



30411

دانشگاه کابل

دانشکده علوم کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

گرایش اصلاح نباتات

پایان نامه کارشناسی ارشد

مطالعه روابط خویشاوندی و تنوع ژنتیکی در  
ارقام و لاین های توتون (*Nicotiana tabacum* L.)

از:

فاطمه منصورقناعتی

استاد راهنما:

دکتر حبیب اله سمیع زاده لاهیجی

استادان مشاور:

دکتر بابک ربیعی

مهندس مرداویج شعاعی دیلمی

۱۳۸۸ / ۴ / ۲

کتابخانه تخصصی زراعت و اصلاح نباتات  
گروه زراعت و اصلاح نباتات



اسفند ۱۳۸۷

۱۱۳۷۵۴

تقدیم بہ:

پدرو ماد مہربانم

و

ہمسر عزیزم

بہ پاس فداکاری، شکیانی ویاری بی دینش

## به نام یگانه خالق هستی

پاس و ستایش بیکران به درگاه پروردگار متعال که سرآغاز کلام به نام مبارک او مزین است و توفیق در حرکات به موهبت و رحمت او میسر.  
اکنون که پایان نامه خود را در مقطع کارشناسی ارشد به پایان رسانده ام بر خود لازم می دانم که از تمامی عزیزانی که مراد انجام این پژوهش یاری نموده اند، شکر و قدردانی نمایم.

از استاد راهنمای ارجمند جناب آقای دکتر سمیع زاده که در تمام مراحل اجرایی پایان نامه از راهنمایی ها و مساعدت های ارزشمندشان بهره مند بودم، صمیمانه قدردانی می کنم.

از اساتید مشاور بزرگوار جناب آقای دکتر ربیعی که راهنمایی های ارزشمندشان، همواره راهگشایم بود و جناب آقای مهندس شاعری دلیلی به پاس همراهی و همکاری بی دریشان نهایت شکر و امتنان را دارم.

از اساتید مدعو بزرگوار جناب آقای دکتر اعلی و جناب آقای دکتر سوهانی که زحمات بازنواری این پایان نامه را بر عهده داشتند، صمیمانه سپاسگزارم.  
از نماینده محترم تحصیلات تکلیفی سرکار خانم دکتر حسن پور شکر می نمایم.

از استاد ارجمند جناب آقای دکتر اصفهانی که مشاوره های ایشان بسیار ارزنده بود، نهایت شکر و امتنان را دارم.

از اساتید بزرگوار در گروه زراعت و اصلاح نباتات که افتخار نگردی در محضر ایشان را داشتم، قدردانی می کنم.

از همسر مهربانم جناب آقای مهندس نظری جلالی که همواره حامی و پشتیبان من در طول مدت تحصیل و انجام پایان نامه بودم و موفقیت من در سایه تئویق و مهربانی دیرین ایشان شکل گرفت، بی نهایت سپاسگزارم.

در نهایت از تمامی همکارانی و دوستان خوبم که خاطره ایشان به یادمانی است، شکر می کنم و برایشان موفقیت آرزو مندم.

فاطمه منصور قناعتی

اسفند خزر ایصد و ششاد و هفت

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
خ	چکیده فارسی
د	چکیده انگلیسی
۱	مقدمه
<b>فصل اول: کلیات و مرور منابع</b>	
۵	۱-۱- تاریخچه تولید توتون در جهان
۵	۱-۲- سطح زیر کشت و تولید توتون در جهان
۷	۱-۳- تاریخچه، سطح زیر کشت و تولید توتون در ایران
۹	۱-۴- خصوصیات گیاهشناسی
۱۱	۱-۵- برخی از خصوصیات مرفولوژیک و اقتصادی توتون
۱۱	۱-۵-۱- تعداد برگ
۱۱	۱-۵-۲- سطح برگ
۱۱	۱-۵-۳- طول و عرض برگ
۱۲	۱-۵-۴- نسبت عرض به طول برگ یا شاخص شکل برگ
۱۲	۱-۵-۵- وزن خشک برگ
۱۲	۱-۵-۶- زمان گلدهی
۱۳	۱-۵-۷- خصوصیات ساقه
۱۳	۱-۵-۸- خصوصیات کیفی برگ‌ها
۱۳	۱-۵-۹- عملکرد اقتصادی (عملکرد برگ سبز و خشک)
۱۴	۱-۶- تنوع ژنتیکی و اهمیت آن در توتون
۱۵	۱-۷- شرح مختصری بر برخی از روش‌های آماری مورد استفاده
۱۵	۱-۷-۱- تجزیه علیت
۱۶	۱-۷-۲- تجزیه به عامل‌ها

- ۱۷ ۱-۷-۳- تجزیه خوشه‌ای
- ۱۷ ۱-۷-۴- تجزیه تابع تشخیص
- ۱۸ ۱-۸- عملکرد، کیفیت و اجزای آن در توتون
- ۲۱ ۱-۹- مروری بر برخی از تحقیقات انجام شده در توتون

### فصل دوم: مواد و روش‌ها

- ۲۵ ۲-۱- محل اجرای آزمایش و مشخصات آب و هوایی
- ۲۵ ۲-۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک
- ۲۶ ۲-۳- مواد گیاهی
- ۲۸ ۲-۴- عملیات زراعی
- ۳۰ ۲-۵- صفات مورد مطالعه
- ۳۴ ۲-۶- محاسبات آماری
- ۳۴ ۲-۶-۱- ضریب همبستگی فنوتیپی
- ۳۴ ۲-۶-۲- رگرسیون گام به گام
- ۳۴ ۲-۶-۳- تجزیه علیت
- ۳۴ ۲-۶-۴- تجزیه به عامل‌ها
- ۳۵ ۲-۶-۵- تجزیه خوشه‌ای
- ۳۵ ۲-۶-۷- تجزیه تابع تشخیص
- ۳۵ ۲-۷- نرم افزارهای کامپیوتری مورد استفاده

### فصل سوم: نتایج و بحث

- ۳۷ ۳-۱- دامنه تغییرات و اشتباه استاندارد صفات مورد مطالعه
- ۳۷ ۳-۲- ضریب تغییرات فنوتیپی صفات مورد مطالعه
- ۴۰ ۳-۳- ضرایب همبستگی فنوتیپی صفات مورد مطالعه در ارقام توتون مورد بررسی
- ۴۶ ۳-۴- تجزیه رگرسیون عملکرد برگ خشک
- ۴۶ ۳-۴-۱- تجزیه رگرسیون گام به گام عملکرد برگ خشک

۴۷	۲-۴-۲- تجزیه رگرسیون گام به گام عملکرد برگ سبز به عنوان یکی از اجزای عملکرد برگ خشک
۴۸	۳-۴-۲- تجزیه رگرسیون گام به گام درصد ماده خشک به عنوان یکی از اجزای عملکرد برگ خشک
۴۹	۵-۳- تجزیه رگرسیون عملکرد برگ سبز
۴۹	۱-۵-۳- تجزیه رگرسیون گام به گام عملکرد برگ سبز
۵۰	۲-۵-۳- تجزیه رگرسیون گام به گام وزن بوته سبز به عنوان یکی از اجزای عملکرد برگ سبز
۵۱	۶-۳- تجزیه علیت عملکرد برگ خشک
۵۷	۷-۳- تجزیه علیت عملکرد برگ سبز
۵۹	۸-۳- تجزیه به عامل هادر ارقام مورد مطالعه توتون
۶۹	۹-۳- تجزیه خوشه‌ای ارقام توتون مورد مطالعه
۷۹	۱۰-۳- تجزیه تابع تشخیص
۸۲	۱۱-۳- نتیجه گیری کلی
۸۳	۱۲-۳- پیشنهادات
۸۵	منابع

## فهرست جداول

صفحه	عنوان
۶	جدول ۱-۱- تولید جهانی برگ خشک توتون بر حسب سال
۲۵	جدول ۱-۲- اطلاعات هواشناسی مربوط به سال اجرای آزمایش (۱۳۸۶)
۲۵	جدول ۲-۲- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک زراعی محل اجرای آزمایش
۲۶	جدول ۳-۲- اسامی واریته‌های مورد استفاده، تیپ و روش عمل آوری
۳۹	جدول ۱-۳- نتایج آمار توصیفی صفات اندازه‌گیری شده در ۱۱۸ لاین توتون مورد مطالعه
۴۵	جدول ۲-۳- ضرایب همبستگی فنوتیپی بین صفات مختلف در ژنوتیپ‌های توتون
۴۶	جدول ۳-۳- تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد برگ خشک به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات.....
۴۷	جدول ۴-۳- تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد برگ سبز (یکی از اجزای عملکرد برگ خشک) به.....
۴۸	جدول ۵-۳- تجزیه رگرسیون گام به گام برای درصد ماده خشک (یکی از اجزای عملکرد برگ خشک) به عنوان.....
۴۹	جدول ۶-۳- تجزیه رگرسیون گام به گام برای عملکرد برگ سبز به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به جز.....
۵۰	جدول ۷-۳- تجزیه رگرسیون گام به گام برای وزن بوته سبز به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به جز.....
۵۲	جدول ۸-۳- اثرات مستقیم و غیر مستقیم فنوتیپی صفات مرتبط با عملکرد برگ خشک
۵۳	جدول ۹-۳- اثرات مستقیم و غیر مستقیم فنوتیپی صفات مرتبط با عملکرد برگ سبز
۵۵	جدول ۱۰-۳- اثرات مستقیم و غیر مستقیم فنوتیپی صفات مرتبط با درصد ماده خشک
۵۸	جدول ۱۱-۳- اثرات مستقیم و غیر مستقیم فنوتیپی صفات مرتبط با عملکرد برگ سبز
۶۲	جدول ۱۲-۳- تجزیه به عامل‌ها به روش مؤلفه‌های اصلی با استفاده از چرخش وریماکس
۶۹	جدول ۱۳-۳- گروه‌بندی ۱۱۸ لاین توتون مطالعه شده بر مبنای تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل واریانس "وارد"
۷۴	جدول ۱۵-۳- حداقل، حداکثر، میانگین، اشتباه استاندارد و انحراف میانگین گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای.....
۷۸	جدول ۱۶-۳- توابع تشخیص کانونی حاصل از تجزیه تشخیص خطی فیشر بر اساس گروه‌بندی اولیه حاصل از.....



## فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۱۶	شکل ۱-۱- نمودار تجزیه علیت
۲۸	شکل ۱-۲- خزانه نشاء توتون
۲۹	شکل ۲-۲- مزرعه آزمایشی
۳۰	شکل ۳-۲- بوته و گل آذین توتون
۳۰	شکل ۴-۲- دسته بندی برگ ها به منظور خشکانیدن و برگ های خشک شده
۵۶	شکل ۱-۳- نمودار تجزیه علیت فنوتیپی صفات مختلف با عملکرد برگ خشک
۵۸	شکل ۲-۳- نمودار تجزیه علیت فنوتیپی صفات مختلف با عملکرد برگ سبز
۶۴	شکل ۳-۳- دیاگرام پراکنش دوگانه بر اساس عامل های اول (عامل عملکرد اقتصادی) و دوم (ابعاد برگ و تیپ بوته توتون)
۶۵	شکل ۴-۳- دیاگرام پراکنش دوگانه بر اساس عامل های اول (عامل عملکرد اقتصادی) و سوم (عامل ارتفاع گیاه)
۶۶	شکل ۵-۳- دیاگرام پراکنش دوگانه بر اساس عامل های اول (عامل عملکرد اقتصادی) و چهارم (عامل عدم مطلوبیت)
۶۷	شکل ۶-۳- دیاگرام پراکنش دوگانه بر اساس عامل های اول (عامل عملکرد اقتصادی) و پنجم (عامل مؤثر در فتوستتر)
۶۸	شکل ۷-۳- دیاگرام پراکنش دوگانه بر اساس عامل های اول (عامل عملکرد اقتصادی) و ششم (عامل تعداد برگ)
۶۸	شکل ۸-۳- دیاگرام پراکنش دوگانه بر اساس عامل های اول (عامل عملکرد اقتصادی) و هفتم (عامل اجزاء عملکرد)
۷۱	شکل ۹-۳- دندروگرام تجزیه خوشه ای ارقام توتون مورد مطالعه
۸۱	شکل ۱۰-۳- گروه بندی ارقام توتون با استفاده از توابع کانونی حاصل از تجزیه تابع تشخیص کانونی به روش خطی

مطالعه روابط خویشاوندی و تنوع ژنتیکی در ارقام و لاین‌های توتون (*Nicotiana tabacum* L.)

فاطمه منصورقنای

## چکیده

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی، ۱۱۸ واریته توتون برگزیده از مؤسسه تحقیقات توتون گیلان شامل توتون‌های شرقی، نیمه شرقی و غربی با مبدأ جغرافیایی متفاوت، در مزرعه مؤسسه تحقیقات توتون گیلان (رشت) کشت گردید. در مجموع ۲۳ صفت مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج آمار توصیفی نشان داد که دوره گلدهی، عملکرد برگ خشک، عملکرد برگ سبز و ضریب سطح برگ بیشترین میزان ضریب تغییرات فنوتیپی را داشتند و کمترین این مقدار مربوط به روز تا گلدهی و شاخص شکل برگ بود. ملاحظه می‌شود که این تنوع از جذابیت مطلوبی برخوردار نیست و لازم است نسبت به گسترش ژرم پلاسم و تنوع ژنتیکی آنها اقدام گردد. با انجام تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل وایانس "وارد"، ارقام مورد مطالعه در شش گروه مجزا قرار گرفتند که خویشاوندی اکثر گروه‌ها مربوط به مرکز تنوع آن‌هاست. همچنین تنوع ژنتیکی ژرم پلاسم‌های توتون، بی‌تأثیر از سیر تکاملی ارقام نبود. به طوریکه بعضی از ارقام اصلاحی در گروه‌های والدین خود مشاهده شدند. علاوه بر آن گروه‌بندی حاصل تقریباً با طبقه‌بندی ارقام بر اساس روش عمل‌آوری مطابقت داشت. گروه اول شامل ارقامی بود که از لحاظ اکثر صفات مهم اقتصادی ارزش پایینی داشتند. گروه دوم بیشترین ارقام را در خود جای داد، که اکثر آنها از ارقام اصلاح شده هستند. مشاهده می‌شود که ارقام *Gil 80 (C319×R30)* و *Titi 1 (R30×N2)* در این گروه قرار گرفتند که با والد *R30* خود هم‌گروه شده‌اند. علاوه بر آن رقم *Titi 2 (C258× Mc.Nair 944)* نیز در این گروه با رقم والد خود (*Mc.Nair 944*) قرار گرفت. این ارقام از لحاظ صفات مؤثر در عملکرد توتون بیشترین ارزش را دارا بودند، به طوریکه مطلوب‌ترین رقم‌ها در بین ارقام مورد مطالعه به شمار آمدند. ارقام گروه سوم، بعد از گروه دوم بیشترین ارزش را از لحاظ صفات مهم اقتصادی داشتند، همچنین از لحاظ صفات ارتفاع و روز تا گلدهی دارای ارزش پایینی بودند. گروه چهارم دو رقم وحشی را که ضعیف‌ترین رقم‌ها در ارقام مورد مطالعه بودند، در خود جای داد. بعد از آن گروه پنجم و ششم، پایین‌ترین ارزش را از لحاظ صفات مهم عملکرد داشتند. به این ترتیب برای اصلاح جمعیت می‌توان بعضی از ارقام گروه یک، پنج و شش را با ارقام شاخص گروه دوم یا سوم تلاقی داد و دورگ‌های مورد نظر را ایجاد نمود. ضمن اینکه با تلاقی ارقام گروه دوم و سوم می‌توان به منظور بهبود و اصلاح صفات روز تا گلدهی و ارتفاع در ارقام گروه دوم اقدام نمود. به منظور بررسی صحت گروه‌بندی اولیه به دست آمده از تجزیه خوشه‌ای، روش تجزیه تابع تشخیص کانونی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج حاصل از توابع تشخیص کانونی به روش خطی فیشر نشان داد که تجزیه خوشه‌ای به روش حداقل وایانس "وارد" با انجام صحت گروه‌بندی ۹۹/۲ درصد توانسته است ارقام مورد مطالعه را در قالب شش گروه تفکیک نماید.

**کلید واژه:** تنوع ژنتیکی، صفات مورفولوژیک، تجزیه خوشه‌ای، تجزیه تابع تشخیص، توتون.

Assessment of genetic diversity among tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) varieties.  
Fateme mansour ghanai

**Abstract**

To study genetic diversity among 118 tobacco varieties, selected of tobacco research center guilan including oriental, semi oriental and western tobacco varieties with various origin, planted at the experiment field research center guilan (Rasht). Twenty three traits were evaluated. The results of phenotypic coefficient of variation have shown that flowering period, dry matter of leaf yield and green matter of leaf yield had the highest of phenotypic coefficient of variation and flowering time and shape leaf index had the lowest. The varieties assigned in 6 separated groups with cluster analysis by Ward's minimum variance method that relationship in many groups relevant their origin of variation. Also genetic diversity tobacco germplasm, influenced evolutionary varieties. so that some breeding varieties observed in parent groups. In addition, obtained groups were corresponding producing varieties, approximately. The first group included varieties that had low value from more economical characteristic. The most varieties are in second group and more them are breeding varieties. Gil 80(C319×R30) and Titi1 (R30×N2) varieties with their parent R30 variety are this group. Also Titi 2 (C258× Mc.Nair 944) variety is with its parent Mc.Nair 944 variety. This group varieties have a high valuation for economical characteristic and most desirable among of studying characters. After second group, the varieties in third group had the most economical value, also had low value for character days to flowering and height plant. In fourth group were tow wild varieties that most undesirable among of studying characters. After that one, fifth and sixth groups had low value from economical characteristic. According to the result of the current research, it is necessary to extend genetic diversity and germplasm of studied breeding lines. Thus for improve society can be each one of first, five and sex groups cross with second or third groups and create desirable hybridization and for breeding days to flowering and plant height characteristics in second group can be cross this group varieties with third group. We used the canonical discriminate function analysis to study of accuracy of primary group. The results of the canonical discriminate function analysis by Fisher Liner method has shown that cluster analysis by Ward's minimum variance with accuracy of grouping 99/2 % can separated the varieties to 6 cluster.

**Keywords:** Genetic diversity, Morphologic character, Cluster analysis, Discriminate function analysis, Tobacco



مقدمه



گیاه توتون از سال‌ها پیش به عنوان فراورده دارویی، محصول زراعی و تجاری در بسیاری از مناطق مختلف جهان کشت شده است. از محصول برگ عمل‌آوری شده آن، در ساخت سیگار برگ، سیگار، پیپ و تنباکوی جویدنی استفاده می‌گردد. این گیاه ۶۴ گونه دارد که برخی از آن‌ها در صنایع آرایشی کاربرد دارد. در چند دهه گذشته از این گیاه، به عنوان سیستم نمونه در زمینه کشت سلولی و مهندسی ژنتیک بهره گرفته شده است. به دلیل اهمیت اقتصادی و ارزش توتون در پژوهش‌های بیولوژیکی، مطالعات متعددی جهت آگاهی از منشأ تکاملی، تنوع ژنتیکی و روابط خویشاوندی ژنتیکی آن صورت گرفته است [رن و تیمکو، ۲۰۰۱].

توتون از مهم‌ترین محصولات تجاری در سطح جهان است. این گیاه زراعی در اقتصاد کشورهای تولیدکننده، نقش مهمی ایفا می‌کند و درآمد حاصل از فرآورده‌های مختلف آن، میزان قابل توجهی از درآمد این کشورها را تشکیل می‌دهد. استفاده روزافزون مردم از سیگار و سیگار سبب شده است که این گیاه در سطح جهانی به صورت یک محصول ارزنده به‌شمار آید [آهی‌فر و همکاران، ۱۳۸۴]. علاوه بر آن میلیون‌ها نفر از مردم جهان به طور مستقیم به زراعت و صنعت تولید و فروش فرآورده‌های مختلف این گیاه اشتغال دارند. در بیش از یک‌صد کشور جهان، کشت توتون به عنوان یکی از مهمترین منابع درآمد کشاورزان محسوب می‌گردد و چرخه تولید آن به گونه‌ای است که کشورهای مصرف‌کننده فراورده تولید شده از این گیاه (سیگار و غیره)، خود از زمره بزرگترین تولیدکنندگان کالای خام (برگ توتون) می‌باشند و این تبادل بین کشورها باعث افزایش ارزش اقتصادی این گیاه در جهان گردیده است [مصباح و همکاران، ۱۳۸۵]. هم‌اکنون بیشترین مصرف توتون به صورت سیگار می‌باشد. افزایش مصرف سیگار و انواع فرآورده‌های دخانی، لزوم انجام برنامه‌های به‌نژادی و گزینش در جهت افزایش عملکرد و بهبود کیفیت آن به منظور پاسخ‌گویی به نیاز مصرف‌کنندگان را توجیه می‌نماید [بی‌نام، ۱۳۸۲].

یک برنامه به‌نژادی زمانی موفق است که تنوع کافی در جمعیت مورد مطالعه وجود داشته و بتوان ژنوتیپ‌های مناسب را انتخاب نمود [عبدمیشانی و شاه‌نجات بوشهری، ۱۳۷۶]. در صورت عدم وجود تنوع ژنتیکی، اختلاف ژنتیکی بین واریته‌های اصلاح شده کم شده و شناسایی افراد با استفاده از روش‌های موجود مشکل می‌شود. تنوع مبنای همه‌گزینش‌هاست، بنابراین حفظ ذخایر ژنتیکی و امکان انتخاب مواد گیاهی متنوع، موفقیت به‌نژادگران گیاهی را تضمین می‌کند. منابع ژنتیکی گیاهی، علاوه بر زیر بنایی برای توسعه کشاورزی، به عنوان منبعی از سازگاری ژنتیکی همچون سپری در برابر تغییرات محیطی عمل می‌کند. این منابع

تأمین کننده مواد ژنتیکی (ژنها) هستند که در صورت بهره‌برداری صحیح از آنها، واریته‌های جدید و مطلوب‌تر گیاهی را می‌توان تولید کرد [هدریک<sup>۱</sup>، ۱۹۹۸].

به طور کلی شناخت خویشاوندی‌های ژنتیکی به منظور مدیریت ژرم‌پلاسم، حفظ و نگهداری آن، انگشت‌نگاری‌های ژنتیکی، گزینش ژنوتیپ‌ها، تهیه نقشه‌های ژنتیکی، تعیین مکان و جداسازی ژن‌ها و همچنین شناسایی والدین مطلوب جهت تولید واریته‌های هیبرید و در نهایت تدوین برنامه‌های به‌نژادی از اهمیت به‌سزایی برخوردار است [فوفاً<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۵]. از طرف دیگر دستیابی به اثرات هتروزیس مورد انتظار در اجرای یک برنامه اصلاح و تهیه هیبرید، هدف اصلی به‌نژادگران گیاهی است و نیل به چنین هدفی جز در پرتو وجود و آگاهی از تنوع و فاصله ژنتیکی بین مواد گیاهی امکان پذیر نمی‌باشد [سیس<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۵].

یکی از مسائلی که در سال‌های اخیر ذهن محققین را به خود مشغول کرده است، نقش، اهمیت و کارایی داده‌های مرفولوژیک و مولکولی در تعیین سطح تنوع ژنتیکی و برآورد روابط بین افراد، ژنوتیپ‌ها و جمعیت‌ها می‌باشد. به طور کلی در میان روش‌های موجود، استفاده از صفات مرفولوژیک، از آنجا که روشی ساده را جهت تعیین تنوع ژنتیکی فراهم می‌آورد، در صورتی که عملکرد ژنوتیپ تحت شرایط طبیعی محیطی اندازه‌گیری شود، می‌تواند ابزار مناسب و سودمندی برای این منظور باشد و به طور موفقیت‌آمیزی نیز جهت بررسی تنوع ژنتیکی و تهیه ارقام اصلاح شده به کار رود [فوفاً و همکاران، ۲۰۰۵].

با توجه به این امر، این پژوهش به منظور دستیابی به اهداف زیر انجام شد:

۱- استفاده از داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات مرفولوژیک جهت تعیین تنوع ژنتیکی و گروه‌بندی ژنوتیپ‌های توتون.

۲- مطالعه روابط بین خصوصیات مهم مرفولوژیک توتون و یافتن صفات مناسب جهت اعمال گزینش به منظور بهبود عملکرد برگ خشک.

۳- برآورد سهم هر صفت در تنوع کل مشاهده شده بین ارقام، کاهش حجم داده‌ها و تفسیر مطلوب روابط بین صفات.

۴- انتخاب والدین مناسب به منظور تلاقی با یکدیگر جهت دستیابی به هتروزیس بالا در رابطه با برخی جنبه‌های مهم به‌نژادی در توتون.

1. Hedric
2. Fufa et al.
3. Seyis et al.



# کلیات و مرور منابع



## ۱-۱- تاریخچه تولید توتون در جهان

هر چند که تعدادی از مورخان پیدایش توتون را در چین و آسیای مرکزی می‌دانند، اما تاریخ شناخت توتون همزمان با کشف قاره آمریکا است. بومیان قاره آمریکا در دوران باستان، به خواص دارویی گیاه توتون پی بردند. استفاده از گیاه توتون، اولین بار در قرن ۱۵ میلادی و پس از سفر اکتشافی کریستف کلمب به قاره آمریکا مشاهده گردید. به احتمال زیاد اولین کشور اروپایی که توتون به آنجا وارد شد، پرتغال بود. در سال ۱۵۶۰ بذر توتون توسط سفیر فرانسه در پرتغال به فرانسه فرستاده شد و ملکه فرانسه نام گیاه را به افتخار فرستنده آن (ژان نیکوت<sup>۱</sup>)، نیکوتینا<sup>۲</sup> نامید. بذر توتون پس از ۵ سال از فرانسه به آلمان و در سال ۱۵۶۸ به انگلستان، سپس به اسپانیا، ترکیه، یونان، مصر، سوریه، چین و ایران وارد شد. در سال ۱۷۱۷ نخستین کارخانجات تولید سیگار برگ در کوبا و در سال ۱۷۶۰ قدیمی‌ترین شرکت دخانیات آمریکایی به نام پیرلوریلارد تأسیس گردید. آلکالوئید گیاه توتون که در سال ۱۸۲۸ از گیاه توتون استخراج و شناسایی شد، نیکوتین<sup>۳</sup> نام گرفت [بی‌نام، ۱۳۷۵].

در ابتدا ورود توتون به اروپا و توسعه کشت آن به‌عنوان یک گیاه دارویی برای مبارزه با امراض پوستی به خصوص جرب انجام گرفت، ولی به طور تدریجی استنشاق آن متداول گردید. علی‌رغم فشارهایی که بر مصرف‌کنندگان توتون اعمال گردید، کشت و استعمال آن در تمام قاره‌ها متداول شد و مصرف آن همه ساله به مقدار قابل توجهی افزایش یافت. این محصول در بعضی از کشورها نقش مهمی در کمک به بودجه کشور ایفا می‌کند [بی‌نام، ۱۳۷۵]. در سال‌های اخیر همگام با رشد و توسعه صنایع و نیز افزایش جمعیت، صنعت دخانیات جایگاه خود را به‌عنوان یک صنعت قدیمی و اشتغال‌زا در مجموعه صنایع تثبیت نموده است و حتی فراتر از آن در برخی کشورها سهم قابل توجهی از درآمد ملی از طریق تولید و فروش محصولات دخانی حاصل می‌شود. این صنعت با حجم تجارت سالیانه بالغ بر ۳۳۰ میلیارد دلار، رتبه سوم تجارت جهانی را به خود اختصاص داده است. از این رو به علت سود سرشار آن در اغلب کشورهای جهان، در انحصار دولت و یا کنترل شدید آن می‌باشد [بی‌نام، ۱۳۸۲].

## ۱-۲- سطح زیر کشت و تولید توتون در جهان

اگرچه توتون منشأ گرمسیری دارد، اما در مناطق غیر گرمسیری و یا مناطق کوهستانی نیز کشت و تولید می‌شود. توتون در محدوده جغرافیایی ۶۰ درجه عرض شمالی تا ۵۵ درجه عرض جنوبی کشت می‌گردد. بیشتر کشورهای که در این محدوده جغرافیایی قرار دارند، حداقل در سطح محلی دارای صنایع کشت و عمل آوری و ساخت سیگار هستند [لایتن و نیلسن<sup>۴</sup>، ۱۹۹۹].

1. Jhon Nicot
2. *Nicotiana*
3. Nicotine
4. Layten & Nielsen



سطح زیر کشت توتون در دنیا نزدیک به ۳/۹ میلیون هکتار است. در این میان سهم توتون‌های تیپ گرمخانه‌ای بسیار بارز است، زیرا بیش از ۵۰ درصد ترکیب سیگار تیپ آمریکایی را شامل می‌شود و به همان نسبت بیشترین سطح زیر کشت توتون را به خود اختصاص می‌دهد [بی‌نام<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵].

توتون بالغ بر یک صد کشور جهان کشت می‌شود، اما ۸۰ درصد توتون جهان در کشورهای چین، هند، برزیل، ایالات متحده آمریکا، ترکیه، زیمبابوه و مالاوی تولید می‌گردد. بزرگترین کشور تولیدکننده جهان چین می‌باشد که به تنهایی ۳۵ درصد از کل تولید جهان را به خود اختصاص می‌دهد، لذا تغییر در تولید توتون این کشور به طور مستقیم بر روی تولید جهانی تأثیر می‌گذارد. مصرف این محصول به صورت سیگار و سایر فرآورده‌ها از سال ۱۹۷۰ تا کنون به دلیل افزایش جمعیت افراد بالغ و رشد درآمد کشورها تقریباً دو برابر شده است. مصرف کنندگان اصلی این محصول کشورهای چین، ترکیه، آمریکا و هند هستند [بی‌نام<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵].

جدول ۱-۱- تولید جهانی برگ خشک توتون بر حسب سال

سال	میزان تولید برگ خشک (میلیون تن)
۱۹۷۰-۷۲	۴/۳
۱۹۸۰-۸۲	۵/۵
۱۹۹۰-۹۲	۶/۹
۱۹۹۷-۹۹	۵/۹
۲۰۰۵	۶/۸
۲۰۱۰ (تخمین زده شده)	۷/۲

اصلاح و جایگزینی ارقام در بسیاری از کشورها به سهولت انجام می‌شود. در نظر گرفتن مقاومت به بیماری، اولین قدم برای انتخاب یک واریته می‌باشد. به عنوان مثال رقم NC3 علاوه بر عملکرد و کیفیت بالا در مقابل بیماری‌های پوسیدگی سیاه ریشه، آتشک وحشی، ویروس سیاه قلم و قهوه‌ای شدن رگبرگ مقاومت زیادی دارد، اما مقاومت آن در برابر ساق سیاه کم و به سفیدک دروغی حساس و به پژمردگی فوزاریم خیلی حساس می‌باشد. رقم NC95 واریته جدیدی است که برای اولین در سال ۲۰۰۲ در دسترس کشاورزان قرار داده شد و هیبریدی است با رسیدگی متوسط تا دیررس، با عملکرد بالا (شبه NC3) که کیفیت خوبی

داشته، ولی در حد NC3 نیست. این واریته مقاومت زیادی به نژاد صفر سیاه دارد و به بیماری‌های پوسیدگی سیاه ریشه، ویروس موزاییک توتون، آتشک و وحشی و مجموعه ویروس‌ها مقاوم است [اسمیت<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲]. در بررسی‌های کارولینای شمالی، رقم NC71 در سطح وسیعی از اراضی (۲۹ درصد) در سال ۲۰۰۲ کشت گردید. واریته‌های دیگر کشت شده در آن منطقه عبارت بودند از: K326 با ۲۳ درصد، K346 با ۱۴ درصد، Speight168 با ۱۲ درصد، NC297 با ۷ درصد و NC72 با ۶ درصد. از سال ۱۹۹۶ جایگزینی رقم K326 (۶۰ درصد زیر کشت) با واریته‌های با مقاومت بالا به بیماری‌ها به ویژه ساق سیاه قابل توجه بوده است. مطابق آمار واریته‌هایی که مکانیسم مقاومت یکسانی در برابر ساق سیاه (ژن *Ph*) داشتند در ۵۴ درصد اراضی توتون‌کاری کشت شده‌اند (واریته‌های NC297، NC72، NC71، Speight168). این واریته‌ها به نژاد صفر قارچ، مقاومت بالا و به نژاد یک آن مقاومت پایین دارند. روند جایگزینی واریته‌ها به گونه ای بود که برای سال ۲۰۰۳ سه واریته جدید دیگر به اسامی GL733، GL973 و NC291 در نظر گرفته شد [لورن و اسمیت<sup>۲</sup>، ۲۰۰۳].

در سال‌های گذشته، پیشرفت‌های زیادی در اصلاح و ژنتیک توتون صورت گرفته است. به نژادگران ارقامی با عملکرد بالا، کیفیت مناسب و مقاومت به بیماری‌های متعدد تولید کرده‌اند و واریته‌های جدید از طریق روش‌های مختلف به نژادی در حال تولید و توسعه هستند [چن و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷].

### ۱-۳- تاریخچه، سطح زیر کشت و تولید توتون در ایران

توتون در سال ۱۵۱۴ میلادی با حمله پرتغالی‌ها به جنوب ایران، وارد کشور شد. قبل از انحصار کامل دخانیات، سیگار تولیدی در ایران بصورت ابتدایی ساخته می‌شد، به طوری که برگ‌های توتون را پس از بریدن با استفاده از کاغذهای مخصوص دست پیچ نموده و به بازار عرضه می‌نمودند. تا سال ۱۲۹۴ شمسی خرید و فروش توتون و تنباکو در دست تجار بود. در سال ۱۳۰۷ حق ورود، خرید، فروش، نگهداری و حمل و نقل کالای دخانی و انواع کاغذ سیگار در سراسر کشور در انحصار دولت قرار گرفت. بذر توتون سیگار امروزی برای اولین بار در سال ۱۸۷۵ میلادی از ترکیه به ایران وارد شد. بذر این توتون‌ها، رقم‌های ترابوزان<sup>۴</sup> و سامسون<sup>۵</sup> بود [پی‌نام، ۱۳۸۲].

تولید توتون در ایران در اصل برای ساخت سیگارهای داخلی است و صدور برگ توتون به کشورهای دیگر فقط محدود

1. Smith
2. Loren & Smith
3. Chen et al.
4. Trabozan
5. Sam Soun

به چند مورد می‌باشد. تولید توتون توسط زارعینی که با شرکت دخانیات قرارداد کشت منعقد می‌کنند، صورت می‌گیرد. سطح زیر کشت هر منطقه توسط شرکت دخانیات ایران و بر اساس سیاست تولیدی توتون و مقدار مصرف و ذخیره توتون انبارها تعیین می‌شود و بنا بر قرارداد منعقد، زارع فقط در سطح کشت ذکر شده در قرارداد که توسط کارشناسان شرکت و با تعیین نوع توتون مشخص می‌گردد، می‌تواند اقدام به کشت توتون نماید. بذره‌های اصلاح شده در مزارع آزمایشی مراکز پژوهشی شرکت تهیه می‌شود که در اختیار زارعین قرار می‌گیرد و عملیات کشت، داشت و برداشت و عمل آوری زیر نظر کارشناسان شرکت انجام می‌شود [بی‌نام، ۱۳۸۲].

توتون ویرجینیا<sup>۱</sup> نسبت به بارلی<sup>۲</sup> در ایران شناخته شده‌تر است و سابقه کشت طولانی تری دارد. تا سال ۱۳۴۱ تمام کشت توتون سیگارت ایران از نوع شرقی و نیمه شرقی (باسما<sup>۳</sup>، تیکلاک<sup>۴</sup> و ترابوزان<sup>۵</sup>) بود، اما با ظهور بیماری سفیدک داخلی توتون<sup>۶</sup> و خسارت زیاد آن در سال ۱۳۴۱، کشت توتون ویرجینیای مقاوم به بیماری هیکس<sup>۷</sup> در سال ۱۳۴۲ در گیلان آغاز گردید و در سال ۱۳۵۱ ویرجینیا<sup>۸</sup> جایگزین آن شد. به لحاظ نوع سیگارت‌های تولید داخلی و عدم استفاده وسیع توتون ویرجینیا در خرمین آن‌ها، سالیان متمادی کشت ویرجینیا محدود به استان گیلان بود، اما علاقه مصرف کنندگان به سیگارت تیپ آمریکایی، توسعه و ترویج کشت این نوع توتون را رونق بخشید. آزمایشات مقایسه ۵ نوع ویرجینیا در سال‌های ۵۷ تا ۵۹ و مقایسه ده رقم ویرجینیا طی سالهای ۶۰ تا ۶۲ در انستیتو تحقیقات توتون تیرتاش منجر به انتخاب و معرفی کوکر<sup>۹</sup> ۳۴۷ به عنوان بهترین رقم از نظر راندمان کمی و کیفی گردید. اولین بار کشت رقم کوکر ۳۴۷ در سال ۱۳۶۵ در سطح ۱۴ هکتار از اراضی مازندران و گلستان انجام شد و به تدریج جایگزین تیکلاک و ترابوزان گردید [بی‌نام، ۱۳۸۳].

توتون بارلی بعد از ویرجینیا مهم‌ترین سهم را در ترکیب خرمین سیگارت دارد. این نوع توتون‌ها عطر و طعم مطلوب تری نسبت به ویرجینیا دارند. از دو، سه دهه اخیر به دلیل تغییر ذائقه مصرف کنندگان به سیگارت‌های اسانس دار، تحقیقات بر روی توتون بارلی در مراکز پژوهشی توتون ایران آغاز گردیده است. بر اساس این تحقیقات توتون بارلی ۲۱ به عنوان یک

1. Virginia
2. Burley
3. Basma
4. Tikolak
5. Trabozan
6. *Peronospora tabacina*
7. Hicks Resistant
8. Virginia E1
9. Coker347

واریته تجاری انتخاب و اولین بار کشت آزمایشی آن در سال ۱۳۷۲ در مازندران و گلستان در سطح ۰/۵ هکتار بررسی شد و به تدریج جایگزین رقم نیمه شرقی ترابوزان ۱۲-۲۶۹ گردید [بی نام، ۱۳۸۳].

سطح زیر کشت توتون کشور حدود ۱۲ هزار هکتار برآورد شده است. استان مازندران با ۲۵/۱۹ درصد از اراضی توتون و تنباکو کشور مقام اول را داشته است. استان های گلستان، بوشهر، آذربایجان غربی و گیلان به ترتیب با ۲۰/۶۸، ۱۵/۴۶، ۷/۵۹ و ۷/۲۹ درصد از تولید توتون و تنباکو کشور، رتبه های دوم تا پنجم را دارا هستند. پنج استان مزبور ۷۶/۲۱ درصد اراضی توتون و تنباکو کشور را به خود اختصاص داده اند. کشت عمده توتون های برگ درشت غربی (ویرجینیا و بارلی) عمدتاً در سه استان شمالی کشور (مازندران، گلستان و گیلان) بوده و مساحتی بالغ بر ۸ هزار هکتار را شامل می شود [بی نام، ۱۳۸۳].

تولید توتون و تنباکو کشور حدود ۲۲ هزار تن برآورد شده است. استان گلستان با ۲۴/۷۴ درصد تولید توتون و تنباکو کشور، در جایگاه نخست قرار گرفته است. استان های بوشهر، مازندران، هرمزگان و گیلان به ترتیب با ۱۷/۷۷، ۱۶/۶۹، ۱۲/۱۱ و ۷/۳۲ درصد رتبه های دوم تا پنج را به خود اختصاص داده اند. پنج استان مزبور ۷۸/۶۳ درصد از تولید کشور را دارا هستند. متوسط عملکرد توتون و تنباکو در اراضی دیم ۹۱۸ کیلوگرم در هکتار است. بیشترین و کمترین مقدار عملکرد دیم نیز با ۱۰۳۴ و ۹۱۰ کیلوگرم به ترتیب به استان های گیلان و مازندران تعلق داشته است [بی نام، ۱۳۸۳].

#### ۱-۴- خصوصیات گیاهشناسی

توتون از خانواده بادمجانیان<sup>۱</sup> و از جنس نیکوتیان<sup>۲</sup>، گیاهی است خودگشن که درصد دگرگشتی آن تا ۱۱/۳ درصد برآورد گردیده است و معمولاً به صورت یک ساله کشت می شود. بعضی از انواع وحشی آن به علت دارا بودن ساقه چوبی، مانند یک گیاه دائمی رشد و نمو می کنند. توتون یک گیاه روز کوتاه می باشد، اما ارقامی با طول روز بلند و حتی ارقامی که نسبت به طول روز حساسیت از خود نشان نمی دهند، نیز وجود دارند. گیاه توتون سیستم ریشه ای توسعه یافته و نسبتاً کم عمق دارد. طول متوسط ریشه گیاه در حدود ۵۰ سانتی متر می باشد و در شرایط خاص ممکن است تا ۲۰۰ سانتی متر در خاک نفوذ کند. نیکوتین ابتدا در ریشه تشکیل و سپس به برگ ها منتقل می شود. ساقه توتون در اوایل طول رویشی علفی و سبز رنگ بوده، به تدریج نیمه خشبی می شود. ارتفاع ساقه در ارقام مختلف بین ۵۰ سانتی متر تا بیش از دو متر متفاوت می باشد. در طول ساقه تعدادی گره وجود دارد که خواص آنها در ارقام مختلف متفاوت است. قطر ساقه از پایین به بالا به تدریج کاهش می یابد [لایتن و نیلسن، ۱۹۹۹].

1. Solanaceae
2. Nicotiana