بسم الله الرحمن الرحیم

.ا یازات ی پایان دا ه تان عق دارد. ورت ا غاده از مام یا ی از طا جلات،

ا هایا مراها، باید م دا ه تان (یا ا تادیا اسا ید رلهای پایان و م دا وباذ ما زو ن ب وز

ی ازد مر یلات تعیی دا ه ود. مرا ورت وردیه د وی ار وار .

دانشگاه لرستان
دانشکده کشاورزی
گروه زراعت و اصلاح نباتات

عنوان پایان نامه

اثر کاربرد اتفون و کود نیتروژن بر صفات کمی و کیفی سورگوم شیرین

(*Sorghum bicolor* (L.) Moench)

نگارش

مریم یوسف زاده

اساتید راهنما

دکتر ماشااله دانشور

دکتر عباس المدرس

استاد مشاور

دکتر فرهاد نظریان فیروزآبادی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته زراعت

تیر ۱۳۹۰

چکیده

به منظور بررسی تاثیر اتفون و کود نیتروژن روی صفات کمی و کیفی سورگوم شیرین رقم سوفرا، آزمایشی به صورت کرتهای یک بار خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه اصفهان اجرا شد. آزمایش با ۴ سطح کود نیتروژنه (۰، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار) به عنوان عامل اصلی و ۴ غلظت اتفون (۰، ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰ پیپیام) به عنوان عامل فرعی انجام گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش مصرف کود نیتروژن (اوره) صفات مورفوفیزیولوژیکی (کلروفیل برگ، ارتفاع ساقه و قطر ساقه) و عملکرد دانه سورگوم شیرین افزایش یافتند ولی با افزایش غلظت اتفون صفات عملکرد دانه و شاخص برداشت کاهش یافتند. با افزایش مصرف هر یک از عوامل نیتروژن و اتفون، صفات کیفی (شامل حجم شربت، درصد بریکس، درصد قند کل، درصد ساکارز و بیواتانول) و صفات کمی (شامل عملکرد بیولوژیک و عملکرد خشک ساقه) افزایش یافتند بهطوریکه بیشترین عملکرد بیولوژیک، عملکرد خشک ساقه، حجم شربت و بیواتانول از تیمار N_4E_4 (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ۱۲۰۰ پیپیام اتفون) و بیشترین قند کل، ساکارز و بریکس به ترتیب از تیمارهای N_4E_3، N_3E_2 و N_2E_3 حاصل گردید. همچنین با افزایش نیتروژن و کاهش اتفون، کمترین درصد قندهای احیاء به دست آمد که باعث افزایش کیفیت شربت سورگوم شیرین میشود. جهت افزایش عملکرد بیولوژیک، عملکرد خشک ساقه، حجم شربت و میزان بیواتانول سورگوم شیرین، تیمار N_4E_4 (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ۱۲۰۰ پیپیام اتفون) و با توجه به اهداف کشاورزی پایدار مبنی بر کاهش مصرف کودهای شیمیایی و آلودگی زیست محیطی و نیز مصرف اقتصادی کودهای شیمیایی و بهبود کیفی شربت سورگوم شیرین (افزایش درصد قند کل، درصد ساکارز و درصد بریکس) تیمار N_2E_3 (۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ۱۰۰۰ پیپیام اتفون) در منطقه آزمایشی توصیه میگردد.

کلمات کلیدی: سورگوم شیرین، نیتروژن، اتفون، صفات کمی و کیفی

مقدم

روح ما م

اوج آ ما هانا ان نا ا هاى ن ا ت

و رر ر وارم

پاس ماى ا يد ش و ودش و هاى ى ش

و رردای

وردگارا مان‌را وام و ام وا .ای .

با پاس اوان‌ازاسایدرا مای‌د وزو اقدرم‌د مرماشا دا ورود مر باس‌امدرس پاس‌یار ماورا ما مای‌ی مدا ت‌اشان مای رام‌را وار ودروا تادشاور وم‌د مر د یان مروزآبادی رت‌ا ای‌ان وژه‌از و را مای غ وودر. ن‌ازا ضای مرم وه‌زرا ت‌واصلاح‌جا ت‌واز مام‌دو تان و وم‌و کلا مای‌دوران‌کار نا ی‌ار ر ما و پاس زاری‌رادارم.

و خا . ما مرن‌وخاصا ن پاس ودراقدم رر بان‌و راکارم پاس‌ز مات‌ی ش‌و وا ام .و زا و ا م مدا ن مام مراط تتف، ن‌رو ی‌و ع یام ود ر.

م و ف‌زاده

m.usofzadeh@yahoo.com

فهرست مطالب ا

فهرست شکل ها د

فهرست جداول و

فصل اول: مقدمه

۱-۱- مقدمه ۱

۱-۲- اهداف آزمایش ۴

۱-۳- فرضیات آزمایش ۴

فصل دوم: کلیات و بررسی منابع

۲-۱- تاریخچه سورگوم ۷

۲-۲- سطح زیر کشت و عملکرد سورگوم در ایران و جهان ۷

۲-۳- گیاه شناسی سورگوم ۱۰

۲-۴- انواع سورگوم ۱۱

۲-۵- مقایسه نیشکر، چغندرقند و سورگوم شیرین در ایران ۱۲

۲-۶- علل عمده انتخاب سورگوم شیرین و توسعه کشت آن ۱۳

۲-۷- موارد مصرف سورگوم ۱۳

۲-۸- مواد تنظیم کننده رشد گیاهی ۱۶

۲-۹- اتیلن ۱۶

۲-۹-۱- اثرات فیزیولوژیکی اتیلن ۱۷

۲-۱۰- بیوسنتز اتیلن ۱۹

۲-۱۱- اتفون ۱۹

۲-۱۲- نیتروژن ۲۰

۲-۱۲-۱- اهمیت نیتروژن در گیاهان زراعی ۲۱

۲-۱۲-۲- نیاز سورگوم به نیتروژن ۲۲

۲-۱۳- تاثیر کود نیتروژن بر صفات کمی، کیفی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی سورگوم ۲۳

۲-۱۳-۱- تاثیر کود نیتروژن بر صفات کمی سورگوم ۲۳

۲-۱۳-۲- تاثیر کود نیتروژن بر صفات کیفی سورگوم ۲۷

۲-۱۳-۳- تاثیر کود نیتروژن بر صفات مورفولوژیکی سورگوم ۳۰

۲-۱۳-۴- تاثیر کود نیتروژن بر صفات فیزیولوژیکی سورگوم ۳۲

۲-۱۴- تاثیر اتفون بر صفات کمی، کیفی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاهان زراعی ۳۲

۲-۱۴-۱- تاثیر اتفون بر صفات کمی گیاهان زراعی ۳۲

۲-۱۴-۲- تاثیر اتفون بر صفات کیفی گیاهان زراعی ۳۴

۲-۱۴-۳- تاثیر اتفون بر صفات مورفولوژیکی گیاهان زراعی ۳۶

۲-۱۴-۴- تاثیر اتفون بر صفات فیزیولوژیکی گیاهان زراعی ۳۸

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳-۱- زمان و محل اجرای آزمایش ۴۱

۳-۲- تجزیه فیزیکی وشیمیایی خاک محل آزمایش ۴۲

۳-۳- طرح آزمایشی ۴۲

۳-۴- مراحل اجرای آزمایش ۴۴

۳-۴-۱- عملیات آماده سازی زمین، کاشت، داشت ۴۴

۳-۴-۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها ۴۵

۳-۵- برداشت و اندازه‌گیری صفات مورد بررسی ۴۵

۳-۶- صفات اندازه‌گیری شده ۴۶

۳-۷- عملیات آزمایشگاهی ۴۸

۳-۷-۱- تعیین میزان قندهای احیا در شربت سورگوم به روش DNS ۴۸

۳-۷-۲- تعیین میزان قند کل در شربت سورگوم به روش DNS ۵۰

۳-۷-۳- تعیین میزان ساکارز ۵۱

۳-۸- میزان بیواتانول ۵۱

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱- اثرات اصلی و متقابل تیمارهای آزمایش بر میزان کلروفیل برگ و برخی صفات مورفولوژیکی سورگوم شیرین ۵۳

۴-۱-۱- کلروفیل برگ ۵۴

۴-۱-۲- ارتفاع ساقه ۵۶

۴-۱-۳- قطر ساقه ۵۹

۴-۱-۴- طول خوشه ۶۱

۴-۲- اثرات اصلی و متقابل تیمارهای آزمایشی بر صفات کمی سورگوم شیرین ۶۳

۴-۲-۱- عملکرد بیولوژیک ۶۴

۴-۲-۲- عملکرد خشک ساقه ۶۷

۴-۲-۳- عملکرد دانه ۷۰

۴-۲-۴- شاخص برداشت ۷۴

۴-۲-۵- وزن صد دانه ۷۶

۴-۲-۶- تعداد دانه در خوشه ۷۸

۴-۲-۷- وزن خوشه ۸۰

۴-۲-۸- تعداد خوشه در واحد سطح ۸۱

۴-۳- اثرات اصلی و متقابل تیمارهای آزمایش بر صفات کیفی سورگوم شیرین ۸۴
۴-۳-۱- حجم شربت ۸۵
۴-۳-۲- درصد بریکس ۸۷
۴-۳-۳- قند کل ۹۰
۴-۳-۴- ساکارز ۹۳
۴-۳-۵- قندهای احیاء ۹۶
۴-۳-۶- بیواتانول ۹۹
نتیجه گیری ۱۰۶
پیشنهادات ۱۰۷
فهرست منابع ۱۰۸

فهرست شکل ها

شکل ۳-۱- نقشه کلی طرح آزمایش در مزرعه ۴۳
شکل ۴-۱- اثر سطوح نیتروژن بر کلروفیل برگ سورگوم شیرین ۵۵
شکل ۴-۲- اثر غلظت‌های اتفون بر کلروفیل برگ سورگوم شیرین ۵۵
شکل ۴-۳- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر کلروفیل برگ سورگوم شیرین ۵۶
شکل ۴-۴- اثر سطوح نیتروژن بر ارتفاع ساقه سورگوم شیرین ۵۸
شکل ۴-۵- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر ارتفاع ساقه سورگوم شیرین ۵۸

شکل ۴-۶- اثر سطوح نیتروژن بر قطر ساقه سورگوم شیرین ۶۰
شکل ۴-۷- اثر غلظت‌های اتفون بر قطر ساقه سورگوم شیرین ۶۰
شکل ۴-۸- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر قطر ساقه سورگوم شیرین ۶۱
شکل ۴-۹- اثر سطوح نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک سورگوم شیرین ۶۶
شکل ۴-۱۰- اثر غلظت‌های اتفون بر عملکرد بیولوژیک سورگوم شیرین ۶۶
شکل ۴-۱۱- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر عملکرد بیولوژیک سورگوم شیرین ۶۷
شکل ۴-۱۲- اثر سطوح نیتروژن بر عملکرد خشک ساقه سورگوم شیرین ۶۹
شکل ۴-۱۳- اثر غلظت‌های اتفون بر عملکرد خشک ساقه سورگوم شیرین ۶۹
شکل ۴-۱۴- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر عملکرد خشک ساقه سورگوم شیرین ۷۰
شکل ۴-۱۵- اثر سطوح نیتروژن بر عملکرد دانه سورگوم شیرین ۷۲
شکل ۴-۱۶- اثر غلظت‌های اتفون بر عملکرد دانه سورگوم شیرین ۷۳
شکل ۴-۱۷- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر عملکرد دانه سورگوم شیرین ۷۳
شکل ۴-۱۸- اثر غلظت‌های اتفون بر شاخص برداشت سورگوم شیرین ۷۵
شکل ۴-۱۹- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر شاخص برداشت سورگوم شیرین ۷۶
شکل ۴-۲۰- اثر غلظت‌های اتفون بر وزن صد دانه سورگوم شیرین ۷۷
شکل ۴-۲۱- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر وزن صد دانه سورگوم شیرین ۷۸
شکل ۴-۲۲- اثر غلظت‌های اتفون بر تعداد دانه در خوشه سورگوم شیرین ۷۹
شکل ۴-۲۳- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر تعداد دانه در خوشه سورگوم شیرین ۸۰

شکل ۴-۲۴- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر وزن خوشه سورگوم شیرین ۸۱
شکل ۴-۲۵- اثر غلظت‌های اتفون بر تعداد خوشه سورگوم شیرین ۸۲
شکل ۴-۲۶- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر تعداد خوشه سورگوم شیرین ۸۲
شکل ۴-۲۷- اثر سطوح نیتروژن بر حجم شربت سورگوم شیرین ۸۶
شکل ۴-۲۸- اثر غلظت‌های اتفون بر حجم شربت سورگوم شیرین ۸۶
شکل ۴-۲۹- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر حجم شربت سورگوم شیرین ۸۷
شکل ۴-۳۰- اثر سطوح نیتروژن بر درصد بریکس سورگوم شیرین ۸۹
شکل ۴-۳۱- اثر غلظت‌های اتفون بر درصد بریکس سورگوم شیرین ۸۹
شکل ۴-۳۲- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر درصد بریکس سورگوم شیرین ۹۰
شکل ۴-۳۳- اثر سطوح نیتروژن بر درصد قند کل سورگوم شیرین ۹۲
شکل ۴-۳۴- اثر غلظت‌های اتفون بر درصد قند کل سورگوم شیرین ۹۲
شکل ۴-۳۵- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر درصد قند کل سورگوم شیرین ۹۳
شکل ۴-۳۶- اثر سطوح نیتروژن بر درصد ساکارز سورگوم شیرین ۹۵
شکل ۴-۳۷- اثر غلظت‌های اتفون بر درصد ساکارز سورگوم شیرین ۹۵
شکل ۴-۳۸- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر درصد ساکارز سورگوم شیرین ۹۶
شکل ۴-۳۹- اثر سطوح نیتروژن بر درصد قندهای احیا سورگوم شیرین ۹۸
شکل ۴-۴۰- اثر غلظت‌های اتفون بر درصد قندهای احیا سورگوم شیرین ۹۸
شکل ۴-۴۱- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر درصد قندهای احیاء سورگوم شیرین ۹۹

شکل ۴-۴۲- اثر سطوح نیتروژن بر بیواتانول سورگوم شیرین ۱۰۱

شکل ۴-۴۳- اثر غلظت‌های اتفون بر بیواتانول سورگوم شیرین ۱۰۱

شکل ۴-۴۴- اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر بیواتانول سورگوم شیرین ۱۰۲

فهرست جداول

جدول ۲-۱- سطح زیر کشت و میزان تولید سورگوم در برخی استان‌های کشور در سال ۱۳۸۷ ۸

جدول ۲-۲- میزان تولید سورگوم در برخی کشورهای جهان در سال ۲۰۰۸ ۹

جدول ۲-۳- مقادیر ترکیبات موجود در ۱۰۰ گرم دانه سورگوم ۱۴

جدول ۲-۴- درصد کل نیتروژن مورد نیاز در مراحل مختلف رشد سورگوم ۲۳

جدول ۳-۱- آمار هواشناسی محل اجرای آزمایش در سال ۱۳۸۹ ۴۱

جدول ۳-۲- نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیائی خاک مزرعه آزمایشی ۴۲

جدول ۳-۳- دستگاه‌ها و مواد مورد نیاز در آزمایش‌های شیمیایی ۴۸

جدول ۴-۱- تجزیه واریانس تاثیر نیتروژن و اتفون بر میزان کلروفیل برگ و برخی صفات مورفولوژیکی سورگوم شیرین ۵۳

جدول ۴-۲- مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل نیتروژن × اتفون بر میزان کلروفیل برگ و برخی صفات مورفولوژیکی سورگوم شیرین ۶۲

جدول ۴-۳- تجزیه واریانس اثرات نیتروژن و اتفون بر صفات کمی سورگوم شیرین ۶۳

جدول ۴-۴- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر صفات کمی سورگوم شیرین ۸۳

جدول ۴-۵- تجزیه واریانس اثرات نیتروژن و اتفون بر صفات کیفی سورگوم شیرین ۸۴

جدول ۴-۶- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل نیتروژن × اتفون بر صفات کیفی سورگوم شیرین ۱۰۳

جدول ۴-۷- تجزیه واریانس اثرات متقابل بلوک با عامل B و اثر متقابل AB ۱۰۴

جدول ۴-۸- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد آزمایش در سورگوم شیرین ۱۰۵

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

نیاز به تغذیه جمعیت رو به افزایش جهانی موجب شده تا تلاش در زمینه‌ی افزایش مواد غذایی نیز شتاب بیشتری به خود گیرد. دو راهبرد عمده در این زمینه، افزایش سطح زیر کشت و به حداکثر رساندن عملکرد در واحد سطح می‌باشد (شکاری و همکاران، ۱۳۸۴).

با توجه به اینکه عمده واردات ایران مواد غذایی مانند گندم، شکر و غیره می‌باشند، لذا تلاش برای رفع این نیازها می‌تواند تا حد زیادی کشور را به خودکفایی برساند. سالیانه حدود یک و نیم میلیون تن شکر در ایران مورد نیاز می‌باشد، که نیمی از آن توسط چغندرقند و نیشکر داخلی تامین و بقیه از خارج وارد می‌شود (Almodares *et al*., 2007). در حال حاضر منابع عمده‌ی تولید شکر، چغندرقند و نیشکر می‌باشند، اما تولید این دو محصول در کشور با مشکلات زیادی مانند طولانی بودن فصل رشد، هزینه‌ی بالای تولید و احتیاج شدید به نهاده‌های کشاورزی مواجه است (المدرس و همکاران، ۱۳۷۵). همچنین وجود آفات و بیماری‌های گیاهی زیاد در مزارع چغندرقند، عدم مقاومت نیشکر به شوری، لزوم زهکشی زمین جهت کشت این محصول و در نتیجه افزایش هزینه تولید و محدود شدن کشت نیشکر به استان خوزستان از دیگر مشکلات این دو گیاه صنعتی قندی در ایران می‌باشند (Kulkarni *et al*., 1995). از طرف دیگر جمعیت کشور سالانه افزایش یافته و مصرف سرانه‌ی قند و شکر هم افزایش می‌یابد. لذا تولید داخلی این محصول‌ها جوابگوی مصرف نیست. با توجه به اینکه گیاه سورگوم شیرین حجم نسبتاً مناسبی شربت تولید می‌کند، می‌تواند به عنوان یک گیاه تولید کننده قند و شربت مطرح شود و از شربت حاصله از این گیاه به جای شکر وارداتی در شیرینی پزی‌ها و بیسکوئیت‌سازی‌ها و سایر صنایع مرتبط استفاده گردد. همچنین این گیاه دارای قابلیت رشد بهتری در شرایط گرم و خشک بوده و سازگاری و مقاومت بیشتری به شرایط آب و هوایی گرم و خشک کشور دارد، لذا تحقیقات به زراعی بیشتری می‌توان روی آن به عنوان یک گیاه قندی و تولید کننده‌ی شربت متمرکز نمود و می‌تواند گیاه قندی مکمل مناسبی برای چغندرقند و نیشکر باشد. سورگوم شیرین گیاهی با طول دوره رشد کوتاه و نیاز آبی نسبتاً کم است که نسبت به خشکی و شرایط نامساعد محیطی مقاوم بوده و سازگاری خوبی با شرایط اقلیمی گرم و خشک و معتدل جهان دارد و در اکثر خاک‌های شنی و رسی دارای راندمان بالایی از نظر تولید قند می‌باشد (Kulkarni *et al*., 1995).

سورگوم شیرین مواد قندی مانند گلوکز، فروکتوز، ساکارز و نشاسته را در سلول‌های پارانشیمی ساقه ذخیره می‌کند (کوچکی و بنایان اول، ۱۳۷۸). همچنین از شیره ساقه سورگوم شیرین می‌توان به صورت

شربت در کمپوت سازی، نوشابه سازی، داروسازی و سایر صنایع استفاده کرد. مزیت استفاده شربت سورگوم شیرین در کمپوت سازی سخت کریستالیزه شدن آن است که محصول حاصله به راحتی شکرک نمی‌زند. همچنین قند مایع حاصل از سورگوم شیرین در تولید محصولات غذایی مانند مربا و گز کاربرد دارد.

سورگوم شیرین به علت وجود قند زیاد در ساقه آن، برای سیلو کردن به صورت خالص یا به صورت مخلوط با سایر گیاهانی که تخمیر آن‌ها در سیلو با مشکل مواجه است، از اهمیت بالایی برخوردار است (المدرس و همکاران، ۱۳۸۷). همچنین سورگوم شیرین منبع سلولزی مناسبی است، زیرا ۷۵۰۰ تا ۱۵۰۰۰ کیلوگرم سلولز در هکتار تولید می‌کند (ماکنالی، ۱۳۷۴). با استفاده از باگاس سورگوم شیرین (تفاله سورگوم شیرین پس از آبگیری جهت استخراج قند)، کاغذ تولید می‌شود که این امر با توجه به کمبود منابع طبیعی برای تولید کاغذ، می‌تواند مورد توجه قرار گیرد (Rajvanshi, 2005).

شاید بزرگ‌ترین چالش قرن اخیر توسعه جایگزین‌های پایدار برای نفت به عنوان منبعی که بتوان از آن سوخت مایع تولید کرد، باشد. سورگوم یکی از گونه‌های گیاهی است که این پتانسیل را داراست. در طول سال‌های اخیر، توجه زیادی به سورگوم به عنوان یک منبع جایگزین برای تولید انرژی شده است (Sakellariou-Makrantonaki *et al*., 2007). استفاده از الکل به دست آمده از سورگوم شیرین به عنوان مکمل سوخت در سوخت‌های فسیلی در جهت رفع آلودگی‌های زیست محیطی بسیار مهم می‌باشد (Rajvanshi, 2005). در حال حاضر سوخت زیستی اتانول تنها ماده‌ای است که به دلیل تهیه‌ی آن از گیاهان، تجدیدپذیر است. اتانول اکسیژن زیادی دارد و به سوختن کامل سوخت کمک می‌کند و مخلوط کردن آن با بنزین (۵ تا ۸۵ درصد) باعث کاهش آلودگی هوا می‌گردد. سوخت زیستی اتانول را می‌توان از منابع مختلف گیاهی تولید کرد که سورگوم بهترین گیاه برای تولید آن است. مزیت استفاده از سورگوم شیرین در مقایسه با سایر منابع سوخت زیستی، ارزان بودن قیمت تمام شده اتانول تولیدی از آن است که بالاترین نسبت انرژی تولیدی به انرژی مصرفی را دارد. همچنین سورگوم شیرین قند زیادی در ساقه تولید کرده و در مناطق وسیعی قابلیت رشد دارد و به همین دلیل پتانسیل بالایی برای تولید میزان زیادی سوخت زیستی اتانول دارا می‌باشد (المدرس و همکاران، ۱۳۸۷).

امروزه به طور کلی پذیرفته شده است که مواد رشد گیاهی در سراسر زندگی گیاهان یک نقش تنظیم کنندگی به عهده دارند. در حال حاضر مواد رشد گیاهی در کشاورزی برای اهداف مختلفی از قبیل به تأخیر یا به جلو انداختن رسیدن میوه، ریشه‌دهی، تسریع در ریزش برگ وگل و میوه، کنترل علف‌های هرز و کنترل اندازه قسمت‌های مختلف گیاه به کار برده می‌شوند (فتحی و اسماعیل‌پور، ۱۳۷۹). اتفون با نام تجاری اترل نوعی تنظیم کننده مصنوعی رشد گیاه است که ماده‌ای محلول در آب و آزاد کننده ملایم اتیلن است. اتیلن از جمله تنظیم کننده‌های رشد گیاهی است که در دمای فیزیولوژیکی به صورت گاز وجود دارد و اثر تنظیمی روی رشد و نمو گیاه در سراسر مراحل تکوین اعمال می‌کند (لاهوتی و همکاران، ۱۳۸۲).

از آنجا که ایران در منطقه خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد، مقدار مواد آلی خاک‌های آن پایین بوده و هر ساله نیاز گیاهان با کاربرد کود تامین می‌گردد. سورگوم شیرین مشابه دیگر گیاهان زراعی نیازمند مقادیر کافی مواد غذایی می‌باشد، که در بین عناصر غذایی، سورگوم شیرین بیشترین نیاز را به نیتروژن دارد. نیتروژن برای رشد گیاهان ضروری می‌باشد و یکی از عوامل محدود کننده عملکرد گیاهان است (Zhao *et al*., 2005). نیتروژن از طریق تقسیم سلولی نقش مهمی در رشد گیاه دارد (Stals and Inzé, 2001). کاربرد این عنصر در اغلب خاک‌ها ضروری است و بیشترین تاثیر را نیز بر عملکرد گیاه دارد. نیازمندیهای کود جهت کشت سورگوم شیرین بستگی به میزان حاصلخیزی خاک دارد. برای دستیابی به عملکردهای با دوام اقتصادی، استفاده کارآمد از منابع قابل دسترس، مانند نیتروژن، برای به دست آوردن حداکثر عملکرد در همه‌ی فصول ضروری است. باید توجه شود که حداقل مقدار نیتروژن مورد نیاز برای حصول حداکثر میزان رشد، در هر زمانی در طول فصل رشد استفاده شود (Sheehy *et al*., 1998). میزان نیتروژن مورد نیاز برای تولید محصول، به صورت متداول از طریق آزمایش‌های مزرعه‌ای شامل کاربرد مقادیر مختلف کود نیتروژنه تعیین می‌شود. مصرف کودهای شیمیایی از جمله نیتروژن در کشور ما نامتعادل بوده و با نیاز واقعی گیاه، مطابقت چندانی ندارند. استفاده کافی و به هنگام نیتروژن، از تجمع زیاد نیترات در پروفیل خاک جلوگیری و تلفات آبشویی را به حداقل می‌رساند و در نهایت مانع از آلودگی آب‌های زیرزمینی می‌گردد (ملکوتی و نفیسی،۱۳۷۶).

۱-۲- اهداف آزمایش

۱- بررسی اثرات کاربرد غلظت‌های مختلف اتفون بر صفات کمی، کیفی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی سورگوم شیرین رقم Sofra

۲- بررسی اثرات کاربرد سطوح مختلف نیتروژن بر صفات کمی، کیفی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی سورگوم شیرین رقم Sofra

۳- بررسی اثرات متقابل سطوح مختلف اتفون و نیتروژن بر صفات کمی، کیفی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی سورگوم شیرین رقم Sofra

۱-۳- فرضیه‌های آزمایش

۱- اثرات اصلی کاربرد غلظت‌های مختلف اتفون بر صفات کمی، کیفی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی سورگوم شیرین رقم Sofra معنی‌دار نیست.

۲- اثرات اصلی کاربرد سطوح مختلف نیتروژن بر صفات کمی، کیفی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی سورگوم شیرین رقم Sofra معنی‌دار نیست.

۳- اثرات متقابل کاربرد اتفون و نیتروژن بر صفات کمی، کیفی، مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی سورگوم شیرین رقم Sofra معنی‌دار نیست.

عملکرد گیاه تحت تاثیر عوامل به زراعی است که از بین این عوامل کودها و به خصوص نیتروژن نقش مهمی دارند. نیتروژن در ساختمان سلول گیاهی به صورت پروتئین، اسیدهای نوکلئیک، کلروفیل و آنزیم شرکت دارد. عکس العمل گیاهان نسبت به نیتروژن شامل افزایش رشد سبزینه‌ای، رشد متعادل گیاه، رنگ سبز برگ‌ها و افزایش میزان پروتئین‌های گیاهی و افزایش تولید میوه و دانه است (خواجه‌پور، ۱۳۸۱). بنابراین مصرف مناسب کود نیتروژنه، باعث بهبود وضعیت گیاه می‌گردد. از طرفی کمبود نیتروژن در خاک موجب افت کمیت و کیفیت محصول شده و مصرف بی رویه کود نیتروژنه نیز موجب هدرروی و تلفات آن در مزرعه می‌شود. لذا تعیین میزان مناسب کود نیتروژن برای رشد محصول لازم است. هورمون‌ها از جمله عواملی هستند که می‌توانند روی رشد و نمو گیاهان اثر بگذارند. در گیاهان هورمون‌های متعددی از جمله اتیلن وجود دارد. اتیلن یک تنظیم کننده رشد گیاهی مهم است که بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی