

صَلَاةُ الْغَدَاةِ



مقایسه‌ی پارامترهای زیستی و شاخص‌های تغذیه‌ای کرم برگ‌خوار ذرت *Spodoptera exigua*

(Hübner) (Lep.: Noctuidae) روی ۱۰ هیبرید تجاری ذرت

توسط:

مژگان مردانی طلایی

پایان نامه برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته حشره شناسی کشاورزی

از

دانشگاه محقق اردبیلی

اردبیل-ایران

ارزیابی و تصویب شده توسط کمیته پایان نامه با درجه:.....

دکتر قدیر نوری قنبلانی (استاد راهنما).....استاد

دکتر بهرام ناصری (استاد راهنما).....استادیار

دکتر مهدی حسن‌پور (استاد مشاور).....استادیار

دکتر علی گلی‌زاده (داور داخلی).....استادیار

مهر ماه ۹۰



دانشکده کشاورزی

گروه گیاه پزشکی

مقایسه‌ی پارامترهای زیستی و شاخص‌های تغذیه‌ای کرم برگ‌خوار ذرت *Spodoptera exigua*
(Hübner) (Lep.: Noctuidae) روی ۱۰ هیبرید تجاری ذرت

اساتید راهنما:

دکتر قدیر نوری قنبلانی

دکتر بهرام ناصری

استاد مشاور:

دکتر مهدی حسن‌پور

توسط:

مژگان مردانی طلایی

دانشگاه محقق اردبیلی

مهر ۱۳۹۰

تا خدا فریاد کشیدم: دستایم بی رمق است، قدرتی به من خواهم تا دوباره توانم را بازیابم. خدا آمد: پدر

تقدیم به: روان پاک پدر دلسوزم

الگوی ایمان، استقامت و فداکاری، او که غافل از تمام محنات سخت نبودنش، وجودش در روح من سبزتر از همیشه بود و یادش ادامه بخش زندگی من است.

و تقدیم به شایکار آفریدگارم

مادر مهربانم، الگوی صبر، رنج و مهربانی

در برابر وجود کرامت زانوی ادب بر زمین می نهم و مادی ملو از عشق و محبت و خضوع بردستانش بوسه می زنم

تقدیم به آنان که توانشان رفت تا به توانی برسم، آنانی که راستی قائم در شگفتی قاتشان تجلی یافت...

پاسکزاری

سپاس پروردگار مهربانم را که در حریفان فرصتی گرانبها به من عطا نمود و در فرصتی نعمتی ارزنده، هرگامی را قوتی و هر مسیری را بهمتی. اکنون که به یاری این دوستان این پژوهش پایان یافته است، بر خود لازم می دانم تا نام استاد فاضل خود را که باعث شدند در سید رسیده‌های دلسوزانه و عالمانه‌شان کامی کوچک در دشت لایتنابی علم و معرفت بردارم، زینت بخش این مقدمه نمایم. از استادیار بنام جناب آقای دکتر قدیر نوری قبلانی و دکتر بهرام ناصری به خاطر برخوردستین، زحمت بی‌شائبه و رهنمودهای با ارزششان در تمام مراحل این پژوهش از صمیم قلب ممنونم، و از اینکه با صبر و حوصله پانگه‌های مشکلات من بودند، مراتب سپاس و قدردانی خود را از ایشان به جامی آوردم.

از استاد بزرگوارم، جناب آقای دکتر مهدی حسن پور که با بهنگاری بی‌دریغ و صمیمانه خود، مشاوره این پایان نامه را بر عهده داشته‌اند کمال تشکر را دارم.

از استاد بزرگوارم، جناب آقای دکتر علی گل‌گل زاده که زحمت داوری این پایان نامه را بر عهده گرفته‌اند کمال تشکر را دارم.

از استادی محترم گروه کیمیا پزشکی جناب آقای دکتر جبرائیل رزجو، جناب آقای دکتر علی اصغر فتحی و جناب آقای دکتر یونس رفیعی به خاطر راهنمایی‌های مفیدشان کمال تشکر را دارم.

از مسئول محترم آزمایشگاه سرکار خانم مریم نعمتی که بهنگاری‌های لازم را با اینجانب داشته‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از برادران عزیزم ایرج، عمران، احسان و خوهان نازنینم در نشان و شگوفه که در همه حال شوق و پشتیبان من بودند و بهواره حیات و توجیه‌شان مایه دلگرمی من است کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از بهرایی و بهلی دوستان عزیزم خانم مهندس سعیده شیریاری ژاد، آقای مهندس سید علی بهتی و آقای مهندس نادر اسماعیلی و بتیقه دوستان و تمام کسانی که اسمشان به علت محدودیت در تدوین از قلم افتاد و اینجانب را مورد لطف و محبت خود قرار دادند صمیمانه سپاسگزاری می‌نمایم.

به امید آنکه این مختصر چراغی باشد فراراه پویندگان علم و معرفت

نام خانوادگی دانشجو: مردانی طلایی	نام: مؤگان
عنوان پایان‌نامه: مقایسه‌ی پارامترهای زیستی و شاخص‌های تغذیه‌ای کرم برگ‌خوار ذرت <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) (Lep.: Noctuidae) روی ۱۰ هیبرید تجاری ذرت	
استاد (اساتید) راهنما: دکتر قدیر نوری قنبلانی و دکتر بهرام ناصری استاد (اساتید) مشاور: دکتر مهدی حسن‌پور	
مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: حشره‌شناسی کشاورزی
گرایش:	گرایش: دانشگاه: محقق اردبیلی
دانشکده: کشاورزی	تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۹۰/۷/۴
تعداد صفحه: ۷۷	
کلید واژه‌ها: <i>Spodoptera exigua</i> ، پارامترهای زیستی، شاخص‌های تغذیه‌ای، هیبرید ذرت	
<p>چکیده: کرم برگ‌خوار چغندر، <i>Spodoptera exigua</i> (Hübner) (Lep.: Noctuidae) آفتی با دامنه‌ی میزبانی وسیع است که به محصولات زیادی از جمله ذرت، پنبه، چغندر، گوجه فرنگی، کرفس، کاهو و یونجه خسارت اقتصادی می‌زند. در این تحقیق پارامترهای زیستی و شاخص‌های تغذیه‌ای کرم برگ‌خوار چغندر روی ۱۰ هیبرید مختلف ذرت (DC370، SC700، SC260، SC500، Keynes540، Keynes410، KSC260، KSC400 و KSC301) در اتافک رشد با دمای 25 ± 2 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و با دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. کرم برگ‌خوار چغندر بیشترین میزان باروی، دوره نشو و نما نسبتاً کمی و کمترین شاخص ECI بر روی هیبرید Keynes540 را داشت. کرم برگ‌خوار چغندر کمترین درصد تلفات در مرحله لاروی، کوتاهترین دوره نشو و نما و بیشترین شاخص رشد را روی هیبرید KSC260 داشت. کمترین میزان شاخص RGR و RCR روی هیبرید KSC260 ثبت شد. مقدار نرخ خالص تولید مثل (R_0) در تحقیق حاضر بر روی هیبرید KSC260 ($10.3/8.0$) بیشترین و روی هیبرید KSC400 ($3.3/8.9$) کمترین مقدار را داشت. محدوده نرخ ذاتی افزایش جمعیت کرم برگ‌خوار چغندر در این بررسی $0.1/0.2$ تا 0.137 ماده/ماده/روز به ترتیب روی هیبریدهای KSC400 و Keynes540 به دست آمد. میانگین مدت زمان یک نسل (T) کرم برگ‌خوار چغندر در تحقیق ما بر روی هیبریدهای Keynes410 ($30/67$ روز) و KSC400 ($35/37$ روز) بود. بیشترین مرگ و میر پیش شفیرگی لاروهای کرم برگ‌خوار روی هیبرید KSC301 مشاهده شد. که این می‌تواند به دلیل ساز و کار آنتی‌بیوزی گیاه باشد. کمترین شاخص رشد در مرحله شفیرگی ($2/0.5$) و بیشترین درصد تلفات مرحله لاروی و شفیرگی (66 و $82/36$ درصد) روی هیبرید SC700 مشاهده شد. بنا بر نتایج هیبرید SC700 و KSC301 در مقایسه با سایر هیبریدهای بررسی شده در این تحقیق نسبت به کرم برگ‌خوار چغندر نسبتاً مقاوم است.</p>	

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول : مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

مقدمه.....	۲
۱-۱- خصوصیات گیاه شناسی ذرت.....	۴
۱-۲- تاریخچه‌ی ذرت.....	۴
۱-۳- تاریخچه‌ی تولید بذر ذرت هیبرید در جهان.....	۵
۱-۴- اهمیت ذرت.....	۶
۱-۵- تاریخچه ورود ذرت به ایران.....	۷
۱-۶- تاریخچه تولید بذر هیبرید در ایران.....	۷
۱-۷- میزان تولید ذرت در کشور.....	۸
۱-۸- منشا کرم برگ‌خوار چغندر.....	۹
۱-۹- شکل شناسی.....	۹
۱-۱۰- زیست شناسی.....	۱۰
۱-۱۱- گیاهان میزبان.....	۱۱
۱-۱۲- خسارت.....	۱۱
۱-۱۳- روش‌های کنترل.....	۱۲
۱-۱۴- تعریف مقاومت.....	۱۳
۱-۱۵- مکانیسم‌های مقاومت.....	۱۳
۱-۱۶- پارامترهای زیستی حشرات.....	۱۴
۱-۱۷- شاخص‌های تغذیه‌ای.....	۱۵
۱-۱۸- مروری بر تحقیق‌های پیشین در مورد ارقام مقاوم.....	۱۶

فصل دوم : مواد و روش‌های تحقیق

۲-۱- هیبریدهای ذرت مورد استفاده در آزمایش.....	۲۲
۲-۲- پرورش حشره‌ی میزبان.....	۲۲

- ۲-۳- پرورش گیاه میزبان ۲۳
- ۲-۴- مطالعه‌ی پارامترهای زیستی ۲۴
- ۲-۵- اندازه‌گیری شاخص رشد ۲۶
- ۲-۶- اندازه‌گیری شاخص‌های تغذیه‌ای ۲۶
- ۲-۷- تجزیه آماری داده‌ها ۲۷

فصل سوم : نتایج

- ۳-۱- بررسی پارامترهای زیستی ۳۱
- ۳-۱-۱- طول دوره‌های رشدی مراحل نابالغ ۳۱
- ۳-۱-۲- دوره زندگی (از تخم تا مرگ حشره کامل)، طول دوره تخم‌ریزی و باروری ۳۲
- ۳-۱-۳- بررسی شاخص رشد و درصد تلفات مراحل نابالغی کرم برگ‌خوار چغندر ۳۴
- ۳-۱-۴- وزن پیش شفیره و شفیره ۳۵
- ۳-۱-۵- پارامترهای رشد جمعیت ۳۵
- ۳-۱-۶- تغییرات نرخ بقا و باروری ۳۷
- ۳-۱-۷- تغییرات نمودار امید به زندگی ۳۷
- ۳-۲- شاخص‌های تغذیه‌ای سنین مختلف لاروی کرم برگ‌خوار چغندر ۴۰
- ۳-۲-۱- شاخص‌های تغذیه‌ای لارو سن سوم ۴۰
- ۳-۲-۲- وزن غذای خورده شده، وزن لارو، افزایش وزن لارو و وزن فضولات لارو سن سوم ۴۰
- ۳-۲-۳- شاخص‌های تغذیه‌ای لارو سن چهارم ۴۱
- ۳-۲-۴- وزن غذای خورده شده، وزن لارو، افزایش وزن لارو و وزن فضولات لارو سن چهارم ۴۳
- ۳-۲-۵- شاخص‌های تغذیه‌ای لارو سن پنجم ۴۵
- ۳-۲-۶- وزن غذای خورده شده، وزن لارو، افزایش وزن لارو و وزن فضولات سن پنجم ۴۵
- ۳-۲-۷- شاخص‌های تغذیه‌ای مجموع سنین لاروی (سنین سوم، چهارم و پنجم) ۴۶
- ۳-۲-۸- وزن غذای خورده شده، وزن لارو، افزایش وزن لارو و وزن فضولات مجموع سنین لاروی سوم تا پنجم ۴۹
- ۳-۲-۹- تجزیه خوشه‌ای شاخص‌های تغذیه‌ای مجموع سنین لاروی ۴۹

فصل چهارم: بحث

- ۴-۱- پارامترهای زیستی ۵۳
- ۴-۲- شاخص‌های تغذیه‌ای ۶۰
- ۴-۳- نتیجه‌گیری ۶۵
- ۴-۴- پیشنهادات ۶۶
- منابع ۶۷

فهرست شکل‌ها

عنوان.....	صفحه.....
شکل ۱-۲- ظروف حمل و نگهداری تخم کرم برگ‌خوار چغندر.....	۲۳.....
شکل ۲-۲- ظروف پرورش لاروها.....	۲۳.....
شکل ۳-۲- نمایی مزرعه آزمایشی.....	۲۴.....
شکل ۴-۲- ظروف تخم‌گیری مورد استفاده.....	۲۵.....
شکل ۷-۲- مرحله‌ی لاروی، پیش‌شغیرگی و نمای از لاروهای تغذیه‌کننده در ظروف پتری.....	۲۷.....
شکل ۱-۳- میانگین وزن پیش‌شغیره، شغیره حاصل از لاروهای پرورش یافته روی هیبریدهای مختلف ذرت.....	۳۵.....
شکل ۲-۳- منحنی تغییرات نرخ بقا و باروری ویژه سنی کرم برگ‌خوار چغندر روی چهار هیبرید ذرت.....	۳۸.....
شکل ۳-۳- منحنی تغییرات امید به زندگی کرم برگ‌خوار چغندر بر روی ۱۰ هیبرید ذرت.....	۳۹.....
شکل ۴-۳- میانگین وزن غذای خورده شده، وزن لارو در طول دوره تغذیه، افزایش وزن لارو و وزن فضولات سن سوم <i>S.</i>	۴۲.....
<i>exigua</i> ۱۰ هیبرید مختلف ذرت.....	۴۲.....
شکل ۵-۳- میانگین وزن غذای خورده شده، وزن لارو در طول دوره تغذیه، افزایش وزن لارو و وزن فضولات سن چهارم.....	۴۴.....
<i>S. exigua</i> ۱۰ هیبرید مختلف ذرت.....	۴۴.....
شکل ۶-۳- میانگین وزن غذای خورده شده، وزن لارو در طول دوره تغذیه، افزایش وزن لارو و وزن فضولات سن پنجم <i>S.</i>	۴۷.....
<i>exigua</i> ۱۰ هیبرید مختلف ذرت.....	۴۷.....
شکل ۷-۳- میانگین وزن غذای خورده شده، وزن لارو در طول دوره تغذیه، افزایش وزن لارو و وزن فضولات مجموع سنین لاروی <i>S. exigua</i> ۱۰ هیبرید مختلف ذرت.....	۵۰.....
شکل ۸-۳- دندروگرام هیبریدهای مختلف ذرت براساس شاخص‌های تغذیه‌ای <i>S. exigua</i> روی ۱۰ هیبرید مختلف ذرت.....	۵۱.....

فهرست جداول

عنوان.....	صفحه.....
جدول ۱-۳- پارامترهای زیستی <i>Spodoptera exigua</i> روی هیبریدهای مختلف ذرت.....	۳۲.....
جدول ۲-۳- میانگین طول عمر حشرات بالغ، تخم‌ریزی و باروری <i>Spodoptera exigua</i> روی هیبریدهای مختلف ذرت.....	۳۳.....
جدول ۳-۳- میانگین و شاخص رشد و درصد تلفات مراحل مختلف رشدی (قبل بلوغ) <i>Spodoptera exigua</i> روی هیبریدهای مختلف ذرت.....	۳۴.....
جدول ۴-۳- پارامترهای جدول باروری <i>Spodoptera exigua</i> روی چهار هیبرید مختلف ذرت.....	۳۶.....
جدول ۵-۳- میانگین (\pm خطای معیار) شاخص‌های تغذیه‌ای لارو سن سوم <i>Spodoptera exigua</i> روی ۱۰ هیبرید ذرت.....	۴۱.....
جدول ۶-۳- میانگین (\pm خطای معیار) شاخص‌های تغذیه‌ای لارو سن چهارم <i>Spodoptera exigua</i> روی ۱۰ هیبرید ذرت.....	۴۳.....
جدول ۷-۳- میانگین (\pm خطای معیار) شاخص‌های تغذیه‌ای لارو سن پنجم <i>Spodoptera exigua</i> روی ۱۰ هیبرید ذرت.....	۴۶.....
جدول ۸-۳- میانگین (\pm خطای معیار) شاخص‌های تغذیه‌ای لارو مجموع سنین لاروی <i>Spodoptera exigua</i> روی ۱۰ هیبرید ذرت.....	۴۸.....

فصل اول

مقدمه و مروری بر تحقیقات گذشته

مقدمه

ذرت گیاهی یک ساله و یک پایه از تیره گرامینه می‌باشد. گونه زراعی ذرت *Zea mays* L. نام دارد که دارای $2n=20$ کروموزوم می‌باشد (ارزنی^۱، ۱۳۸۳). ذرت گیاهی روز کوتاه است و در ایران در نواحی گرم جنوب، جنوب غربی، مرکزی، دشت مغان و نیز در استان‌های گلستان و مازندران کشت می‌شود (میر هادی^۲، ۱۳۶۷). این گیاه مجموعاً در سطحی حدود ۷۰۰ هزار هکتار از اراضی کشور کاشته می‌شود و تولید ۲/۸ درصد از کل غلات را به خود اختصاص داده است. پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۰ تقاضا برای ذرت علوفه‌ای ۴۵ درصد افزایش می‌یابد (فائو^۳، ۲۰۰۲).

سازمان خوار و بار و کشاورزی ملل متحد (فائو) تولید ذرت ایران را در سال ۲۰۰۹ میلادی یک میلیون و ۶۴۲ هزار و ۶۵۷ تن اعلام کرد. این میزان تولید کاهش ۷/۶ درصدی را نسبت به تولید سال ۲۰۰۸ نشان می‌دهد. فائو تولید ذرت ایران در سال ۲۰۰۸ میلادی را یک میلیون و ۷۷۷ هزار و ۴۹۴ تن برآورد کرده بود.

کرم برگ‌خوار ذرت (چغندر)، (*Spodoptera exigua* (Hübner) (Lep.: Noctuidae)، آفتی با دامنه‌ی میزبانی وسیع است که به محصولات زیادی از جمله ذرت، پنبه، چغندر، گوجه‌فرنگی، کرفس، کاهو و یونجه خسارت می‌زند (وانگ^۴ و همکاران، ۲۰۰۶). منشأ اصلی این آفت ناحیه‌ی جنوب آسیا است و از آنجا به سایر مناطق جهان انتشار یافته است (ویلسون^۵، ۱۹۳۲). لاروهای این آفت از اندام‌های رویشی و زایشی گیاه تغذیه می‌کند. تغذیه‌ی لاروهای جوان این آفت در مراحل اولیه بصورت دسته جمعی بوده و فقط رگبرگ‌ها را باقی می‌گذارند و لاروها در سنین بالاتر به صورت انفرادی با تغذیه از برگ‌ها سوراخ‌های نامنظمی در آنها ایجاد می‌کنند (است^۶ و همکاران، ۱۹۸۲). خسارت و فعالیت آفت از موقع بیرون آمدن

1- Arzani

2- Mir- Hadi

3- FAO

4- Wang

5- Wilson

6- East

گیاهک جوان ذرت از خاک تا زمانی که ارتفاع بوته به ۵۰ سانتی متر برسد با شدت و ضعف مختلف دیده می‌شود. سپس لاروها وارد قیف ذرت (محل غلاف برگ‌ها) شده و با تغذیه از آن موجب خسارت می‌شوند. در شرایط مساعد جمعیت این آفت به شدت افزایش یافته و با از بین بردن تمامی برگ‌های ذرت خسارت بسیار شدیدی به محصول وارد می‌کند و گاهی تجدید کشت ضروری می‌شود. خسارت کرم برگ‌خوار چغندر عمدتاً در مرحله رشدی ۲ تا ۴ برگگی گیاه ذرت اتفاق می‌افتد و در حال حاضر یکی از آفات مهم ذرت تابستانه در استان‌های خوزستان و کرمانشاه (سرپل‌ذهاب) است (خانجانی، ۱۳۸۵). کرم برگ‌خوار چغندر یکی از آفات مهم ذرت است که در حال حاضر در بعضی از سال‌ها خسارت قابل توجهی به محصول ذرت به ویژه در مراحل اولیه‌ی رشد وارد می‌سازد. بنابراین کرم برگ‌خوار چغندر از نظر اقتصادی حائز اهمیت می‌باشد، اما اطلاعات علمی منتشر شده در مورد پارامترهای زیستی و شاخص‌های تغذیه‌ای این آفت روی هیبریدهای مختلف ذرت اندک است، بنابراین یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر با معرفی هیبریدهای مقاوم ذرت می‌تواند در جهت کنترل کرم برگ‌خوار چغندر مفید واقع شود.

استفاده از حشره‌کش‌ها روش متداول کنترل کرم برگ‌خوار چغندر است، ولی این ترکیبات با از بین بردن دشمنان طبیعی، حشرات مفید و سایر موجودات غیر هدف باعث برهم خوردن تعادل اکولوژیک در مزرعه شده و ضمن ایجاد بیوتیپ‌های مقاوم به حشره‌کش‌ها و ظهور آفات درجه دوم، باعث خطرات زیست محیطی به موجودات غیر هدف و حتی انسان نیز می‌شوند. بنابراین، استفاده از روش‌های کنترل غیر شیمیایی باید با جدیت مدنظر قرار گیرد. یکی از روش‌های کنترل غیر شیمیایی استفاده از ارقام مقاوم است (به نقل از نوری قنبلانی و همکاران، ۱۳۷۴). یکی از روش‌های ارزیابی مقاومت گیاهان میزبان، بررسی پارامترهای زیستی و مطالعه‌ی شاخص‌های تغذیه‌ای حشره روی ارقام مختلف با تعیین میزان رشد حشره، میزان غذای خورده شده و تاثیر آن روی افزایش نشو و نمای حشره است (هاینس و میلار^۱، ۱۹۹۸).

تهیه ارقام مقاوم علی‌رغم نیاز به زمان طولانی روشی بی‌خطر برای محیط زیست و در دراز مدت از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است و از همه مهم‌تر برای کشاورز از لحاظ اقتصادی به صرفه می‌باشد

1- Haynes & Millar

(هینریچس^۱ و همکاران، ۱۹۸۵؛ لیو^۲ و همکاران، ۲۰۰۴). لذا هدف از اجرای این تحقیق مقایسه‌ی پارامترهای زیستی و شاخص‌های تغذیه‌ای کرم برگ‌خوار چغندر روی ۱۰ هیبرید مختلف ذرت به منظور انتخاب هیبریدهای مقاوم می‌باشد تا در صورت وجود مقاومت کافی در بعضی از هیبریدها، از آنها در تدوین برنامه کنترل تلفیقی آفت استفاده شود.

۱-۱- خصوصیات گیاه‌شناسی ذرت

ذرت گیاهی است یک پایه بدین معنی که گل‌های نر و ماده جدا از هم ولی روی یک پایه قرار دارند. گل‌های ماده ذرت از جوانه‌ای که در قاعده غلاف برگ وجود دارد تولید می‌شود. محور سنبلچه‌ای ذرت بعد از تکامل به مغز بلال تبدیل می‌شود که روی محور بلال سنبلچه‌های متعددی بطور جفت قرار می‌گیرند که هر کدام دارای دو گل ماده می‌باشند. اندام نر گیاه ذرت در انتهای ساقه اصلی به صورت خوشه و خوشه‌های فرعی قرار دارد که در روی این خوشه یا خوشه‌های فرعی دو سنبلچه یکی بلند و دیگری کوتاه بطور منظم قرار گرفته است. به علت جدا بودن اعضای زایشی ذرت گرده افشانی آن بطور مستقیم بوده و گرده‌های گل به طرق مختلف روی گل‌های ماده منتقل می‌شوند. گرده افشانی غیر مستقیم ذرت بیشتر بوسیله باد صورت می‌گیرد و باد می‌تواند گرده‌ها را تا چندین کیلومتر منتقل کند (خدابنده^۳، ۱۳۸۷). از نظر مورفولوژی ذرت بیشترین تنوع فنوتیپی را در مقایسه با سایر غلات دارا می‌باشد. از نظر آرایش، گیاه ذرت خصوصیات مطلوب بسیار زیادی دارد. هر یک از برگ‌ها از یک گره منشا می‌گیرد و توسط میان گره‌ها از هم جدا می‌شوند که نوعی سازگاری مورفولوژیک جهت جذب حداکثر نور خورشید است که ضمن ایجاد حداقل سایه اندازی، جریان بهتر هوا و تبادل دی‌اکسید کربن را در گیاه فراهم می‌سازد (راشد محصل^۴ و همکاران، ۱۳۶۷).

۱-۲- تاریخچه‌ی ذرت

بررسی‌های باستان‌شناسی و فسیل‌شناسی گیاهی نشان می‌دهد که ذرت پیوسته به صورت یک گیاه

1- Liu

2- Heinrichs

3- Khodabandeh

4- Rashed- Mohasel

زراعی عمده تقریباً از ۵۰۰۰ سال پیش در مکزیک و گواتمالا کشت شده و بومی این نواحی است. کریستف کلمب، یک سال پس از ورود به قاره آمریکا، در سال ۱۴۹۳ میلادی بذر ذرت را با خود به اسپانیا برد (میرهادی، ۱۳۸۰). این گیاه به دلیل بالا بودن عملکرد آن از آنجا به پرتغال و سپس به دیگر کشورهای اروپایی برده شد این گیاه. از آنجا هم به قاره آفریقا و تعدادی از کشورهای آسیایی از جمله هند و ژاپن راه یافت. آمریکایی‌ها اولین استفاده‌کنندگان ذرت بودند. ذرت تا قبل از سال ۱۴۹۲ میلادی (سال کشف آمریکا) در قاره آسیا، اروپا و آفریقا به عنوان یک گیاه زراعی ناشناخته بود. کریستف کلمب کاشف آمریکا برای اولین بار دانه ذرت را از آمریکا به اروپا برد و نام Mais را به آن داد. سپس طی سالیان دراز بذر ذرت از طریق کشور پرتغال به آفریقا و جنوب اروپا تا هندوستان و چین برده شد (خدابنده، ۱۳۸۷).

۱-۳- تاریخچه تولید بذر ذرت هیبرید در جهان

استفاده گسترده از هیبریدهای ذرت همراه با بهبود عملیات زراعی توسط کشاورزان عملکرد ذرت را در آمریکا در طی پنجاه سال از دهه‌ی ۱۹۳۰ به بیش از سه برابر افزایش داده است در مورد هیچ محصولی در دنیا چنین افزایشی رخ نداده در میان سهم اصلاح نبات ذرت ۶۰٪ برآورد گردیده است. اولین بار شیل^۱ در سال ۱۹۰۸ پیشنهاد تولید لاین‌های خویش آمیخته (اینبرد) را از طریق خودگشنی به مدت شش تا هفت نسل و سپس تلاقی این لاین‌های اینبرد را به منظور تعیین بهترین ترکیب یا هیبرید ارائه داد. در سال ۱۹۲۲ جونز^۲ پیشنهاد استفاده از هیبریدهای دابل کراس را جهت تسهیل در تولید اقتصادی و تجاری تولید بذر ذرت پیشنهاد داد. از آن زمان استفاده از هیبریدها به سرعت توسعه یافت به طوری که تا اوایل دهه ۱۹۴۰ اغلب ذرت‌های کشت شده در آمریکا هیبرید بودند. در طی دهه ۱۹۴۰ بسیاری از شرکت‌های خصوصی تولید بذر شروع به کار تحقیقاتی روی ذرت کردند و این مسئله تا ۱۹۵۰ ادامه داشت. در حوالی سال‌های ۱۹۶۰ بعد از تولید ارقام و لاین‌های با واکنش بهتر به شرایط حاصلخیزی بالاتر خاک و تراکم بوته بیشتر در نتیجه عملکرد لاین‌های اینبرد اصلاح شد. انتقال به سوی استفاده از

1- Shale

2- Jons

هیبریدهای دابل کراس‌ها که عموماً برتر از سینگل کراس از نظر عملکرد و سایر صفات می‌باشند انجام یافت. امروزه دیگر تقریباً تمامی بذر ذرت هیبرید مورد استفاده در کشورهای پیشرفته سینگل کراس و مقداری نیز دابل کراس و تری وی کراس می‌باشد (چوکان^۱، ۱۳۸۳).

۱-۴- اهمیت ذرت

ذرت دانه‌ای و علوفه‌ای یکی از محصولات استراتژیک و مهم کشور می‌باشد که سهم عمده‌ای در تأمین پروتئین مورد نیاز به ویژه گوشت قرمز و سفید ایفا می‌کند. سطح زیر کشت ذرت علوفه‌ای در سال زراعی ۱۳۸۷ در ایران بالغ بر ۱۵۰۰۰۰ هکتار و تولید سالانه‌ی آن در حدود ۸۰۰۰۰۰ تن می‌باشد که فقط در حدود یک سوم نیاز کشور را تشکیل می‌دهد (بی‌نام^۲، ۱۳۸۷). ذرت در سال ۱۹۸۴ از لحاظ سطح زیر کشت و میزان کل تولید بعد از گندم و برنج مقام سوم را در جهان داشته است. ولی در سال‌های ۱۹۹۸ و ۱۹۹۹ اگرچه از نظر سطح زیر کشت هم‌چنان بعد از گندم و برنج در مقام سوم بوده، از لحاظ میزان کل تولید جهانی مقام اول را بدست آورد (میرشکاری^۳، ۱۳۸۰). در سال ۲۰۰۹ سطح زیر کشت جهانی ذرت ۱۶۰ میلیون هکتار، میزان تولید جهانی آن تقریباً معادل ۸۱۸ میلیون تن و میانگین عملکرد آن تقریباً شش تن برآورد گردید، که ایالات متحده آمریکا، چین، برزیل، مکزیک، هندوستان و آرژانتین به ترتیب با ۳۳۳، ۱۶۳، ۵۳، ۲۰، ۱۷ و ۱۳ میلیون تن در سال به ترتیب مقام‌های اول تا ششم را در جهان به خود اختصاص دادند (بی‌نام، ۲۰۰۹).

در حال حاضر ذرت با توجه به موارد مصرف زیاد، کیفیت و ارزش غذایی بالا و قدرت سازگاری با آب و هوای مختلف (بخصوص با تولید هیبریدهای جدید) در اکثر نقاط جهان کشت می‌شود. ذرت یکی از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی است که به دلیل داشتن خصوصیات مطلوب، از جمله قدرت سازگاری بالا، ماده خشک و ارزش غذایی مطلوب، جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات کشاورزی دارد. ذرت به علت داشتن تنوع ارقام مقاوم و قدرت تطابق با شرایط اقلیمی گوناگون، امروزه در اکثر کشورهای جهان از جمله ایران کشت می‌شود (سپهری^۴، ۱۳۷۸).

1- Chokan
2- Anonymous
3- Mir-Shekari
4- Sepehri

دانه ذرت نه تنها از لحاظ تامین انرژی بی نظیر است، بلکه علوفه سبز آن نیز از کیفیت بالایی برخوردار بوده و قابل سیلو کردن است. همچنین از قسمت‌های مختلف آن شامل دانه، ساقه، برگ، چوب بلال، پوست بلال، ابریشم بلال و غیره استفاده‌های مختلفی می‌شود (خانجانی، ۱۳۸۴). اهمیت این گیاه در تغذیه دام و طیور و مصارف صنعتی از یک سو و ناکافی بودن تولید داخلی آن از سویی دیگر، شناسایی هر چه بیشتر پتانسیل‌ها و موانع موجود در زمینه افزایش تولید این محصول را ضروری می‌سازد (سپهری، ۱۳۸۱).

۱-۵- تاریخچه ورود ذرت به ایران

تاریخچه ورود این گیاه به ایران مشخص نیست و درباره نحوه ورود آن به ایران گفته‌ها متفاوت است. برخی معتقدند که ذرت توسط پرتغالی‌ها از جنوب ایران وارد شده است و ابتدا در همان جا کشت می‌شد. برخی دیگر نیز ورود ذرت را به دوران شاه اسماعیل صفوی نسبت می‌دهند. با توجه به این که در قدیم نام این گیاه در ایران گندم مکه بوده است و در حال حاضر در کشور آذربایجان نیز این گیاه را گندم مکه می‌نامند، عده‌ای عقیده دارند که ذرت توسط حجاج ایرانی از عربستان به ایران آورده شده است. زراعت این گیاه در ایران تا چندین سال پیش کم‌تر مورد توجه بود و اکثراً آن را به عنوان محصول فرعی کشت می‌کردند. اما در سال‌های اخیر با توجه به پی‌بردن به نقش مهم این گیاه در تأمین غذای انسان، دام و طیور، سطح زیر کشت آن شدیداً افزایش یافته و به عنوان یکی از زراعت‌های مهم و اصلی مطرح شده است. از طرف دیگر در سال‌های اخیر مرکز تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر درصدد تولید ارقام هیبرید ذرت در داخل کشور برآمده که نتایج موفقیت آمیزی هم به دست آمده است (میرهادی، ۱۳۸۰؛ خدابنده، ۱۳۸۷).

۱-۶- تاریخچه تولید بذر هیبرید در ایران

به دنبال آغاز تحقیقات ذرت در ایران در سال ۱۳۴۹ تحقیقات مربوط به تولید بذر ذرت هیبرید از سال ۱۳۵۰ با وارد کردن والدین هیبریدهای مختلف دابل کراس انتخابی از بررسی‌های سال قبل کشورهای

یوگسلاوی آغاز شد. در سال ۱۳۵۱ مجدداً تولید بذر ۸ هیبرید مختلف که والدین آنها نیز از موسسه زمون پل یوگسلاوی وارد گردیده بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. در سال ۱۳۵۳ بررسی در مناطق استان گیلان به عنوان منطقه‌ای با نزولات آسمانی فراوان و رطوبت نسبی بالا و کرج به عنوان منطقه‌ای با نزولات نسبتاً پائین و رطوبت نسبی کم و همچنین طول فصل زراعی طولانی انجام گرفت. در سال ۱۳۵۴ بررسی‌های مربوط به تولید بذر ذرت هیبرید علاوه بر کرج و رشت به مناطق دشت ناز ساری و قائم شهر نیز توسعه داده شد. روند افزایش سطح تولید بذر ذرت هیبرید در سال ۱۳۶۱ باز هم افزایش یافت و بالاخره در سال ۱۳۶۳ کشور از نظر تولید بذر ذرت هیبرید مورد نیاز به خود کفایی رسید. در سال ۱۳۶۴ با استفاده از لاین پایه مادری نر عقیم سیتوپلاسمی در تولید بذر گام مهمی در سهولت کار هیبرید SC704 که حدود ۷۰٪ تولید بذر کشور را تشکیل می‌داد را در برداشته شد. در سال ۱۳۷۰ با شکل گرفتن شرکت کشت و صنعت پارس مغان در این شرکت نیز تولید بذر ذرت هیبرید آغاز گردید و به تدریج دشت مغان به عنوان اصلی‌ترین منطقه تولید بذر ذرت هیبرید در آمد (چوکان، ۱۳۸۳).

برای افزایش تولید ذرت در کشور بذر هیبرید ذرت تهیه و در اختیار زارعین قرار می‌گیرد. برای تهیه بذر هیبرید به تولید لاین‌های خالص و سپس انجام دو رگ‌گیری در بین آن نیاز می‌باشد، که این امر نیاز به تخصص و مهارت دارد. تولید لاین خالص هم به مزرعه ایزوله، زمان و تخصص نیاز دارد، زیرا ذرت گیاهی دگر گرده‌افشان است و خیلی زود خلوص خود را از دست می‌دهد. مشکل دیگر برای تولید ذرت در کشورهای اروپایی و ایران تنش‌های زنده و غیر زنده محیط است که مانعی در راه رسیدن به حداکثر تولید می‌شوند. از تنش‌های غیر زنده مهم می‌توان تنش خشکی را نام برد که سالانه طرح‌های زیادی در این خصوص اجرا می‌شود. از تنش‌های زنده در دنیا و به خصوص در دشت مغان (که ۹۰ درصد بذر هیبرید مورد نیاز را تولید می‌کند) آفات ذرت می‌باشد (حبیبی^۱، ۱۳۷۸).

۱-۷- میزان تولید ذرت در کشور

تولید ذرت دانه‌های در کشور حدود ۱/۶۴ میلیون تن برآورد شده که ۹۹/۷۴ درصد آن از اراضی آبی به دست آمده است. بیشترین تولید ذرت دانه‌های کشور با سطح ۲۵/۷۵ درصد از تولید کشور به استان

فارس تعلق دارد و استان‌های خوزستان، کرمانشاه، جنوب کرمان، کرمان و قزوین به ترتیب ۱۸/۰۵، ۱۵/۳۸، ۸/۵۳، ۷/۱۱ و ۵/۲۲ درصد سهم در تولید ذرت دانه‌های کشور رتبه‌های دوم تا ششم را به خود اختصاص داده‌اند (بی‌نام، ۱۳۸۷).

۱-۸- منشأ کرم برگ‌خوار چغندر

منشأ اصلی این آفت ناحیه‌ی جنوب آسیا است و از آنجا به سایر مناطق جهان منتشر شده است (ویلسون^۱، ۱۹۳۲). این آفت برای اولین بار در سال ۱۸۷۶ در شمال آمریکا مشاهده گردید و در سال ۱۹۲۴ در فلوریدا به عنوان یک آفت مهم گزارش شد (کاپینرا^۲، ۲۰۰۸). کرم برگ‌خوار چغندر قند در ایران اولین بار در سال ۱۳۱۷ توسط افشار گزارش شد (بهداد^۳، ۱۳۸۱).

۱-۹- شکل شناسی

تخم‌ها معمولاً به صورت دستجات ۵۰ الی ۱۵۰ تایی در سطح زیرین برگ و اغلب نزدیک جوانه‌ها گذاشته می‌شود. رنگ تخم‌ها سفید مایل به سبز است و توسط یک قشر مایل به سفید، که نمای کرک‌دار یا سپر مانند دارد، پوشش داده می‌شود (کاپینرا، ۲۰۰۸). لاروها در سنین اول و دوم به رنگ سبز کم‌رنگ یا زرد است و در سنین سوم نوارهای کم‌رنگی در روی بدن ظاهر می‌شود و در سن چهارم و پنجم نوارهای قسمت پشتی تیره‌تر و نوار تیره جانبی گسترش می‌یابد و بدن لارو عاری از مو است. شفیرگی درون خاک اتفاق می‌افتد. لانه‌ی شفیرگی از ماسه و خاک ساخته می‌شود و به وسیله ترشح مایعات دهان به یکدیگر چسبیده و ضمن خشک شدن سفت و سخت می‌شوند. حشره کامل شب‌پره‌ای با اندازه بدن متوسط است، طول بدن با بال‌های باز ۲۵ تا ۳۰ میلی‌متر است. بال‌های جلویی به رنگ خاکستری و قهوه‌ای به صورت لکه لکه می‌باشد و یک خال لوبیایی شکل به رنگ سفید در قسمت وسط بال‌های جلویی نمایان است. رنگ بال‌های عقبی سفید یا خاکستری یکنواخت بوده و ناحیه کناری آن با خط

1 - Wilson
2 - Capinera
3- Behdad