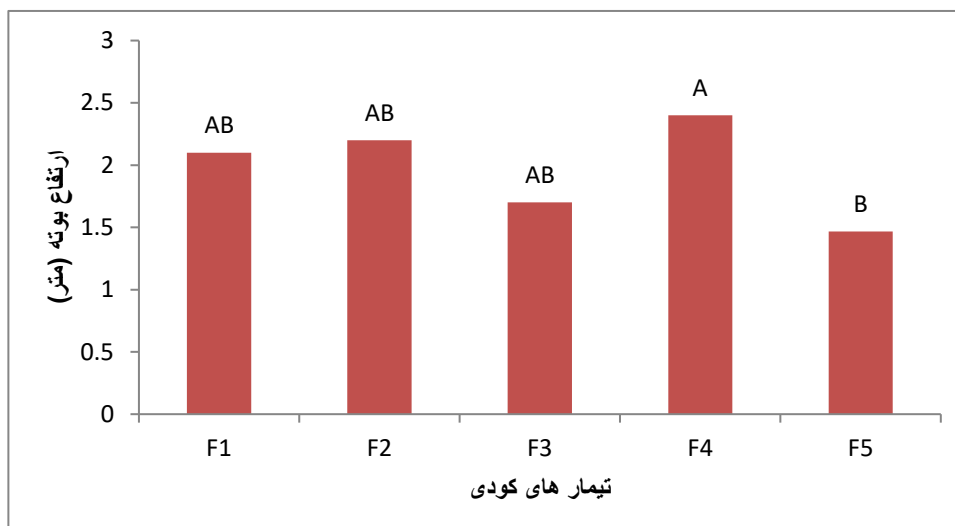


نمودار 4-2- تاثیر تیمارهای کودی بر ارتفاع در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

#### 2-1-4- ارتفاع بوته در رقم بک کراس 666

ارتفاع بوته ها در رقم بک کراس 666 از نظر آماری (5 درصد دانکن) با هم اختلاف معنی داری با هم داشتند بیشترین میزان ارتفاع در این رقم مربوط به تیمار مصرف کود همراه با آب آبیاری ( F4 ) با طول 2.4 متر بود و کمترین مقدار مربوط به تیمار پاشی بر کاه و کلش ( F3 ) با طول 1.7 متر بود که در جدول 3-4 این مورد مشاهده می گردد. میانگین ارتفاع رقم بک کراس 666 ، 1/97 متر بود.

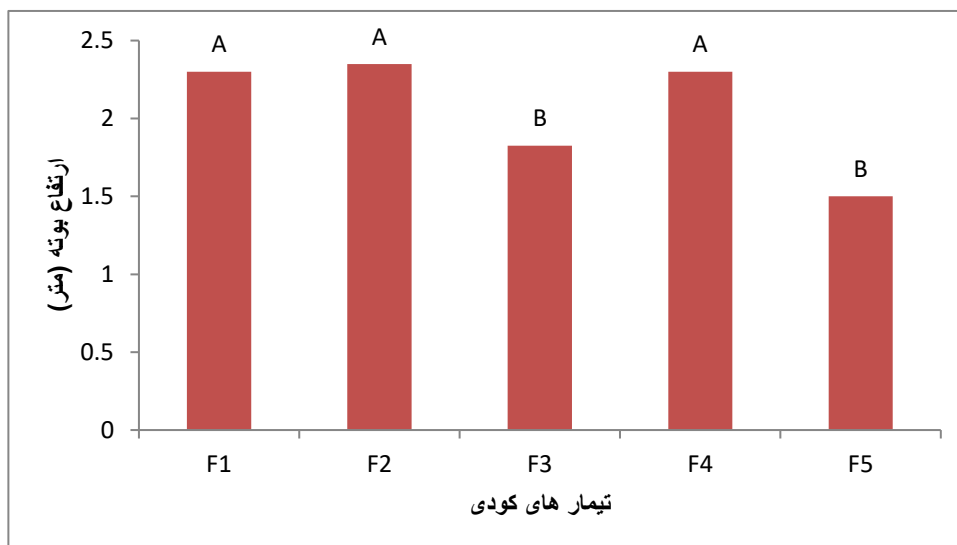


نمودار 3-4- تاثیر تیمارهای کودی بر ارتفاع در رقم بک کراس 666 ( دانکن 5 درصد)  
تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 3-1-4- ارتفاع بوته تحت تیمارهای کودی مختلف

بیشترین ارتفاع بوته مربوط تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) و محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (F2) با طول 2.3 متر و کمترین میزان به تیمار کودی شاهد (F5) با طول 1.5 متر اختصاص یافت (نمودار 4-4).



نمودار 4-4: تاثیر تیمارهای کودی بر ارتفاع گیاه ذرت ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

**4-1-4- مقایسه ارتفاع بوته در دو رقم سینگل کراس 704 و بک کراس 666**  
 مقایسه میانگین بین ارتفاع دو رقم نشان داد که رقم سینگل کراس 704 (V1) با میانگین ارتفاع 2/13 متر نسبت به رقم بک کراس 666 (V2) با میانگین ارتفاع 1.97 متر دارای اختلاف آماری معنی داری می باشد (نمودار 4-5).





نمودار 4-5- ارتفاع بوته در دورقم سینگل کراس (V1) 704 و یک کراس (V2) 666 (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

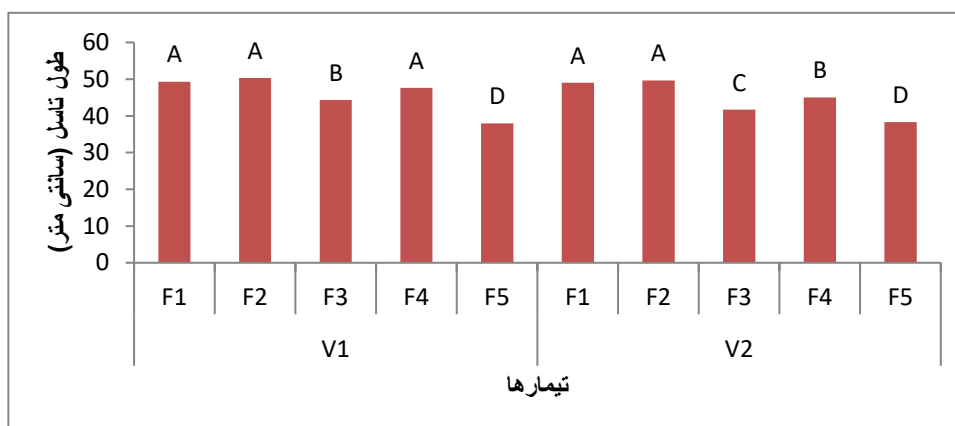
F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

## 4-2- طول تاسل (گل آذین نر)

اثر تیمارهای کودی و رقم بر طول تاسل معنی دار شد (جدول 4-3 و نمودار 4-6) نمودار مقایسه میانگین طول تاسل در سطح 5 درصد (آزمون دانکن) تحت تیمارهای کودی و رقم بصورت زیر است.

تیمار V1F2 (سینگل کراس 704 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000) بالاترین طول را داشت (50.33 سانتی متر) هر چند که با تیمارهای V1F1 (سینگل کراس 704 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000) با طول 49.33 سانتی متر و V1F4 (سینگل کراس 704 تحت تیمار همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار) با طول 47.67 سانتی متر، V2F1 (رقم یک کراس 666 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000) با طول 49 سانتی متر و V2F2 (رقم یک کراس 666 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000) با طول 49.67 سانتی

متر اختلاف معنی داری را نشان نداد. کمترین طول تاسل ( 38 سانتی متر ) نیز به تیمارهای شاهد در هر دو رقم مربوط می شود. این مطلب موید تاثیر مثبت تیمارهای کودی بر طول تاسل است. و از بین تیمارهای کودی روش محلول پاشی تاثیر بیشتری داشت. طول تاسل با تمام خصوصیات اندازه گیری شده به استثناء طول پدانکل همبستگی معنی داری نشان داد (جدول 4-2).



نمودار 4-6 : تاثیر تیمارهای آزمایش بر طول تاسل ذرت ( دانکن 5 درصد ) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

### 1-2-4- طول تاسل در رقم سینگل کراس 704 (V1)

طول تاسل در رقم سینگل کراس 704 تحت تیمارهای مختلف تفاوت های معنی داری ( دانکن 5 درصد ) را نشان داد بطوری که کمترین طول ( 38 سانتی متر ) مربوط به تیمار شاهد و بیشترین طول مربوط به تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) و 200 در 1000 (V1F2) مشاهده گردید. ضمناً این دو تیمار با تیمار مصرف کود با آب آبیاری (V1F4) تفاوت معنی داری ندارد.



4-7- تاثیر تیمارهای کودی بر طول تاسل در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

## 2-2-4- طول تاسل در رقم بک کراس 666

بالاترین طول تاسل در رقم بک کراس 666 (49 سانتی متر) مربوط به تیمارهای کودی محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V2F1) و (49.6 سانتیمتر) مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 بود و کمترین میزان (38/33 سانتی متر) مربوط به تیمار شاهد مشاهده شده است. (نمودار 4-8)



4-8 تاثیر تیمارهای کودی بر طول تاسل در رقم بک کراس 666 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 3-2-4- طول تاسل تحت تیمارهای کودی مختلف

تاثیر تیمارهای کودی بر طول تاسل معنی دار بود ( دانکن 5 درصد). بطوری که بالاترین طول ( 49/17 سانتی متر ) مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) و ( 50 سانتی متر ) مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (F2) بود. (نمودار 4-9)



نمودار 4-9 : تاثیر تیمارهای کودی بر طول تاسل گیاه ذرت ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

**4-2-4- مقایسه طول تاسل در دو رقم سینگل کراس 704 و یک کراس 666**  
 رقم سینگل کراس 704 (V1) میانگین طول تاسل 45/93 سانتی متر و رقم یک کراس 666 (V2) میانگین طول تاسل 44/73 سانتی متر را نشان دادند که از نظر آماری ( دانکن 5 درصد) اختلاف معنی دار بود. (نمودار 4-10)

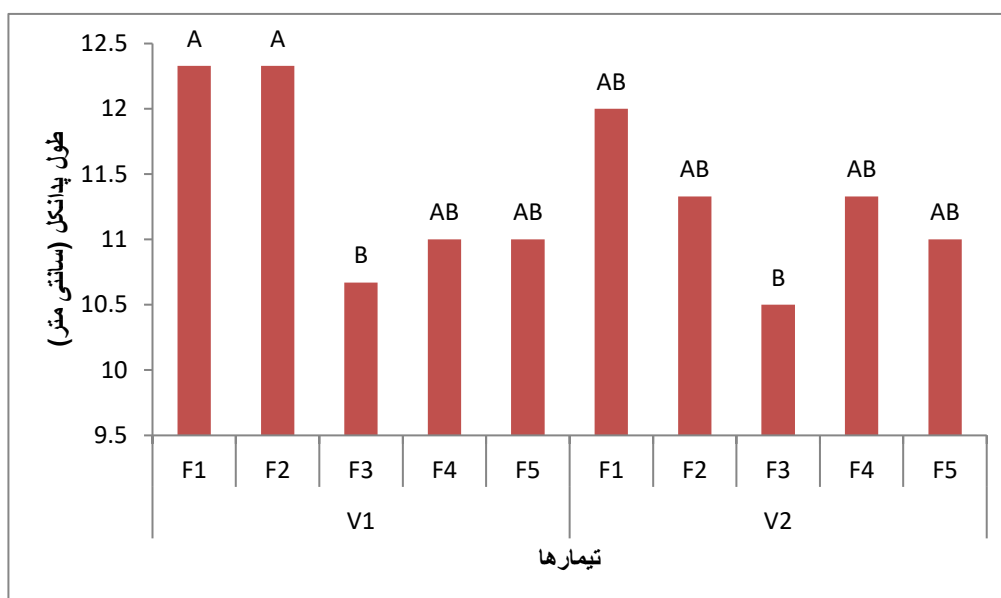


نمودار 4-10- طول تاسل در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و یک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

### 3-4- طول پدانکل (دو گره انتهایی ساقه)

اثر تیمارهای کودی و رقم بر طول پدانکل معنی دار شد (جدول 3-4 و نمودار 4-4) حداکثر طول پدانکل ( 12/33 سانتی متر ) نیز مربوط به رقم سینگل کراس 704 تحت تیمار های محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) و 200 در 1000 (V1F2) بود. حداقل طول (10/5 سانتی متر) مربوط به تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن در رقم بک کراس 666 (V2F3) بود هرچند که این میزان با سایر مقادیر مربوط به این رقم اختلاف معنی داری نداشت. طول پدانکل بیشترین همبستگی را با عملکرد بیولوژیک نشان داد (جدول 4-2).



نمودار 4-11 : تاثیر تیمارهای آزمایش بر طول پدانکل ذرت ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

### 1-3-4- طول پدانکل در رقم سینگل کراس 704 (V1)

اختلاف طول پدانکل بین تیمارهای کودی مربوط به این رقم از نظر آماری معنی دار (دانکن 5 درصد) نبود، کمترین مقدار (10/67 سانتی متر) مربوط به تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (F3) اختصاص داشت و بیشترین مربوط به تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) و 200 در 1000 (V1F2) بود.



12-4 تاثیر تیمارهای کودی بر طول پدانکل در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد



### 2-3-4- طول پدانکل در رقم بک کراس 666

طول پدانکل در رقم بک کراس 666 نیز اختلاف معنی داری نشان نداد ( دانکن 5 درصد) و بیشترین میزان (12 سانتی متر) مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V2F1) و کمترین میزان (10/5 سانتی متر) مربوط به تیمار محلول پاشی بر کاه و گلش و زیر خاک نمودن (V2F3) بود.

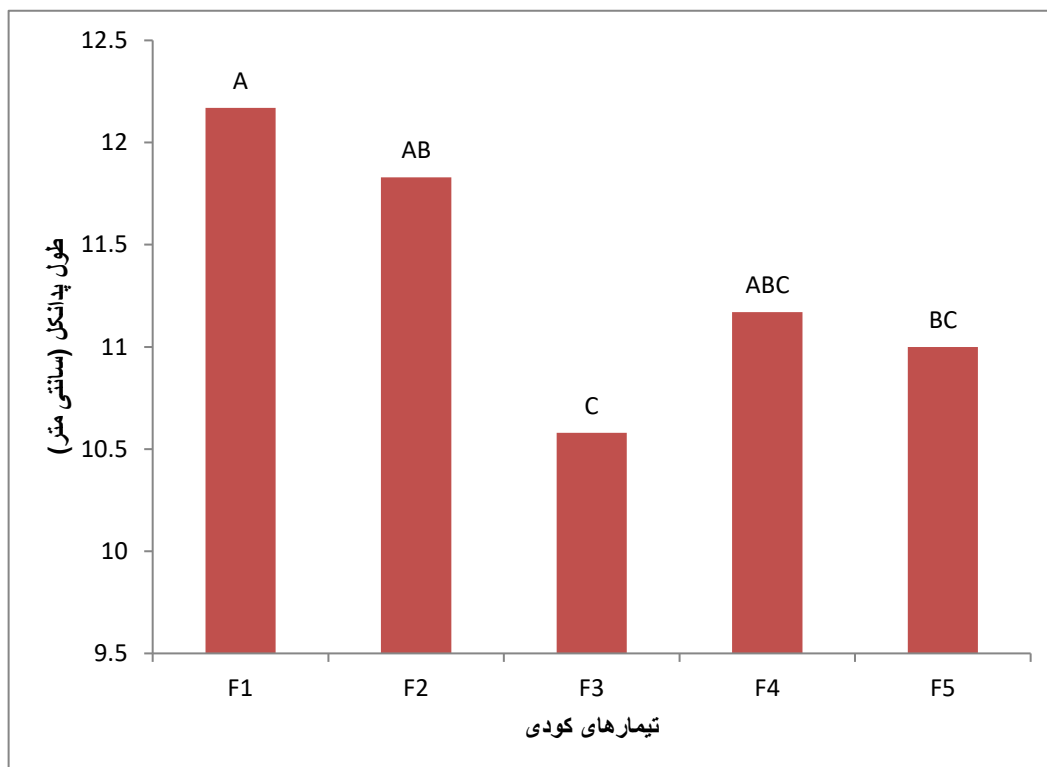


13-4- تاثیر تیمارهای کودی بر طول پدانکل در رقم بک کراس 666 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و گلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 3-3-4- طول پدانکل تحت تیمارهای کودی مختلف

مقایسات میانگین در مورد تیمارهای کودی بصورت زیر می باشد، این نتایج نشان می دهد که کاربرد محلول پاشی با بیشترین طول پدانکل همراه است تنها تیمار کودی محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن با بقیه تیمارهای کودی اختلاف معنی داری نشان داد اما اختلاف سایر تیمارها معنی دار نبود. (نمودار 4-14)



نمودار 4-14 : تاثیر تیمارهای کودی بر طول پدانکل گیاه ذرت ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-3-4- مقایسه طول پدانکل در دو رقم سینگل کراس 704 و بک کراس 666

این مقایسه نشان می دهد که طول پدانکل در رقم سینگل کراس 704 (V1) با میانگین 11/46 سانتی متر و در رقم بک کراس 666 (V2) با میانگین 11/23 سانتی متر اختلاف معنی داری نسبت به یکدیگر ندارند. هرچند طول پدانکل جزء اجزای عملکرد نمی باشد اما باید اشاره نمود که در این آزمایش همبستگی این ویژگی با عملکرد، 61 درصد می باشد.

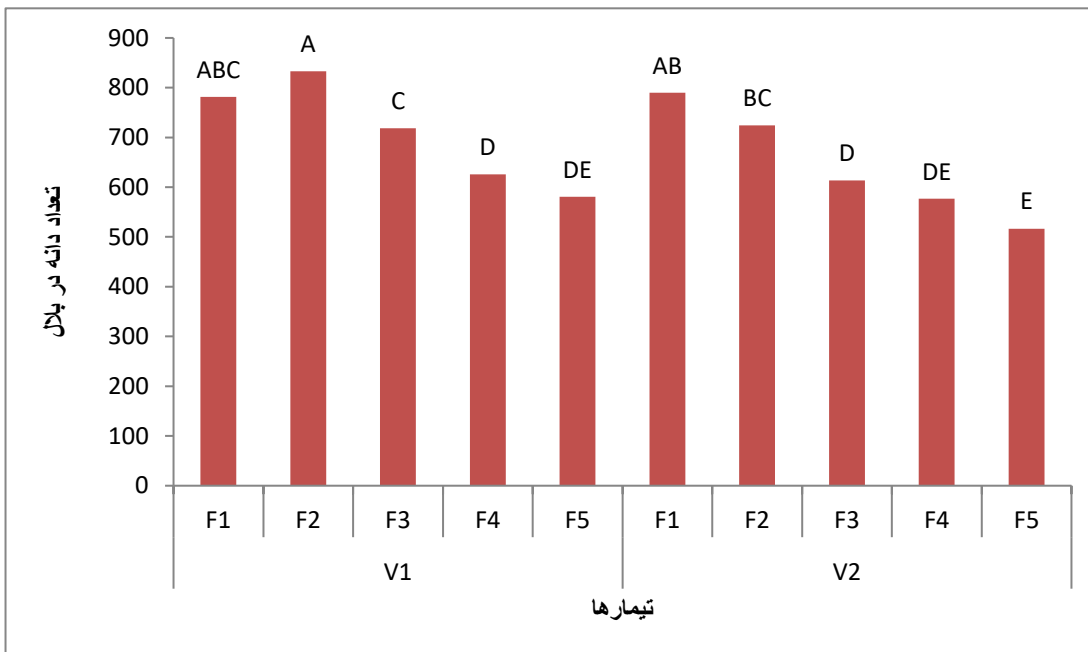


نمودار 4-15: طول تاسل در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و بک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-4- تعداد دانه در بلال

اثر تیمارهای کودی و رقم بر تعداد دانه در بلال معنی دار شد (جدول 3-4 و نمودار 4-16) بررسی تعداد دانه در بلال نشان داد که بیشترین تعداد دانه در بلال مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 در رقم سینگل کراس 704 (V1F2) با 833 عدد و کمترین تعداد در تیمار شاهد در رقم بك كراس 666 (V2F5) با 517 عدد بود. از نظر آماری سینگل کراس 704 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با تعداد 782 عدد و محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V1F2) با تعداد 833 عدد و بك كراس 666 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V2F1) با تعداد 790 عدد اختلاف معنی داری با هم ندارند (دانکن 5 درصد)



نمودار 4-16: تاثیر تیمارهای آزمایش بر تعداد دانه در بلال ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-4-1- تعداد دانه در بلال در رقم سینگل کراس 704 (V1)

میانگین تعداد دانه در بلال در رقم سینگل کراس 704 ، 708/06 عدد که بیشترین تعداد در تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (F2) بود که با تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F2) با تعداد 782 عدد تفاوت معنی داری نداشت همچنین کمترین تعداد در تیمار مصرف کود با آب آبیاری (F4) با تعداد 626 عدد مشاهده گردید که این تیمار با تیمار شاهد (F5) با تعداد 581 عدد تفاوت معنی داری را نشان نداد.



نمودار 4-17- تاثیر تیمارهای کودی بر تعداد دانه در بلال در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

#### 2-4-4- تعداد دانه در بلال در رقم بک کراس 666

میانگین تعداد دانه در بلال در رقم بک کراس 666، 644/13 بوده است که بیشترین تعداد در تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) با 790 عدد دانه در بلال و کمترین در تیمار شاهد با تعداد 517 عدد دانه در بلال بود. با توجه به نمودار ذیل مشخص می گردد که تیمارهای کودی تاثیر معنی داری روی تعداد دانه در این رقم داشتند.



نمودار 4-18: تاثیر تیمارهای کودی بر تعداد دانه در بلال در رقم بک کراس 666 ( دانگن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

### 3-4-4- تعداد دانه در بلال تحت تیمارهای کودی مختلف

بررسی فاکتور کود نیز نشان داد که بیشترین مقدار مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) و محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (F2) می باشد. همبستگی این ویژگی با عملکرد 80 درصد می باشد (جدول 4-2). این همبستگی بالا نشان دهنده اهمیت این ویژگی بر عملکرد نهایی می باشد. در نهایت این نکته قابل توجه است که تاثیر محلول پاشی بر تعداد دانه در بلال بطور غیر مستقیم می تواند بر عملکرد تاثیر گذار باشد.

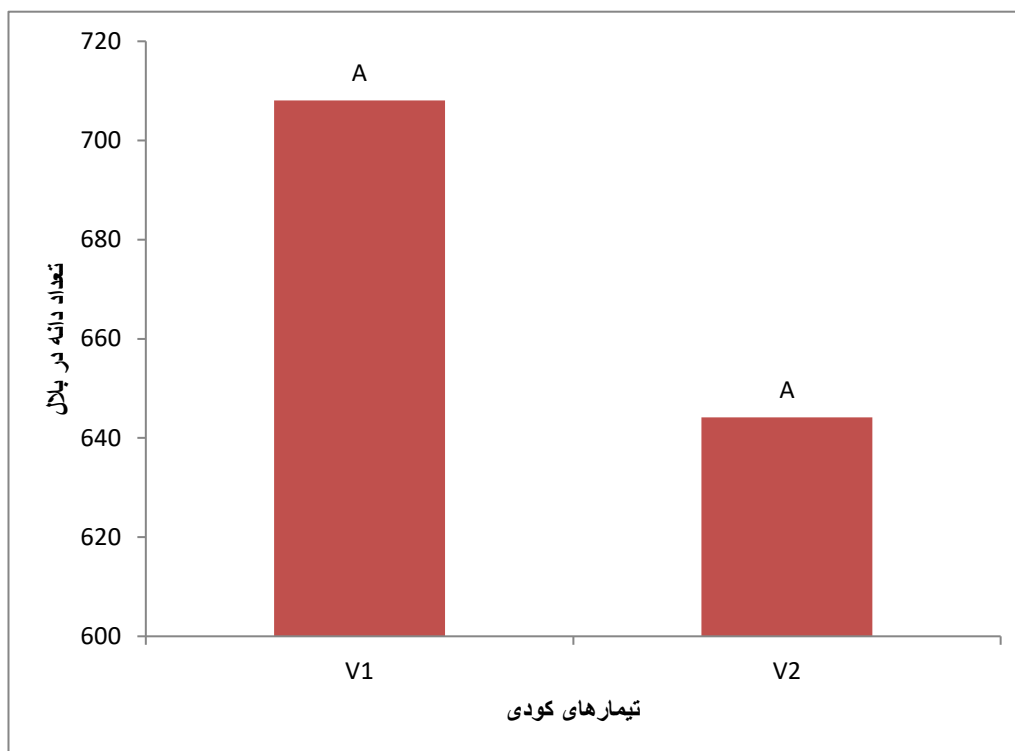


نمودار 4-19: تاثیر تیمارهای کودی بر تعداد دانه در بلال ( دانگن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-4-4- مقایسه تعداد دانه در بلال در دو رقم سینگل کراس 704 و بک کراس 666

تجزیه آماری نشان داد که متوسط تعداد دانه در بلال در رقم 704 (V1) به طور متوسط 708 عدد و در رقم 666 (V2) به طور متوسط 644 عدد بود که این خود نمایانگر وجود اختلاف معنی دار از نظر آماری (دانکن 5 درصد) می باشد (نمودار 4-20).



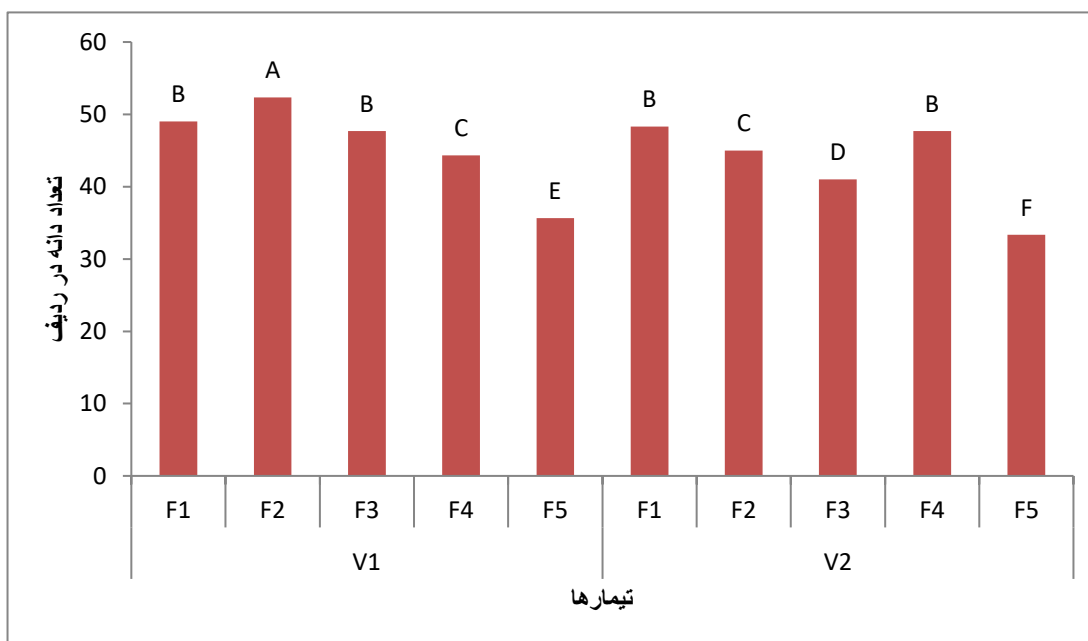
نمودار 4-20- تعداد دانه در بلال در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و بک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد



#### 4-5- تعداد دانه در ردیف

اثر تیمارهای کودی و رقم بر تعداد دانه در ردیف معنی دار شد (جدول 3-4 و نمودار 4-21) تعداد دانه در ردیف در سینگل کراس 704 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V1F2) بالاترین میانگین (52/33 عدد) را داشت و این ویژگی در بک کراس 666 تحت تیمار شاهد (V2F5) کمترین میزان (33/33 عدد) می باشد. تیمار شاهد (F5) کمترین میانگین تعداد دانه (34/5) را نشان داد. همبستگی این ویژگی با عملکرد 71 درصد می باشد (جدول 4-2). رقم سینگل کراس 704 با میانگین 45/8 نسبت به رقم بک کراس 666 با میانگین 43/06 برتری داشت.



نمودار 4-21: تاثیر تیمارهای آزمایش بر تعداد دانه در ردیف (دائک 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 1-5-4- تعداد دانه در در ردیف در رقم سینگل کراس 704 (V1)

تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) با تعداد دانه 49 عدد با تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (F3) با تعداد 48 عدد اختلاف معنی داری نداشتند اما اختلاف آنها با تیمار شاهد (F5) با تعداد 36 عدد معنی دار بود. همچنین بیشترین تعداد مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (F2) با تعداد 52 عدد دانه در ردیف بود (نمودار 4-22).



4-22: تاثیر تیمارهای کودی بر تعداد دانه در ردیف در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد ) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

## 2-5-4- تعداد دانه در ردیف در رقم بک کراس 666

تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) با تعداد 48.5 عدد با تیمار کود دهی همراه با آب آبیاری (F4) با تعداد 48 عدد دانه در ردیف اختلاف معنی دار نشان نداد اما با تیمار شاهد (F5) با تعداد 33 عدد دانه در ردیف تفاوت داشتند (نمودار 23-4) تیمارهای محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 و محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن نیز با سایر تیمارها تفاوت معنی داری نشان دادند. (نمودار 4-23)



23-4: تاثیر تیمارهای کودی بر تعداد دانه در ردیف در رقم بک کراس 666 ( دانگن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 3-5-4- تعداد دانه در ردیف تحت تیمارهای کودی مختلف

تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در F1)1000 و محلول پاشی با غلظت 200 در F2)1000 اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند اما با سایر تیمارها اختلاف آنها معنی دار بود. (نمودار 4-24)

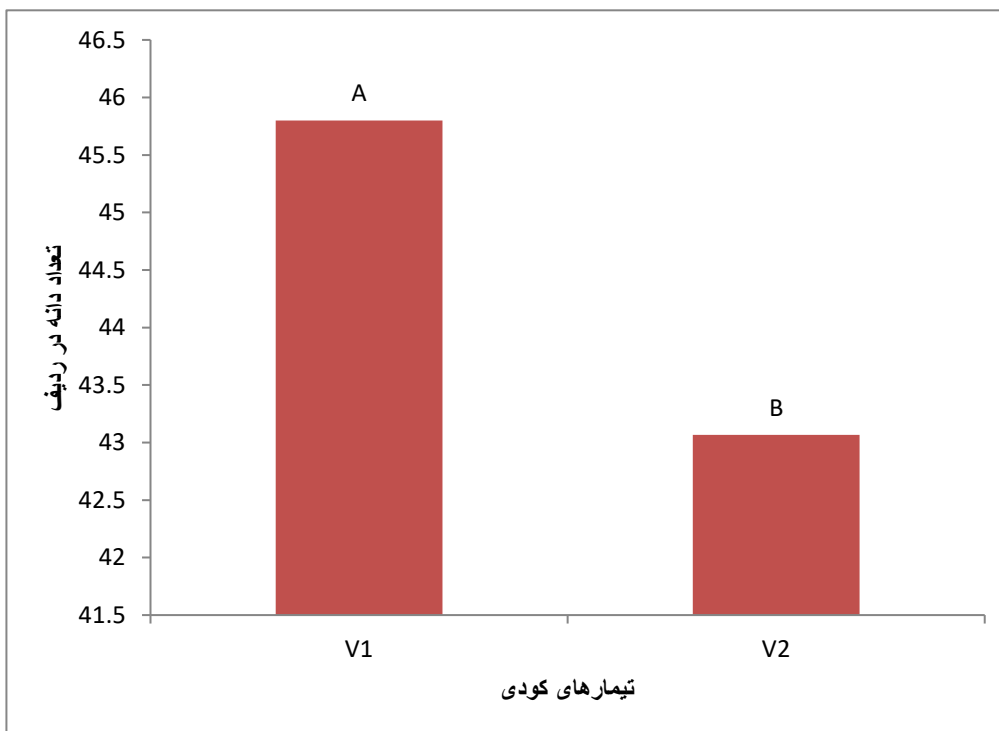


نمودار 4-24: تاثیر تیمارهای کودی بر تعداد دانه در ردیف ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-5-4- مقایسه تعداد دانه در ردیف در دو رقم سینگل کراس 704 و بک کراس 666

اختلاف بین رقم سینگل کراس 704 (V1) با متوسط تعداد 49 عدد دانه در ردیف با رقم بک کراس 666 (V2) با متوسط تعداد 43 عدد دانه در ردیف در سطح 5 درصد (آزمون دانکن) معنی دار بود. (نمودار 4-25)

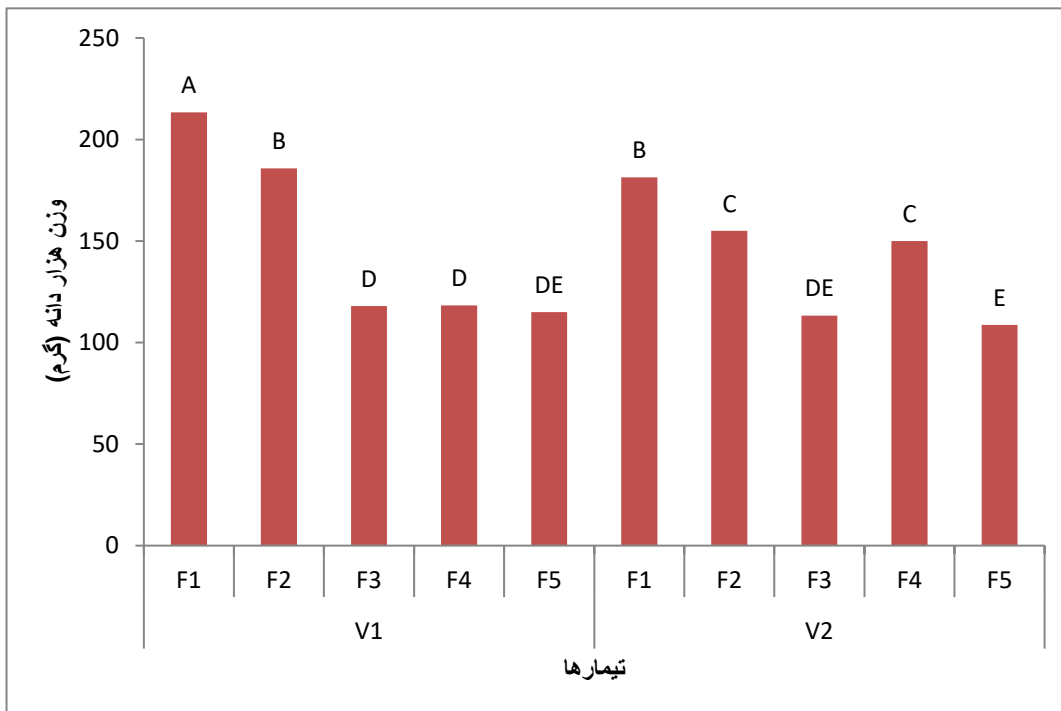


4-25: تعداد دانه در ردیف در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و بک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-6- وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس (جدول 4-3) و مقایسه میانگین (نمودار 4-26) نشان داد که اعمال تیمارهای آزمایش تاثیر معنی داری (دانکن 5 درصد) را روی وزن هزار دانه دارد. رقم سینگل کراس 704 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) وزن هزار دانه بالاتری (213/3 گرم) نسبت به سایر تیمارها داشت این اختلاف با همه تیمارهای دیگر از نظر آماری معنی دار بود. (دانکن، 5 درصد). تیمار کودی شاهد در رقم 666 (V2F5) کمترین مقدار وزن هزار دانه (108.7 گرم) را نشان داد. این ویژگی همبستگی زیادی با میزان عملکرد نشان داد (جدول 4-2).



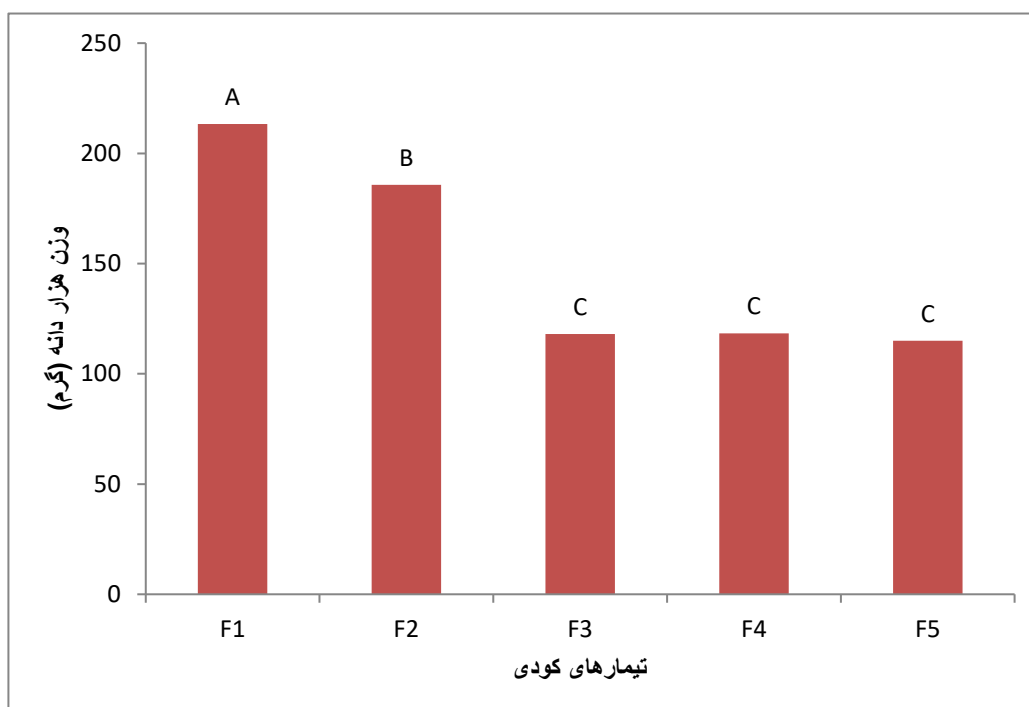
نمودار 4-26: تاثیر تیمارهای آزمایش بر وزن هزار دانه ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-6-1- وزن هزار دانه در رقم سینگل کراس 704 (V1)

تیمارهای محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (F3) با وزن هزاردانه 118 گرم، همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار (F4) با وزن هزاردانه 118.3 گرم و شاهد (F5) با وزن هزاردانه 115 گرم اختلاف معنی داری با هم نداشتند اما تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) با وزن هزاردانه

213.3 گرم و محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (F2) با وزن هزار دانه 185.7 گرم اختلاف معنی داری نسبت به یکدیگر و سایر تیمارها داشتند. (نمودار 4-27)

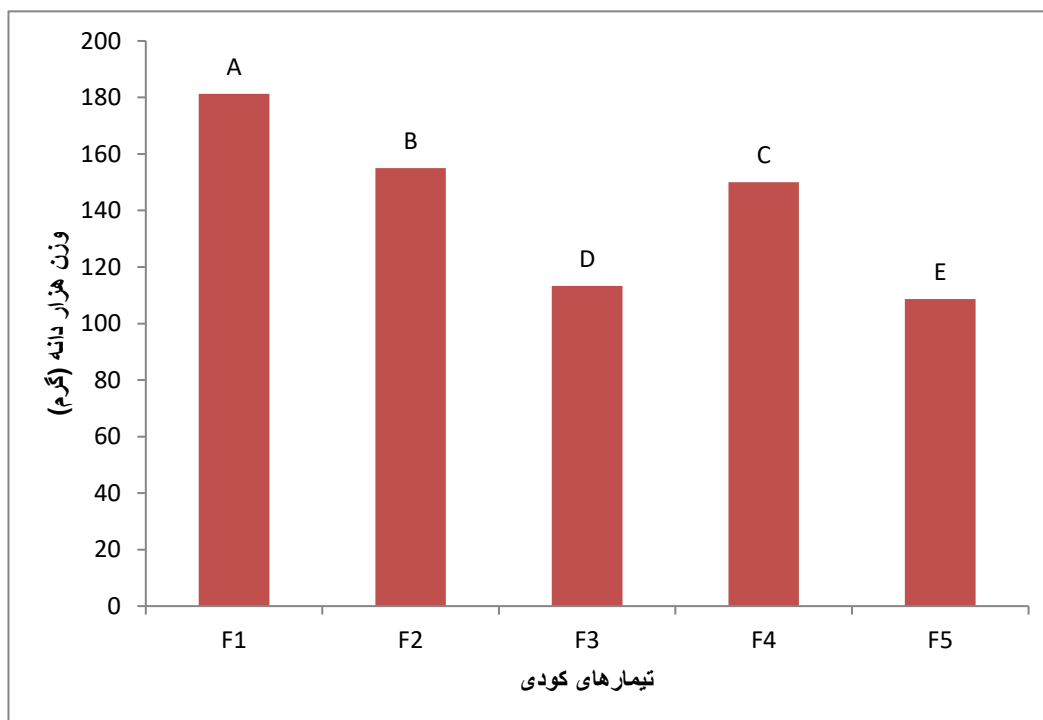


نمودار 4-27: تاثیر تیمارهای کودی بر وزن هزار دانه در رقم سینگل کراس 704 (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

## 2-6-4- وزن هزار دانه در رقم یک کراس 666

اختلاف بین تمام تیمارهای موجود از لحاظ آماری (دانکن 5 درصد) معنی دار بود. در این رقم بیشترین وزن هزاردانه مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) با وزن 181.3 گرم و کمترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار شاهد (F5) با وزن 108.7 گرم بدست آمد (نمودار 4-28).



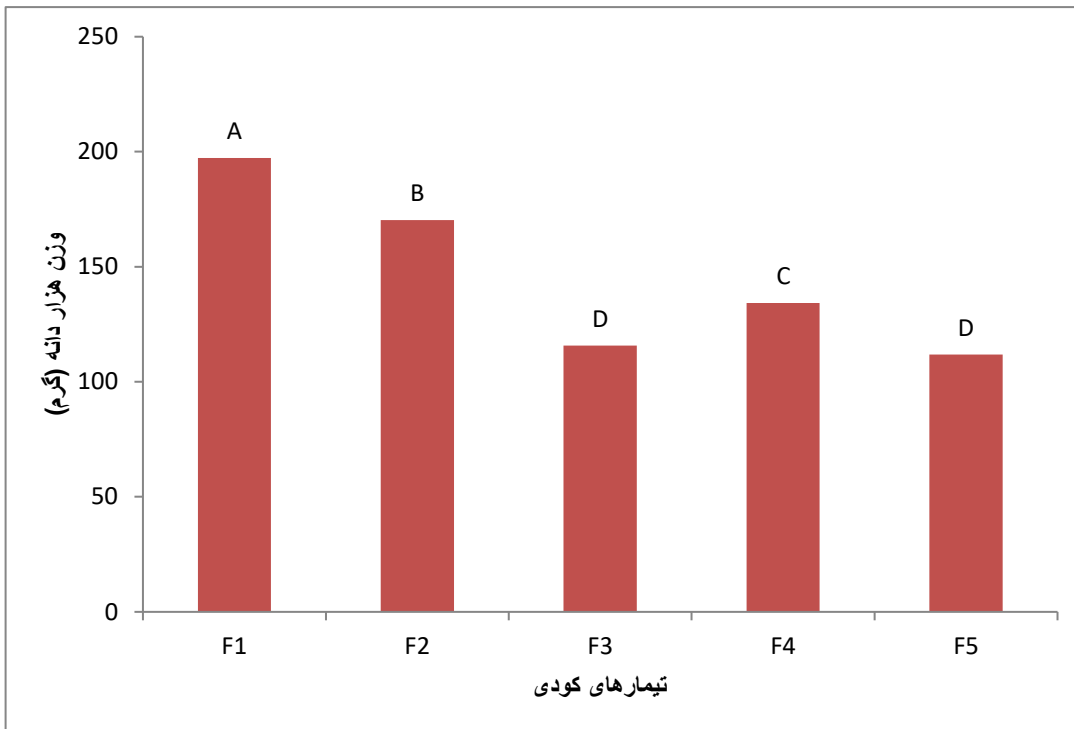
4-28: تاثیر تیمارهای کودی بر وزن هزار دانه در ردیف در رقم بک کراس 666 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد



### 3-6-4- وزن هزار دانه تحت تیمارهای کودی مختلف

تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (F3) با وزن 115.7 گرم نسبت به شاهد (F5) با وزن 111.8 گرم از نظر آماری اختلاف معنی داری نداشتند اما سایر تیمارها دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر بودند و بیشترین وزن هزار دانه با وزن 197.3 گرم در تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در (F1)1000 و کمترین وزن هزار دانه در تیمار شاهد (F5) با وزن 111.8 گرم مشاهده گردید (نمودار 4-29).



نمودار 4-29: تاثیر تیمارهای کودی بر وزن هزار دانه ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

**4-6-4- مقایسه وزن هزار دانه در دو رقم سینگل کراس 704 و یک کراس 666**  
 رقم سینگل کراس 704 با وزن هزار دانه 150.06 گرم (V1) نسبت به رقم یک کراس 666 با وزن هزار دانه 141.66 گرم (V2) دارای برتری و اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند. (نمودار 4-30)

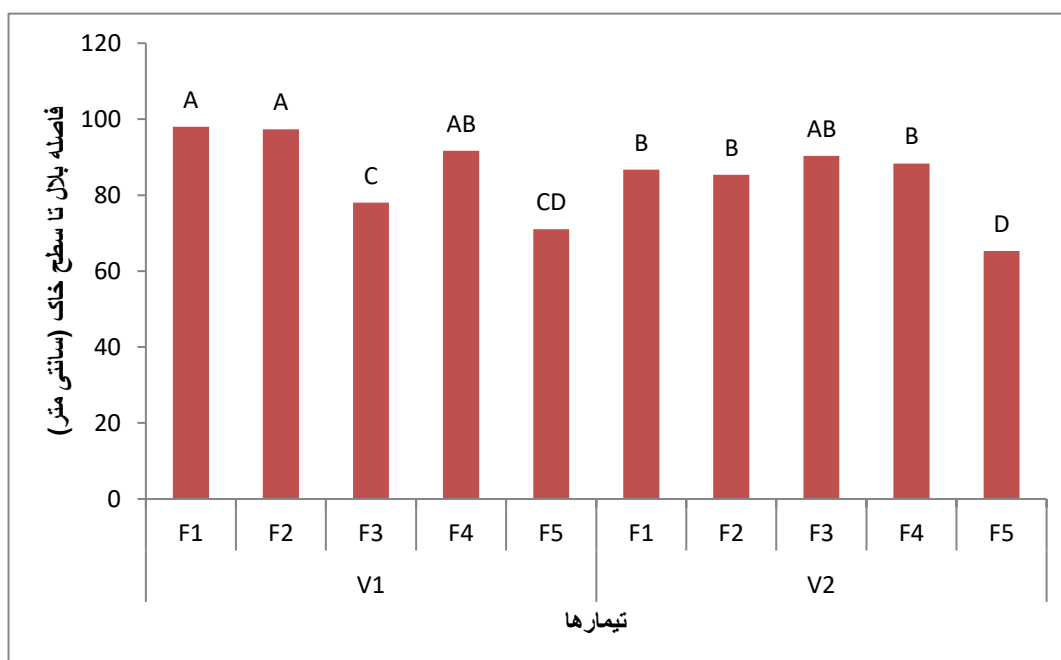


نمودار 4-30: وزن هزار دانه در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و یک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

#### 4-7- فاصله بلال تا سطح خاک

اثر تیمارهای کودی و رقم بر فاصله بلال تا سطح خاک معنی دار شد (جدول 4-3) نتایج آزمایش نشان داد که رقم سینگل کراس 704 تحت تیمار کودی محلول پاشی با غلظت 100 در (V1F1) 1000 با فاصله 98 سانتی متر از سطح خاک و رقم سینگل کراس 704 تحت تیمار کودی محلول پاشی با غلظت 200 در (V1F2) 1000 با ارتفاع 97.3 سانتی متر از سطح خاک بالاترین فاصله را از سطح خاک دارند (نمودار 4-31) اما تاثیر پذیری این ویژگی از تیمارهای اعمال شده بسیار کمتر از سایر ویژگی های دیگر بود. میانگین این ویژگی برای واریته سینگل کراس 704 و رقم بک کراس 666 به ترتیب 87/2 و 83/2 سانتی متر می باشد (نمودار 4-35). تیمارهای کودی محلول پاشی با غلظت 100 در 1000، محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 و همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار اثرات مشابهی را نشان دادند و کمترین میزان (71 سانتی متر) مربوط به تیمار شاهد بود (نمودار 4-34). این ویژگی با شاخص برداشت همبستگی معنی داری نشان نداد (جدول 4-2).



نمودار 4-31: تاثیر تیمارهای آزمایش بر فاصله بلال تا سطح خاک (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-7-1- فاصله بلال تا سطح خاک در رقم سینگل کراس 704 (V1)

تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در (V1F1) 1000 با فاصله 98 سانتی متر از سطح خاک، محلول پاشی با غلظت 200 در (V1F2) 1000 با ارتفاع 97.3 سانتی متر از سطح خاک و همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار (V1F4) با ارتفاع 91.67 سانتی متر از سطح خاک اختلافی با هم نداشتند و تیمارهای شاهد (V1F5)

بارتفاع 71 سانتی متر از سطح خاک و محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (V1F3) بارتفاع 78 سانتی متر از سطح خاک نیز با یکدیگر بدون اختلاف معنی دار بودند. (نمودار 4-32)



32-4- تاثیر تیمارهای کودی بر فاصله بلال تا سطح خاک در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

## 2-7-4- فاصله بلال تا سطح خاک در رقم بک کراس 666

تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V2F1) با ارتفاع 86.67 سانتی متر از سطح خاک ، محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V2F2) با ارتفاع 85.33 سانتی متر از سطح خاک ، محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (V2F3) با ارتفاع 90.33 سانتی متر از سطح خاک و همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار (V2F4) با ارتفاع 88.33 سانتی متر از سطح خاک با شاهد (V2F5) با ارتفاع 65.33 سانتی متر از سطح خاک اختلاف معنی دار داشتند اما بین تیمارها اختلاف معنی دار نبود (نمودار 4-33)



33-4: تاثیر تیمارهای کودی بر فاصله بلال تا سطح خاک در رقم بک کراس 666 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 3-7-4- فاصله بلال تا سطح خاک تحت تیمارهای کودی مختلف

تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در F1)1000، محلول پاشی با غلظت 200 در F2)1000 و همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار (F4) با هم اختلاف نداشتند اما اختلاف آنها با محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (F3) و شاهد (F5) معنی دار بود (نمودار 4-34).



نمودار 4-34: تاثیر تیمارهای کودی بر فاصله بلال تا سطح خاک (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-7-4- مقایسه فاصله بلال تا سطح خاک در دو رقم سینگل کراس 704 و بک کراس 666

رقم سینگل کراس 704 (V1) با میانگین فاصله بلال 87.2 از سطح خاک و بک کراس 666 (V2) با میانگین فاصله بلال 83.83 از سطح خاک اختلاف معنی داری (دانکن 5 درصد) نشان دادند ( نمودار 4-35).

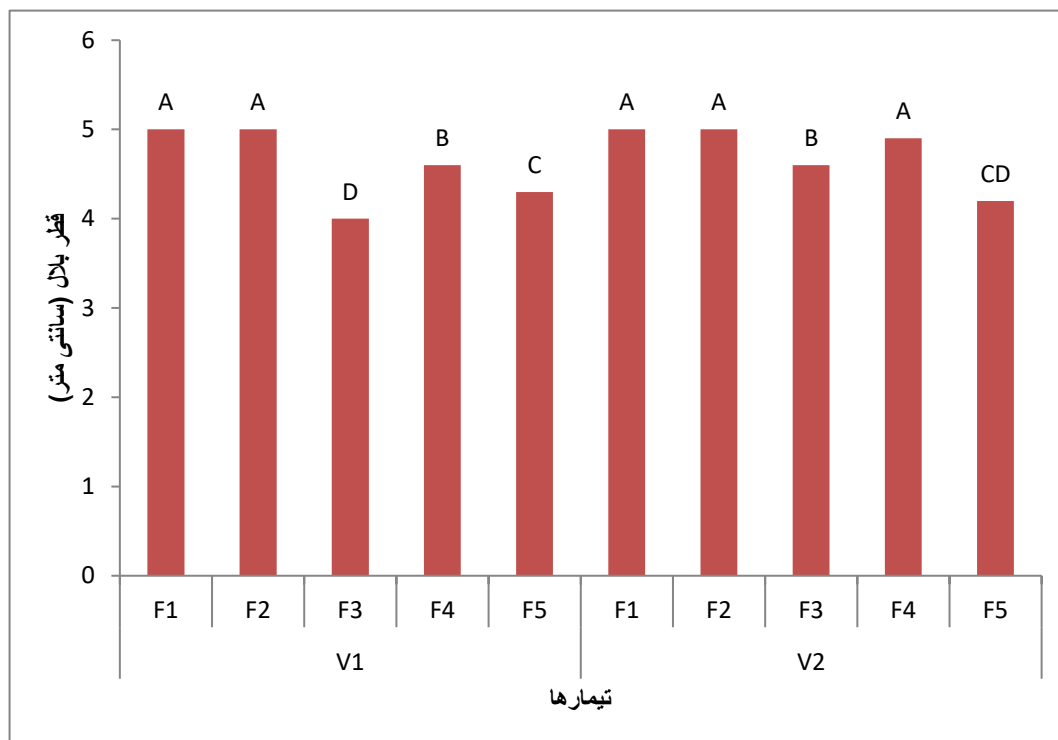


4-35: فاصله بلال تا سطح خاک در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و بک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-8- قطر بلال

اثر تیمارهای کودی و رقم بر قطر بلال معنی دار شد (جدول 4-3) و نمودار (4-36) نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تیمارهای محلول پاشی در مورد این خصوصیت نیز بیشترین تاثیر را دارند. کمترین میزان قطر بلال (4 سانتی متر) مربوط به تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن در رقم سینگل کراس 704 (V1F3) نمودار (4-37) و (4.2 سانتی متر) مربوط به تیمار شاهد در رقم بک کراس 666 (V2F5) بود (نمودار 4-38). در مورد این ویژگی میانگین در رقم بک کراس 666 بیشتر از رقم سینگل کراس 704 می باشد. قطر بلال با عملکرد بیولوژیک همبستگی 0/65 را نشان داد (جدول 4-2).



نمودار 4-36: تاثیر تیمارهای آزمایش بر قطر بلال ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد



### 1-8-4- قطر بلال در رقم سینگل کراس 704 (V1)

تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با قطر 5 سانتی متر و محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V1F2) با قطر 5 سانتی متر اختلاف نشان ندادند اما با سایر تیمارها اختلاف معنی دار داشتند. تیمار کود دهی همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر (V1F4) با قطر 4.6 سانتی متر در هکتار با شاهد (V1F5) با قطر 4.3 سانتی متر نیز اختلاف معنی داری نداشت. ( نمودار 4-37)



37-4- تاثیر تیمارهای کودی بر قطر بلال در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد ) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

## 2-8-4- قطر بلال در رقم بک کراس 666

تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V2F1) با قطر 5 سانتی متر، محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V2F2) با قطر 5 سانتی متر و تیمار همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار (V2F4) با قطر 4.9 سانتی متر اختلاف معنی داری نداشتند ولی اختلاف آنها با شاهد (V2F5) با قطر 4.2 سانتی متر معنی دار بود. (نمودار 4-38)



4-38: تاثیر تیمارهای کودی بر قطر بلال در رقم بک کراس 666 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 3-8-4- قطر بلال تحت تیمارهای کودی مختلف

تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (F3) با قطر 4.75 سانتی متر با رقم شاهد (F5) با قطر 4.25 سانتی متر اثر یکسانی داشت اما سایر تیمارها اختلاف معنی داری با شاهد داشتند (نمودار 4-39).



نمودار 4-39: تاثیر تیمارهای کودی بر قطر بلال ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

**4-8-4- مقایسه قطر بلال در دو رقم سینگل کراس 704 و بک کراس 666**  
 رقم سینگل کراس 704 و بک کراس 666 اختلاف معنی داری با هم داشتند. میزان میانگین قطر بلال در رقم سینگل کراس 704 (V1)، 4/58 سانتی متر و در بک کراس 666 (V2)، 4/74 سانتی متر بود (نمودار 4-40).

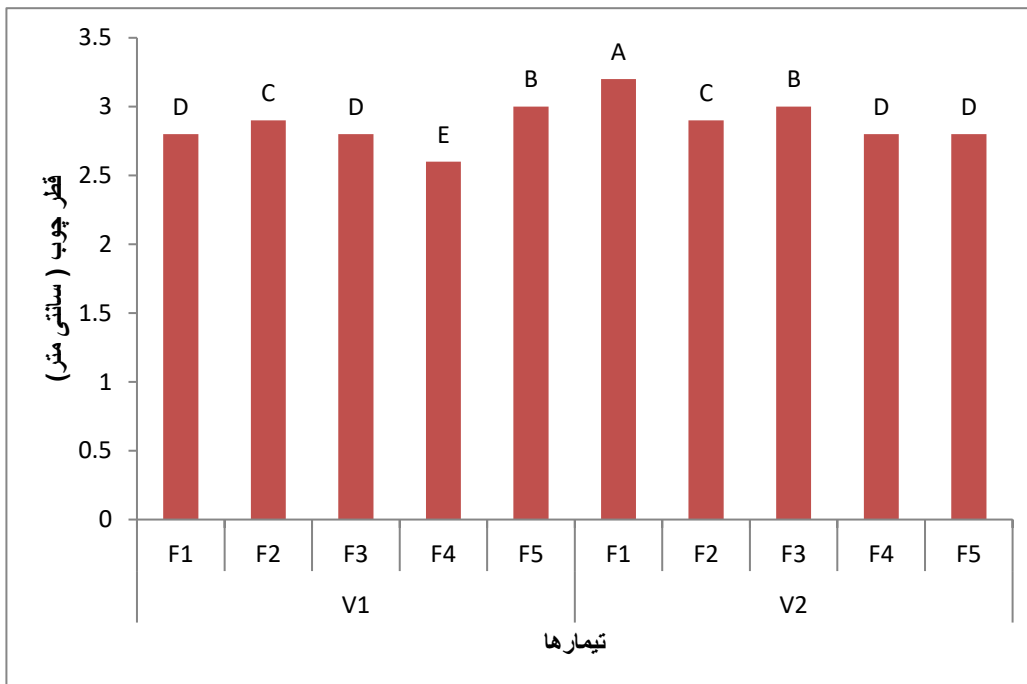


4-40: قطر بلال در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و بک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

#### 4-9- قطر چوب

اثر تیمارهای کودی و رقم بر قطر چوب معنی دار شد (جدول 4-3) و نمودار (4-41) نتایج مقایسه میانگین نشان داد که رقم بک کراس 666 تحت تیمار کودی محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 بالاترین میزان چوب (3/2 سانتی متر) را نشان دادند (نمودار 4-41). این اختلاف از نظر آماری با سایر تیمارها معنی دار بود (دانکن، 5 درصد). کمترین میزان قطر چوب برخلاف سایر ویژگی ها به تیمار شاهد مربوط نمی شود و تیمار کوددهی همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار در رقم سینگل کراس 704 با مقدار میانگین 2/6 کمترین میزان را نشان داد (نمودار 4-42).



نمودار 4-41: تاثیر تیمارهای آزمایش بر قطر چوب ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-9-1- قطر چوب در رقم سینگل کراس 704 (V1)

در این رقم تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با قطر 2.8 سانتی متر، تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V1F2) با قطر 2.9 سانتی متر و تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (V1F3) با قطر 2.8 سانتی متر اختلاف معنی داری با هم ندارند. تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V1F2) با قطر چوب 2.9 سانتی متر و تیمار شاهد (V1F5) با قطر 3 سانتی متر نیز

از نظر آماری اختلاف معنی داری را نشان ندادند. در این رقم بیشترین قطر چوب مربوط به تیمار شاهد با 3 سانتی متر قطر و کمترین مربوط به تیمار مصرف کود همراه با آب آبیاری با 2.6 سانتی متر بود (نمودار 4-42).

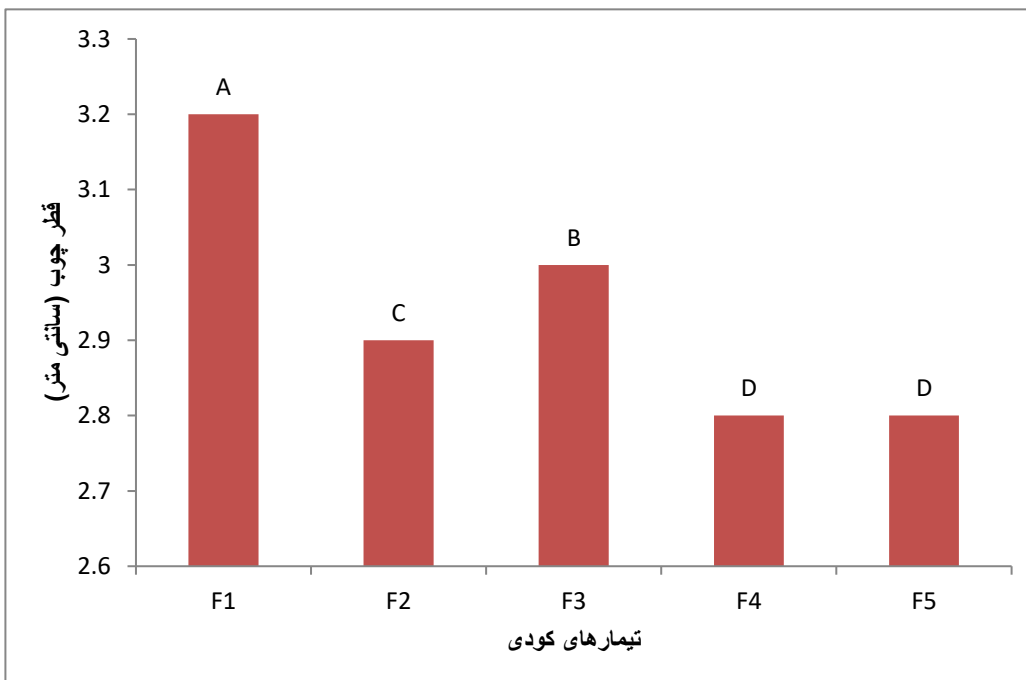


4-42: تاثیر تیمارهای کودی بر قطر چوب در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد)  
تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

## 2-9-4- قطر چوب در رقم بک کراس 666

در این رقم تیمار کود دهی همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار (V2F4) با قطر 2.8 سانتی متر با تیمار شاهد (v2F5) با قطر 2.8 سانتی متر اثر یکسانی داشت اما سایر تیمارهای دیگر اختلاف معنی داری با شاهد نشان دادند. در این رقم بیشترین قطر چوب مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V2F1) با قطر 3.2 سانتی متر و کمترین قطر چوب مربوط به تیمارهای شاهد (V2F5) با قطر چوب 2.8 سانتی متر و تیمار مصرف کود همراه با آب آبیاری (V2F4) با قطر چوب 2.8 سانتی متر مربوط می شد (نمودار 4-43).



4-43: تاثیر تیمارهای کودی بر قطر چوب در رقم بک کراس 666 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر گاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

### 3-9-4- قطر چوب تحت تیمارهای کودی مختلف

تیمارهای محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (F2) ، محلول پاشی بر گاه و کلش و زیر خاک نمودن (F3) و شاهد (F5) هر سه با قطر 2.9 سانتی متر اختلاف معنی داری با هم نداشتند و تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) با قطر 3 سانتی متر نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی داری نشان داد و همانطور که مشخص است این تیمار بیشترین قطر چوب و تیمار کود دهی با آب آبیاری (F4) با قطر چوب 2.6 سانتی متر کمترین قطر چوب را به خود اختصاص داده اند (نمودار 4-44).



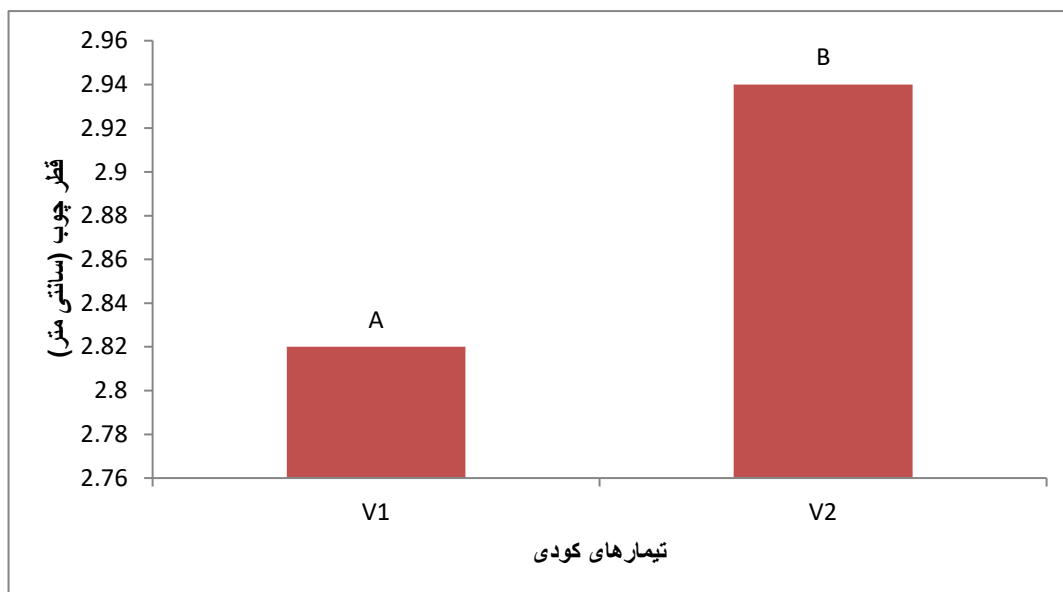
نمودار 4-44: تاثیر تیمارهای کودی بر قطر چوب ( دانگن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

#### 4-9-4- مقایسه قطر چوب در دو رقم سینگل کراس 704 و بک کراس 666

از نظر مقایسه دو رقم در خصوص قطر چوب رقم سینگل کراس 704 و رقم بک کراس 666 با یکدیگر اختلاف معنی دار نشان دادند و وارپته سینگل کراس 704 (V1) و بک کراس 666 (V2) به ترتیب دارای قطر چوب 2/82 و 2/94 سانتی متر می باشند (نمودار 4-45).



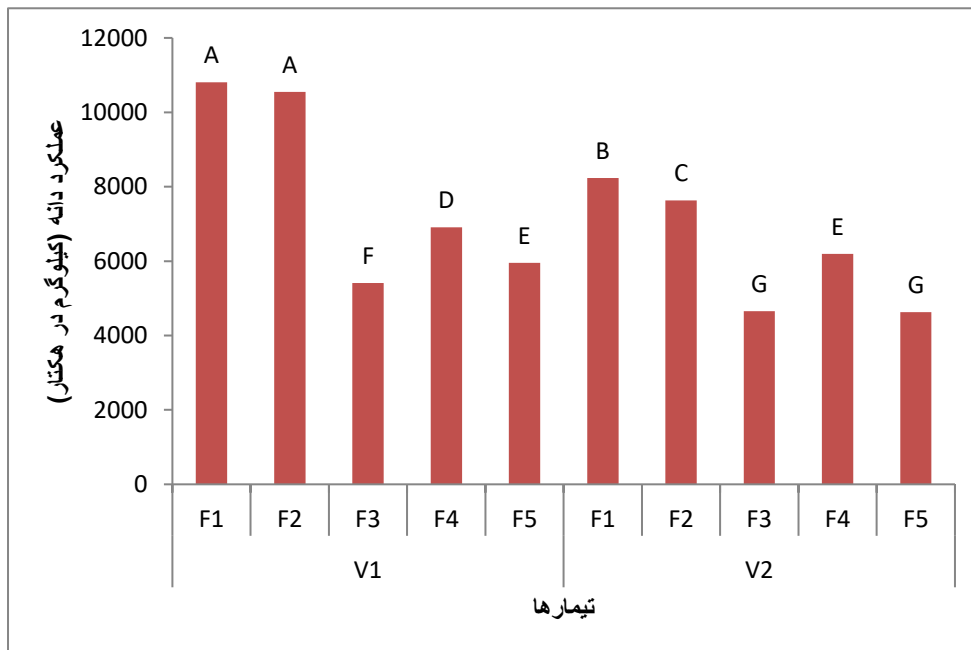


4-45: قطر چوب در دورقم سینگل کراس (V1) 704 و بک کراس (V2) 666 (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

#### 10-4- عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس (جدول 3-4) و مقایسات میانگین (نمودار 4-46) نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود دارد (دانکن 5 درصد). رقم سینگل کراس 704 تحت تیمار کودی محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با عملکرد 10810 کیلوگرم در هکتار بالاترین میزان عملکرد را به خود اختصاص داد (نمودار 4-47 و 4-48). کمترین میزان عملکرد دانه را رقم بک کراس 666 تحت تیمار شاهد (V2F5) با عملکرد 4630 کیلوگرم در هکتار نشان داد. لیم و همکاران (2007)، مهرورز و همکاران (2008)، سان و همکاران، حسین شاه و همکاران (2001)، احمد و همکاران (2010)، مارامی و همکاران (1998) نیز کاربرد کودهای بیولوژیکی را در جهت افزایش عملکرد و اجزاء عملکرد موثر گزارش کردند اما نتایج بدست آمده از سانگاکارا (1998) و همکاران نشان داد که استفاده از EMA بصورت محلول پاشی در دو مرحله کمترین عملکرد را به دنبال داشت. از طرفی اضافه کردن EMA به ماده آلی خاک و همزمان دو مرتبه محلول پاشی روی برگ حداکثر عملکرد را نشان داد. جاوید و همکاران نیز نتایجی مشابه با نتایج تحقیق انجام شده فعلی را گزارش کردند. ساندارام و همکاران نیز تاثیر EMA را بر عملکرد موثر بیان نمودند اما اظهار کردند که محلول پاشی EMA و استفاده همزمان از کودهای شیمیایی تاثیر بیشتری بر عملکرد خواهد داشت.



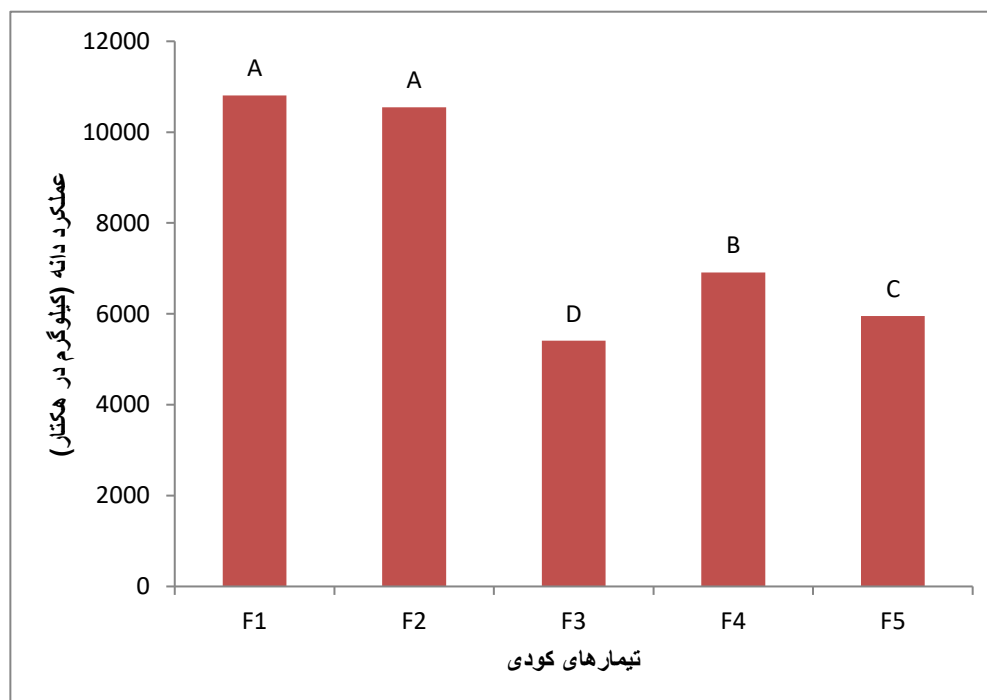
نمودار 4-46: تاثیر تیمارهای آزمایش بر عملکرد دانه (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 10-4-1 عملکرد دانه در رقم سینگل کراس 704 (V1)

دو تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با عملکرد 10810 کیلوگرم در هکتار و محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V1F2) با عملکرد 10550 کیلوگرم

در هکتار تاثیر یکسانی داشتند اما با سایر تیمارها اختلاف معنی دار بود. در این رقم بیشترین عملکرد را تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با عملکرد 10810 کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد را تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن بقایا (V1F3) با عملکرد 5408 کیلوگرم در هکتار را نشان دادند ( نمودار 4-47).

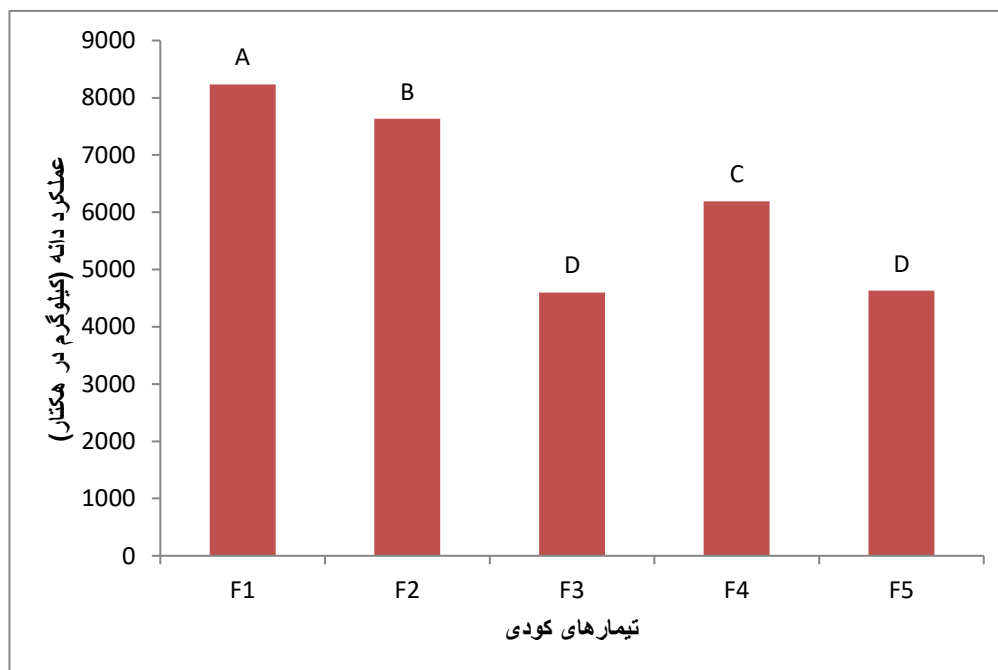


4-47: تاثیر تیمارهای کودی بر عملکرد دانه در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

## 2-10-4- عملکرد دانه در رقم بک کراس 666

در این رقم بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V2F1) با عملکرد 8233 کیلوگرم در هکتار و کمترین عملکرد مربوط به تیمار شاهد (V2F5) با عملکرد 4630 کیلوگرم در هکتار بود. ضمناً بین تمام تیمارها به استثنای محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (V2F3) با عملکرد 4650 کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد (V2F5) با عملکرد 4630 کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی دار مشاهده شد (4-48).

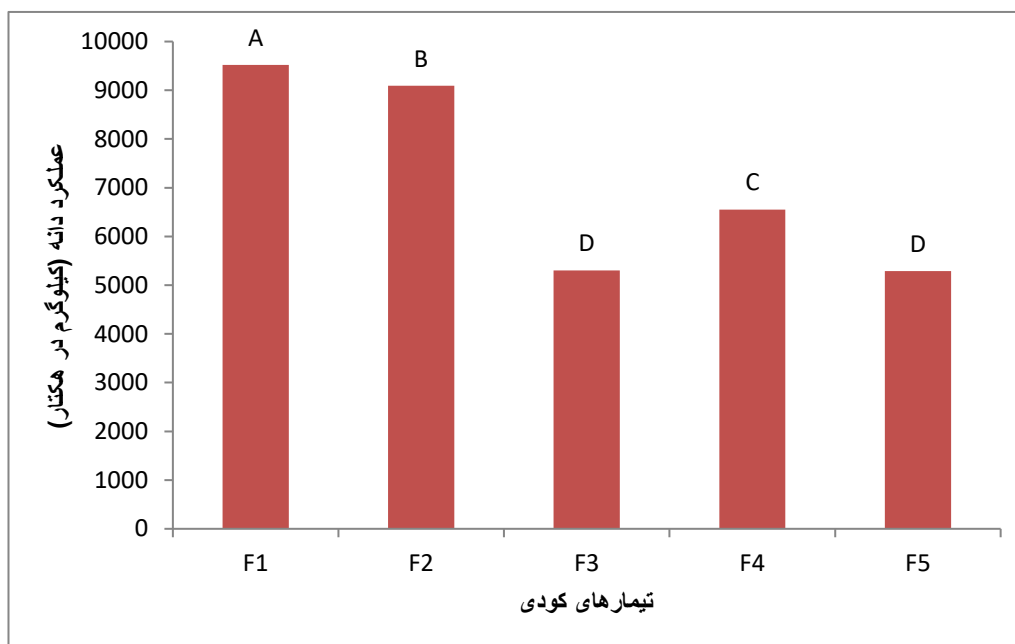


4-48: تاثیر تیمارهای کودی بر عملکرد در رقم بک کراس 666 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 3-10-4- عملکرد دانه تحت تیمارهای کودی مختلف

تیمارهای محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن بقایا (F3) با عملکرد 5304 کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد (F5) با عملکرد 5291 کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی داری نشان ندادند اما سایر تیمارها نسبت به یکدیگر دارای اختلاف معنی داری بودند. بیشترین تاثیر را تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) با عملکرد 9520 کیلوگرم و کمترین را تیمار شاهد (F5) با عملکرد 5291 کیلوگرم نشان دادند (4-49).



نمودار 4-49: تاثیر تیمارهای کودی بر عملکرد دانه (دانه 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

**4-10-4- مقایسه عملکرد در دو رقم سینگل کراس 704 و یک کراس 666**  
 ارقام سینگل کراس 704 و یک کراس 666 با هم اختلاف معنی دار داشتند. رقم سینگل کراس 704 (V1) با میانگین عملکرد 7926/46 کیلوگرم نسبت به رقم یک کراس 666 (V2) با میانگین 6258/06 کیلوگرم از عملکرد بالاتری برخوردار بود (نمودار 4-50)



4-50: عملکرد در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و یک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

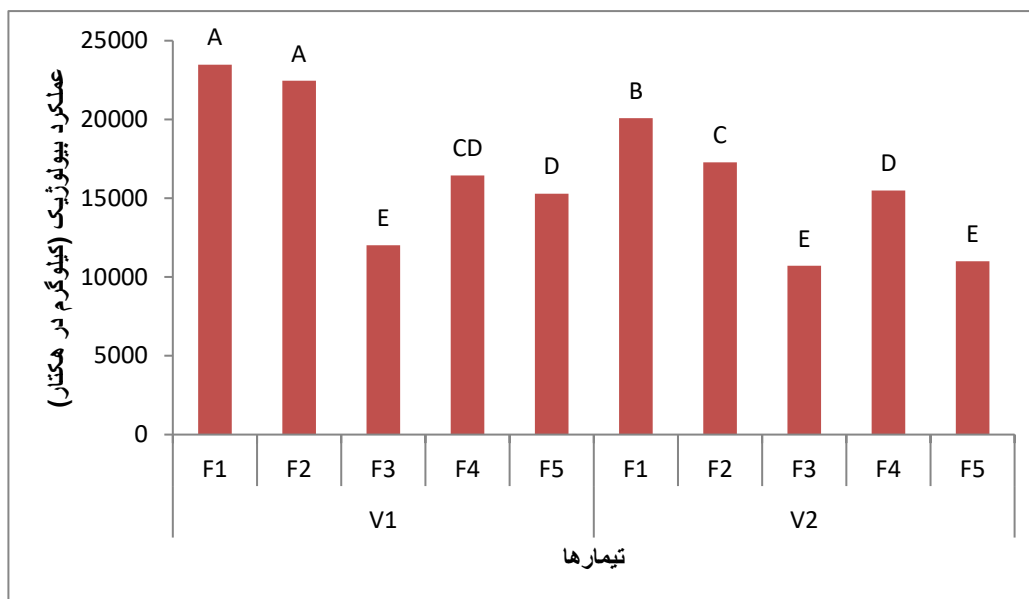
F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

جدول 4-1: تجزیه واریانس برای عملکرد دانه  
 \*، \*\* معنی داری به ترتیب در سطح پنج و یک درصد

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مجذور مربعات	F
تکرار	2	1111823/63	19/74**
رقم	1	20876896/2	370/6**
کود	4	26699483/71	474/17**
رقم در کود	4	1557192/78	27/65**
خطا	18	56307/63	
کل	29		

#### 11-4- عملکرد بیولوژیک

اثر تیمارهای کودی و رقم بر عملکرد بیولوژیک معنی دار شد (جدول 4-3 و نمودار 4-4) مقایسه میانگین برای عملکرد بیولوژیک نشان داد که بین تیمارهای اعمال شده اختلاف معنی داری وجود دارد (دانکن، 5 درصد) به نحوی که رقم سینگل کراس 704 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با عملکرد 23480 کیلوگرم بالاترین مقدار را به خود اختصاص داد (نمودار 4-4). رقم بک کراس 666 تحت تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (V2F3) نیز کمترین مقدار عملکرد بیولوژیک (10710 کیلوگرم) را نشان داد. در بین تیمارهای کودی اعمال شده بیشترین (21790 کیلوگرم) و کمترین (11360 کیلوگرم) مقدار عملکرد بیولوژیک به ترتیب مربوط به محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 و محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن می باشد و همچنین این ویژگی در رقم سینگل کراس 704 بالاتر بود (نمودار 4-5).



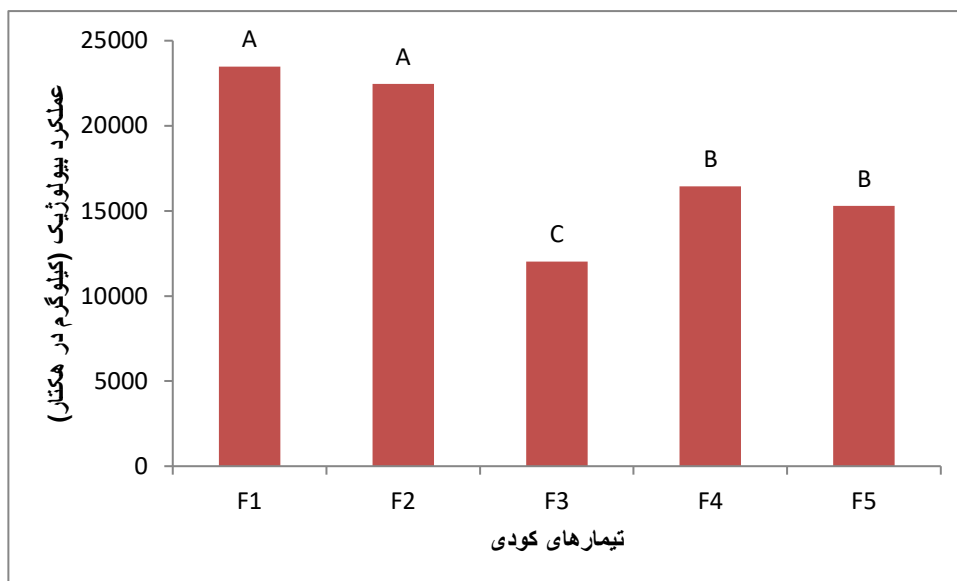
نمودار 4-51 : تاثیر تیمارهای آزمایش بر عملکرد بیولوژیک ( دانگن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

#### 4-11-1- عملکرد بیولوژیک در رقم سینگل کراس (V1) 704

در این رقم تیمارهای محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با عملکرد 23480 کیلوگرم و محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V1F2) با عملکرد 22460 کیلوگرم با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. همچنین تیمار کودی همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار (V1F4) با عملکرد 16440 کیلوگرم نسبت به رقم شاهد (V1F5) اختلاف معنی داری نداشتند. در این رقم بالاترین عملکرد مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با عملکرد 23480 کیلوگرم و پائین ترین عملکرد مربوط به تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن با عملکرد 12020 کیلوگرم می باشد ( نمودار 4-52)





نمودار 4-52 : تاثیر تیمارهای کودی بر عملکرد بیولوژیک در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

## 2-11-4- عملکرد بیولوژیک در رقم یک کراس 666

در این رقم بالاترین عملکرد مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V2F1) با عملکرد 20090 کیلوگرم و پائین ترین عملکرد مربوط به تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (V2F3) با عملکرد 10710 کیلوگرم بود که این تیمار با تیمار شاهد (V2F5) با عملکرد 11010 کیلوگرم از نظر آماری تفاوت معنی داری نداشتند. اما سایر تیمارها دارای تفاوت معنی داری نسبت به یکدیگر بودند (نمودار 4-53).

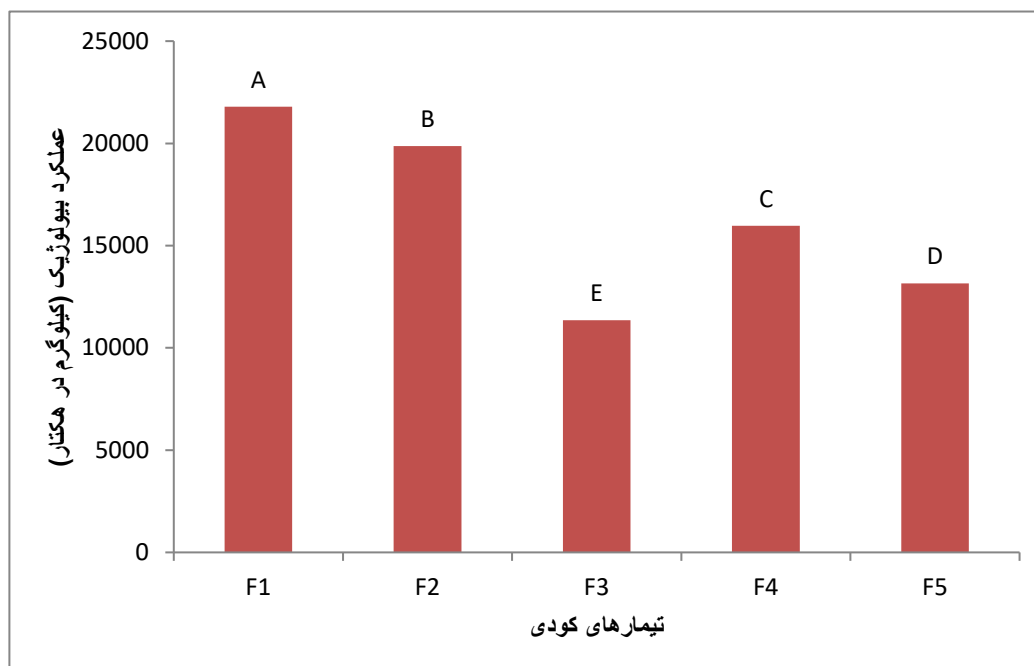


نمودار 4-53: تاثیر تیمارهای کودی بر عملکرد بیولوژیک در رقم یک کراس 666 (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 3-11-4- عملکرد بیولوژیک تحت تیمارهای کودی مختلف

تاثیر همه تیمارهای کودی بر روی عملکرد بیولوژیک از نظر آماری معنی دار بود و تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) با میانگین عملکرد 21790 کیلوگرم بیشترین و تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن بقایا (F3) با عملکرد 11360 کیلوگرم کمترین عملکرد را به خود اختصاص دادند (نمودار 4-54).

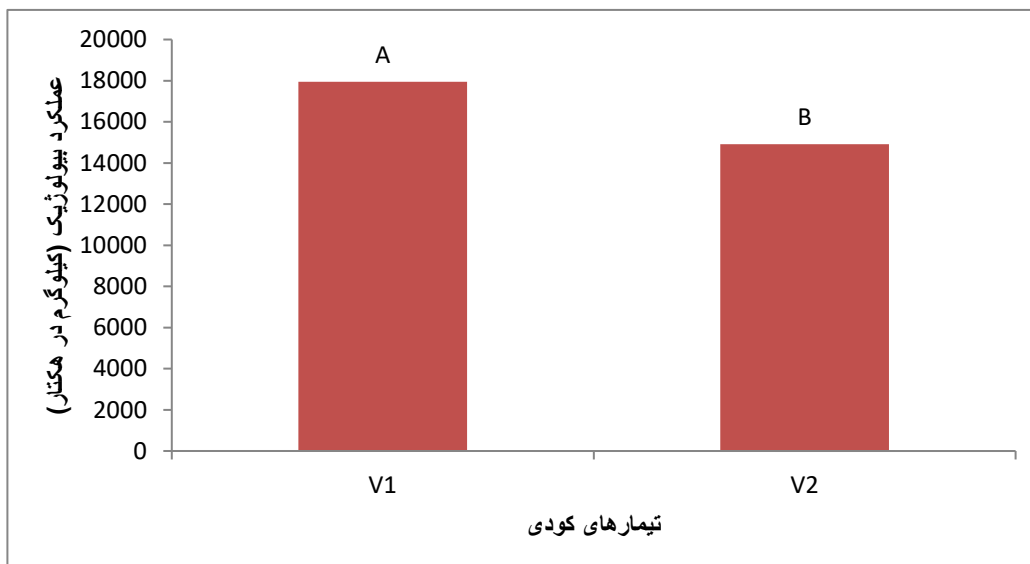


نمودار 4-54: تاثیر تیمارهای کودی بر عملکرد بیولوژیک (دانگن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

#### 4-11-4- مقایسه عملکرد بیولوژیک در دو رقم سینگل کراس 704 و بک کراس 666

رقم سینگل کراس 704 (V1) با میانگین عملکرد 14917 کیلوگرم ورقم بک کراس 666 (V2) با میانگین عملکرد 17939 کیلوگرم نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری در سطح 5 درصد نشان دادند (نمودار 4-55)

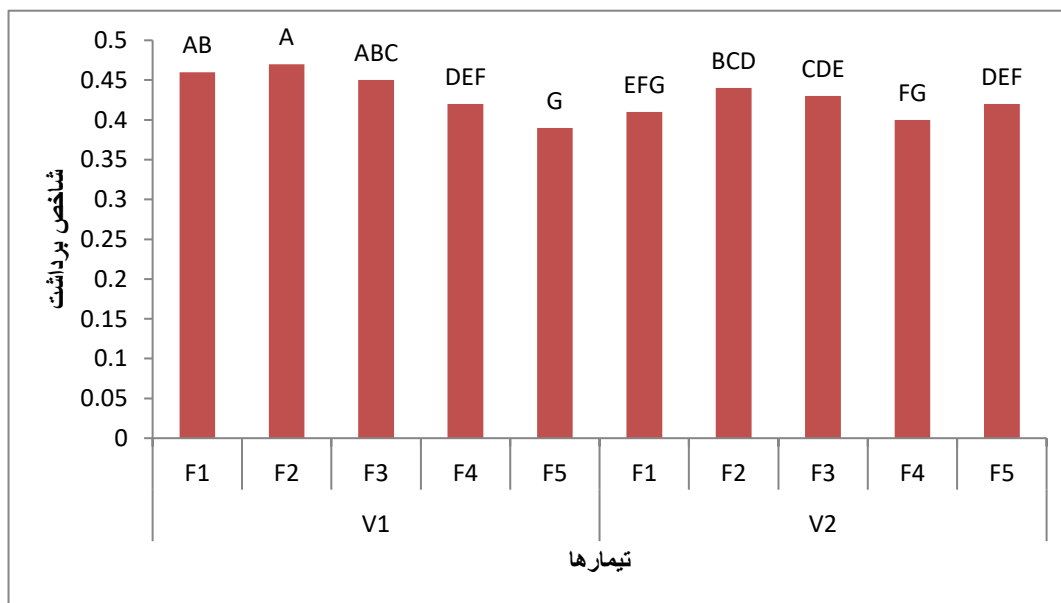


4-55 : عملکرد بیولوژیک در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و بک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

#### 4-12- شاخص برداشت

همانطوری که از جدول تجزیه واریانس (جدول 4-3 و نمودار 4-56) پیداست شاخص برداشت تحت تاثیر تیمارهای اعمال شده قرار گرفته است بیشترین شاخص برداشت متعلق به رقم سینگل کراس 704 تحت تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V1F2) با 47 می باشد (نمودار 4-54) اگرچه که اختلاف آن با تیمارهای کودی محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با 46 و محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن در همان رقم (V1F3) با 45 از نظر آماری (دانکن 5 درصد) معنی دار نیست. همچنین کمترین شاخص برداشت مربوط به تیمار شاهد در رقم سینگل کراس 704 (V1F5) با 39 مشاهده گردید.

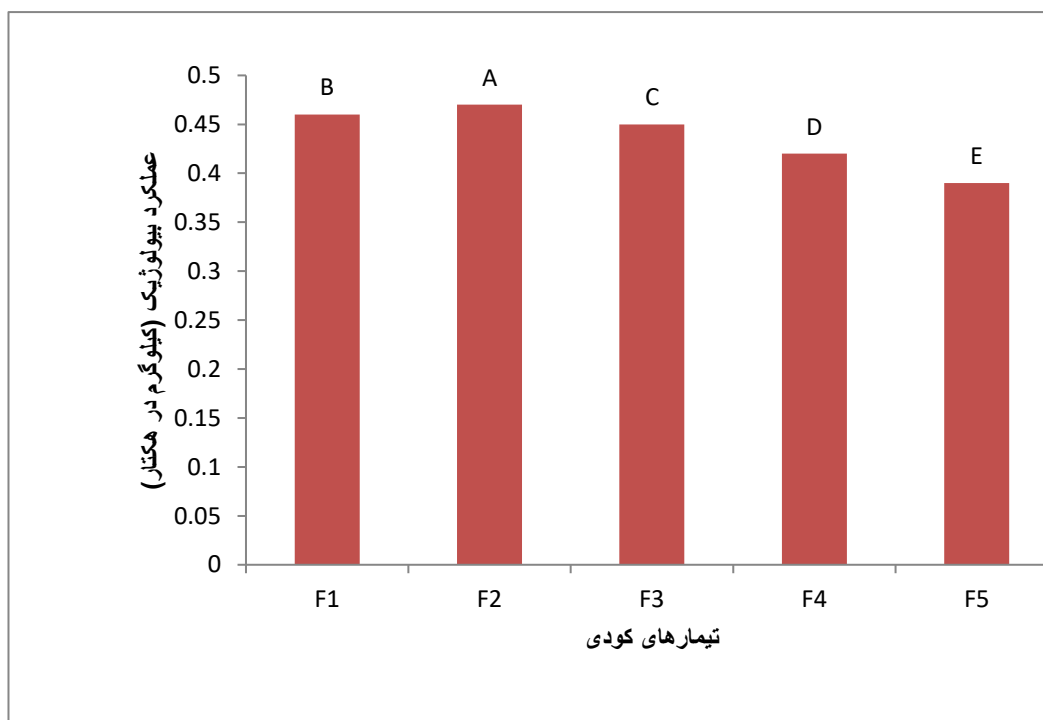


نمودار 4-56: تاثیر تیمارهای آزمایش بر شاخص برداشت ( دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد

#### 4-12-1- شاخص برداشت در رقم سینگل کراس 704 (V1)

تجزیه آماری در این رقم نشان داد که بین تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با 46. و تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V1F2) با 47. و تیمار محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (V1F3) با 45. از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود ندارد. همچنین بیشترین مقدار شاخص برداشت مربوط به تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (V1F1) با 46. و کمترین مربوط به تیمار شاهد (V1F5) با 39. بود ( نمودار 4-57).



4-57- تاثیر تیمارهای کودی بر شاخص برداشت در رقم سینگل کراس 704 ( دانکن 5 درصد ) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

## 4-12-2- شاخص برداشت در رقم بک کراس 666

در این رقم بر خلاف رقم 704 بین همه تیمارها اختلاف معنی داری مشاهده شد و بیشترین شاخص برداشت را تیمار محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (V2F2) با 44. و کمترین شاخص را تیمار مصرف کود همراه با آب آبیاری (V2F4) با 4. به خود اختصاص دادند ( نمودار 4-58).

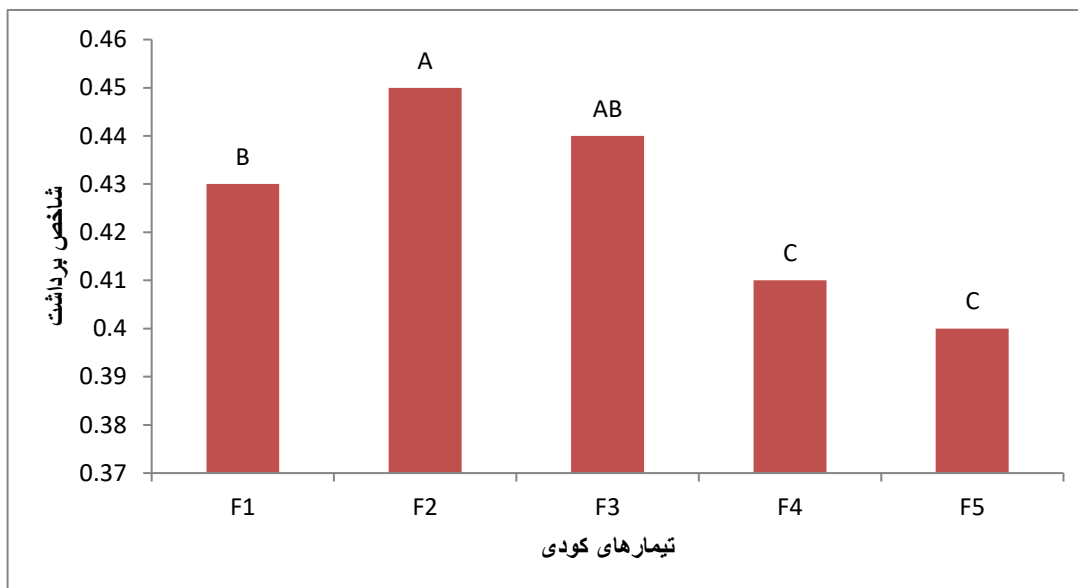


4-58- تاثیر تیمارهای کودی بر شاخص برداشت در رقم بک کراس 666 ( دانکن 5 درصد)  
تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد

### 3-12-4- شاخص برداشت تحت تیمارهای کودی مختلف

تیمارهای محلول پاشی با غلظت 200 در 1000 (F2) با 0.45 و محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (F3) با 0.44. اختلاف معنی داری را با یکدیگر نشان ندادند همچنین اختلاف بین تیمار همراه با آب آبیاری به میزان 70 لیتر در هکتار (F4) با 0.41 و تیم 4ار شاهد (F5) با 0.4. از نظر آماری معنی دار نبود معنی دار نبود. تیمار محلول پاشی با غلظت 100 در 1000 (F1) با 0.43 و محلول پاشی بر کاه و کلش و زیر خاک نمودن (F3) با 0.44. اختلاف معنی داری را با یکدیگر نشان ندادند (نمودار 4-59)



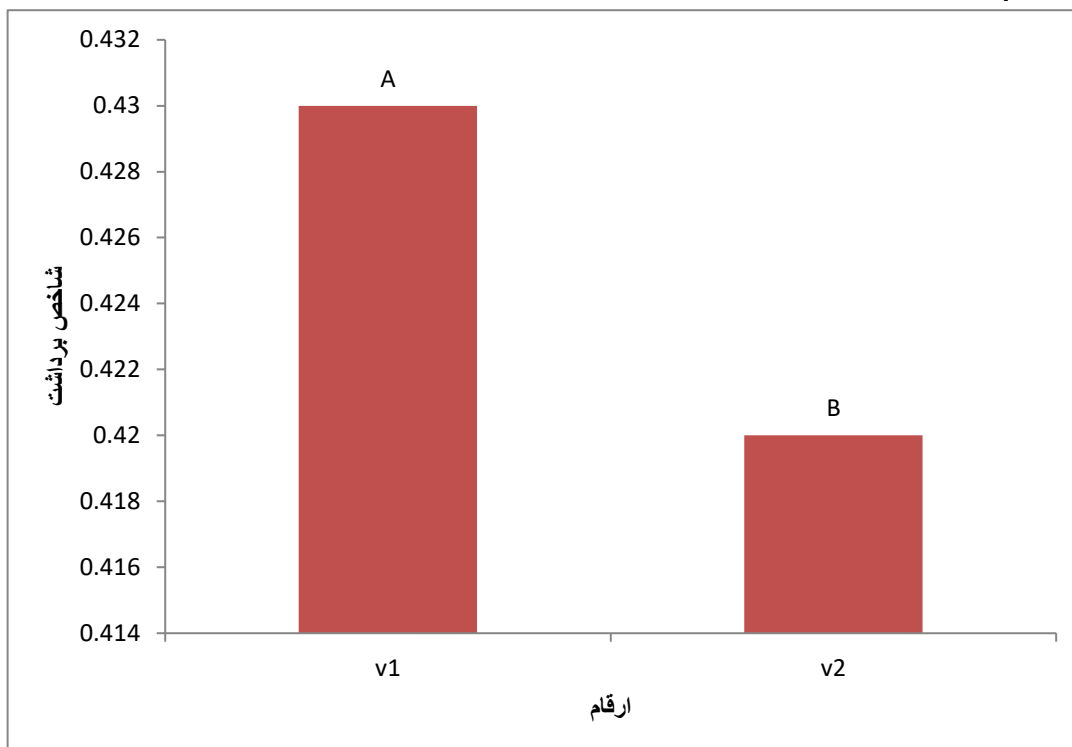
نمودار 4-59: تاثیر تیمارهای کودی بر شاخص برداشت ( دانکن 5 درصد)، تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
F2: محلول پاشی 200 در هزار  
F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
F4: همراه با آب آبیاری  
F5: شاهد



#### 4-12-4- مقایسه شاخص برداشت در دو رقم سینگل کراس 704 و یک کراس 666

رقم سینگل کراس 704 (V1) با میانگین شاخص برداشت 43. ورقم یک کراس 666 (V2) با میانگین برداشت 42. نسبت به یکدیگر اختلاف معنی داری در سطح 5 درصد نشان دادند.



4-60: شاخص برداشت در دو رقم سینگل کراس 704 (V1) و یک کراس 666 (V2) (دانکن 5 درصد) تیمارهایی که دارای حروف مشترک هستند اختلاف معنی دار آماری ندارند.

F1: محلول پاشی 100 در هزار  
 F2: محلول پاشی 200 در هزار  
 F3: محلول پاشی بر کاه و کلش  
 F4: همراه با آب آبیاری  
 F5: شاهد



جدول 3-4- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم با کود، میانگین ها در هر ستون که حروف مشابه دارند اختلاف آماری معنی داری در سطح 5 درصد (دانکن) ندارند

		ارتفاع بوته (م)	طول تاسل (س.م)	طول پدانکل (س.م)	عملکرد دانه (ک.گ)	عملکرد بیولوژی ک (ک.گ)	تعداد دانه در بلال	وزن هزار دانه (گرم)	فاصله بلال تا سطح خاک (س.م)	قطر بلال (س.م)	قطر چوب بلال (س.م)	شاخص برداشت
	F1	2/5a	49/33 a	12/33 a	10810a	2348a	781/7 abc	213/3a	98a	5a	2/8 d	0/46 ab
	F2	2/5a	50/33 a	12/33 a	10550a	2246a	833a	158/7 b	97/33 a	5a	2/9 c	0/47 a
V1	F3	1/95ab	44b	10/67 b	5408f	12200e	718/7 c	118d	78c	4d	2/8 d	0/45 abc
	F4	2/2ab	47/67 a	11ab	6911d	16440cd	626d	118/3 d	91/67 ab	4/6b	2/6e	0/43 def
	F5	1/53 cd	38d	11ab	5952e	15290d	581de	115de	71cd	4/3c	3b	0/39 g
	F1	2/1 abc	49a	12ab	8233b	20090b	790ab	181/3b	86/67 b	5a	3/2 a	0/41efg
	F2	2/2ab	49/67 a	11/33 ab	7634c	17280c	724bc	155c	85/33 b	5a	2/9 c	0/44 bcd
V2	F3	1/7bcd	41/67 c	10/5 b	4650g	10710e	613/2 d	113/3 de	90/32 ab	4/6 b	3b	0/43cde
	F4	2/4 a	45b	11/33 ab	6193e	15500d	576/2 de	150c	88b	4/9 a	2/8d	0/4fg
	F5	1/46 d	33/38 d	11ab	4630g	11010e	516e	108/7 e	65d	4/2cd	2/8d	0/42 def

### 13-4- نتیجه گیری نهایی

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق می توان این چنین بیان داشت که کاربرد EMa با حالت های مختلف می تواند موجب افزایش عملکرد و اجزاء عملکرد شود. کاربرد این کود بصورت محلول پاشی تاثیر بیشتری را نشان داد با توجه به نتایج بدست آمده کاربرد آن بصورت محلول پاشی در منطقه فیروزآباد توصیه می شود. در این آزمایش غلظت 100 در هزار از تاثیر بالاتری برخوردار بود. همچنین این کود علاوه بر اینکه فاقد تاثیرات منفی کودهای شیمیائی از نظر زیست محیطی می باشد از نظر اقتصادی هم نسبت به آنها دارای ارجحیت است. در شهرستان فیروزآباد در يك هکتار مزرعه ذرت علوفه ای حداقل 2 لیتر انواع کودهای کمپلکس با متوسط بهای هر لیتر 150000 ریال و جمعا 300000 ریال مصرف می گردد. این در حالی است که در روش مصرف EMa به فرم محلول پاشی و غلظت 10 درصد حدود 30 لیتر EMa با ارزش 127500 ریال مصرف می شود و در نهایت با کاهش هزینه های تولید، افزایش درآمد تولید کننده را به همراه خواهد داشت.

### پیشنهادات :

- جهت استفاده بهتر از این کود غلظت های مختلف مورد آزمایش قرار گیرد.
- با توجه به تاثیر مثبت آن بر عملکرد و اجزاء عملکرد، بررسی نحوه تاثیر EMa بر عناصر قابل جذب گیاه پیشنهاد می گردد.
- پیشنهاد می گردد تاثیر EMa بر روی کیفیت ذرت دانه ای بررسی گردد.



## منابع:

- 1- ایرانی پور، ش.، اکبری، ر.، صالحی، م. (1385). کودهای بیولوژیک و نقش آنها در سیستم های زراعی. فصلنامه نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی. جلد چهارم: 72.
- 2- خرم دل، س.، کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م.، قربانی، ر. (1386). اثر کاربرد کودهای بیولوژیک بر شاخص های رشدی سیاهدانه. دو فصلنامه پژوهش های زراعی ایران. شماره 12: 43.
- 3- خواجه پور، م. (1386). اصول و مبانی زراعت. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 4- سرمد نیا، غ. ح.، کوچکی، ع. (1372). فیزیولوژی گیاهان زراعی. مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- 5- طالبیان مشهدی، م. (1372). اثر فاصله ردیف کاشت و تراکم بوته بر رشد و نمو و عملکرد سه هیبرید نرت در منطقه اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه صنعتی اصفهان. ایران.
- 6- عزیززاده، ا.، کوچکی، ع. (1371). اصول زراعت در مناطق خشک. مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- 7- کوپاهی، م. (1386). توسعه کشاورزی، تحقیق آموزش و ترویج کشاورزی. تهران: انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- 8- کوچکی، ع.، حسینی، م.، هاشمی، ا. (1387). کشاورزی پایدار. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- 9- محبوب خمایی، ع. (1379). اثر کود بیولوژیک مایع (ورمی وش) به صورت اسپری برگی بر تغذیه و شاخص های رشد دیفن باخیا آگلونما. پژوهشنامه علوم کشاورزی. شماره 104: 46.
- 10- ملکوتی، م. ج. (1378). کشاورزی پایدار و افزایش عملکرد با بهینه سازی مصرف کود در ایران. چاپ دوم. تهران: نشر آموزش کشاورزی.
- 11- نصر اصفهانی، اسماعیل، میرفندرسکی، سمیرا. (1385). کشاورزی ارگانیک گسترش می یابد. مجله سرزمین سبز. شماره 42: 12-14.
- 12- نورمحمدی، ق.، سیادت، ع.، کاشانی، ع. (1380). زراعت غلات. اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران.
- 13- نوشاد، ح.، شریفی، ح.، ملبوی، م.، چگینی، م. (1380). افزایش راندمان مصرف کودهای فسفره با استفاده از باکتری های  $PS_5$ ،  $PS_7$ ،  $PS_{13}$  در زراعت چغندر. ماهنامه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند. جلد 25: 18.
- 14- ولی زاده، جعفر. (1378). جزوه درسی زراعت تکمیلی. دانشکده کشاورزی بابل.
- 15- یزدی صمدی، ب. ع.، پوستینی، ک. (1373). اصول تولید گیاهان زراعی. تهران: انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.
- 16- Ahmed, A. G., Orabi, S. A and Gaballah, M.S., (2010). Effect of Bio-N-P fertilizer on the growth, yield and some biochemical components of two sunflower cultivars international journal of academic research. Crop Sci, 504-509.
- 17- Ainderson, A., J habibzadegah, P and Tepper, C. S., (1998). Molecular studics on the role of a root surface agglutinin in adherence and colonization by pseudomonas pwida Appl. Unviron Microbiol 54, 375-380.
- 18- Chantal, K., Xiaohou, S., Weimu, W and Iro Ong'or, B., (2010). Effects of Effective Microorganisms on Yield and Quality of Vegetable Cabbage Comparatively to Nitrogen and Phosphorus Fertilizers. Pakistan Journal of Nutrition 9 , 1039-1042.
- 19- Dashti, N., Zhang, F., Hynes, R and Smith, D. I., (1998). Plant growth promoting rhizobacteria accelerate nodulation and increase nitrogen fixation activity by field grond soybean under short season condition. Plant Soil 200, 205-213.

- 20-Derylo, M and Skorupska, A., (1993).** *Enhancement of symbiotic nitrogen fixation by vitamin-screening fluorescent pseudomonas.* Plant and Soil 154, 211-217.
- 21- Feng, Z., Macheazie, A. F and Smith, D. L., (1993).** *Corn yield and shift among corn quality constituents following application of different nitrogen fertilizer source at several times during corn development.* J, PI, Nutr 16, 1317-1337.
- 22-Filipp, M., Spornberger, A., Keppel, H and Brunmayer, R., (2009).** *Influence of effective microorganisms (EM) on yield and quality in organic apple production.* Review paper.
- 23- Grimes, D and Mount, M. S., (1984).** *Influence of Pseudomonas pinda nodulation of Phaseolus volgureis soil Diol.* Biochem 16, 27-30.
- 24-Hebbar, K. P., Davey, A. G and Dart, P. I., (1992).** *Rhizobacteria of maize antagonistic to Fusarium moniliform , a soil – borne fungal pathogen.* Colonization of rhizosphere and roots soil Biol, 989-997.
- 25-Hera, C., Indreceanu, A and Popescu, S., (1982).** *Influence of fertilization on maize quality.* Analde institutului de cercetari pentru areal Si plante tehnice fundulea . Romania, 255-263.
- 26-Higa, T.(1993).** *An Earth Saving Revolution, A means to resolve worlds problems through Effective Microorganisms (EM).* Japan: Sunmark, Inc.
- 27-Higa, T and Wididana, G. N., (1989).** *Change in the soil microflora induced by effective microorganism.* In Frst Int. Conf. Kyusei Naure Farming. Washington, USA, 156-164.
- 28-Hussain Shah, S., Farrukh Sale, M and Shahid, M., (2001).** *Effect of Different Fertilizers and Effective Microorganisms on Growth, Yield and Quality of Maize.* International Journal of Agriculture & Biology, 378–379.
- 29-Hussain, T., Javaid, T., Parr, J. F., Jilani, G and Haq, M. A., (1999).** *Rice and Wheat production in Pakistan with effective Microorganisms.* A. J. Alt. Agri 14, 30-36.
- 30-Jafari Haghighi, B., Yarmohmodi, Z and Alizadeh, O., (2010).** *Evaluation the Effects of Biological Fertilizer on Physiological Characteristic and Yield and its Components of Corn (Zea mays L.) Under Drought Stres.* American Journal of Agricultural and Biological Sciences 5 , 189-193.
- 31-Javaid, A., (2006).** *Foliar application of effective microorganisms on pea as an alternative fertilizer.* Agron. Sustain. Dev 26, 257-262.
- 32-Lifshitz, R., Klocpper, j. W., Kozlowsky, M., Simonsom, C., Carlson, L., Tipping, E. M and Zalckcskn, I., (1987).** *Growth promotion of Canola seedling by a strain of pseudomonas pimida under gnotobiotic conditions.* Can. J. Microbiol 33, 390-395.
- 33-Lim, Y. D., Pak, T. W and Jong, C. B., (2007).** *Yield of rice and maize as affected by effective microorganisms.* Pyongyang Democratic People Republic of Korea.
- 34-Loper, J. F and Buyer, J. S., (1991).** *Siderophores in microbial interaction s on plant surfaces.* Mol, Plant-Microbe Interact 4 , 5-13.
- 35-Lugtenberg, B., (1996).** *Molecular basis of rhizosphere colonization by pseudomonas bactria, Biology of plant-microbe Interactions.* St. Paul. Minnesora. USA.

- 36-Marambe, B and Sangakkra, U. R., (1998).** *Impact of effective microorganisms on dry matter partitioning in Maize (Zea mays L).* Proceedings of the fifth international conference on Kyusei nature farming, 112-119.
- 37-Mehrvarz, S., Chaichi, M. R and Alikhani, H. A., (2008).** *Effects of Phosphate Solubilizing Microorganisms and Phosphorus Chemical Fertilizer on Yield and Yield Components of Barely (Hordeum vulgare L.).* American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci 3, 822-828.
- 38-Muthaura, Ch., Musyimi, D. M., Joseph, k., Ogur, J. A and Okello, S. V., (2010).** *Effective microorganisms and their influence on growth and yield of Pgweed (Amaranthus dubians).* Em research organization site.
- 39-Panchaban, S., (1989).** *Effect of EM on growth and yield of Corn.* Faculty of Agriculture Khon Kaen University, Khon Kaen. Thailand.
- 40-Parret, A. H. A and De Mot, R., (2000).** *Novel bacteriocins with predicted tRes in Nase and poreforming activities in pseudomonas deroginosa PAOI.* Mol, Microbiol 35, 472-473.
- 41-Sangakkara, U. R and Marambe, B., (1998).** *Influence of method of application of microorganisms on growth and yield of selected crops.* Proceedings of the fifth international conference on Kyusei nature farming, 73-78.
- 42-Schroth, M. N and Hancock. J. G., (1981).** *Selected topics in biological control.* Annu. Rev, Microbiol 35, 453-476.
- 43-Sindhu, S. S., Sunjea, S., Goel, A. K., Parmar, N and Dadarwal, K. R., (2002).** *Plant growth promoting effects of pseudomonas sp. On coinoculation with Mesorhizobium sp. Cicer strain under sterile and Wilt sick soil conditions.* Applied Soil Ecology 19, 65-64.
- 44- Siqueira, M. F. B., Sdure, C. P., Almedi, L. H., Pegorerl, A. P. R and Akiba, F., (2010).** *Influence of effective microorganisms on seed germination and plantlet vigor of selected crops.* Em research organization site.
- 45- Son, T. N., Thu, V., Hong Man, L and Hiraoka, H., (2001).** *Effect of organic and bio- fertilizer on quality , grain yield and soil properties of soybean under rice based cropping system.* Omonrice 9, 55-61.
- 46-Sundaram, V., Udayakumar, A and Vadivel, E., (2010).** *Effective microorganisms on growth and yield of Radish (Raphanus Sativus L) Cv. Pusa. Chetki (Short).* Em research organization site.
- 47-Voisard, C., Keel, C., Hass, D and defago, G., (1989).** *Cyanid production by pseudomonas fluorescens helps suppress black root rot of tobacco under gnotobiotic conditions.* Maydica 28, 339-342.

## ABSTRACT



**THE IDENTIFICATION OF THE BEST METODE OF  
APPLICATION OF EMa (EFFECTIVE  
MICROORGANISM ACTIVE)ON THE YIELD AND  
YIELD COMPONENTS OF TWO CORN CULTIVAR  
(704 AND 666) IN FIROOZABAD REGION**

**BY :**

**IRAJ DEHGHANI**

In order to determine the best method EMa biological material used and its effect on yield and yield components of two maize cultivars 704 and 666 in the city Firouzabad a field study was conducted. As a factorial experiment in randomized complete block design was implemented. Factors were tested, including varieties and fertilizer. Treatments including F1: 100 concentration in sprayed 1000, F2: 200 concentration in sprayed 1000, F3: sprayed on straw under soil before planting to make them level 60 liters per hectare EMa, F4: the rate of 70 liters per hectare with irrigation water EMa, F5: control (no taking EMa) was. Traits studied were plant height, ear length, length Tasl, peduncle length, grain per ear, grain number in a row, grain weight, ear distance to the soil surface, ear diameter, diameter and wood grain. Test results showed that all methods used in EMa, significantly enhance the performance was. Among all methods studied, spray with a concentration of 100 in 1000 the greatest impact on yield and yield components indicated.

**Keywords:** Best metode of application, corn, EMa, yield