

مطالعه تنوع در برخی از صفات زراعی و آناتومیکی در توده‌های محلی سیاه دانه خراسان

مهدی فراوانی^۱، سید علیرضا رضوی^۱ و محمد فارسی^۲

۱- اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان. e-mail: faravani@yahoo.com

۲- دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

بیست و هشت توده سیاهدانه از نقاط مختلف خراسان در طی سالهای ۱۳۷۸-۱۳۷۶ جمع آوری و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی کشت گردیدند. در طی فصل رشد یادداشت برداری از صفات مختلف مورفولوژیکی انجام گردید و جهت بررسی آناتومیکی تعداد دستجات آوندی، اقطار آوندهای چوب و آبکش و صفات مختلف زراعی نمونه برداری صورت گرفت. توده‌های سیاهدانه از نظر ارتفاع بوته، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، تعداد انشعابهای ساقه، وزن کپسول، تعداد روزنه، تعداد دستجات آوندی و اقطار آوند چوب-آبکش تفاوت معنی‌دار ($P < 0/05$) داشتند. اما، از نظر شاخص برداشت، تعداد دانه در کپسول و وزن تک بوته در سطح ۵٪ تفاوت آماری معنی‌داری وجود نداشت. از میان صفات مورد بررسی، عملکرد بیولوژیکی، HI و تعداد انشعاب ساقه با $R^2 = 0/977$ تغییرات عملکرد دانه را توجیه نمود. شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیکی بیشترین توارث پذیری و بازده ژنتیکی را داشتند و بنابراین در گزینش و اصلاح نباتات بایستی مد نظر قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: سیاهدانه، صفات زراعی، توده‌های محلی

مقدمه

سیاهدانه با نام علمی *Nigella sativa* از خانواده آلاله بوده و پوشیده از کرکهای ظریف با برگهای منقسم به تقسیمات باریک ونخی شکل و گلهايش منفرد و به رنگ سفید که در بیشتر نواحی اروپا، آسیا و از جمله ایران در منطقه اراک به صورت طبیعی می‌روید، همچنین به صورت پرورشی در خراسان و اصفهان کشت می‌گردد. سیاهدانه دارای ۳۰-۴۰ درصد روغن، ۱/۵-۰/۵ درصد اسانس، قندهای مختلف، مواد صمغی، آلومینوئیدی، نیژلین، پروتئین ۲۰/۸۵ درصد، اسیدهای چرب، اسید آمینه و آلکالوئیدها می‌باشد (میرحیدر، ۱۳۷۳) و (Rathee et al., 1978). شناخت کافی از سیتوژنتیک گیاه و نحوه انتقال صفات و چگونگی ارتباط و همبستگی ساده و چندگانه صفات از اهمیت به سزایی در انتخاب

ارقام با خصوصیات کمی و کیفی برتر بر خوردار است (فراوانی و فارسی، ۱۳۷۸).

مواد و روشها

این آزمایش طی سالهای ۱۳۷۸-۱۳۷۶ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان انجام شد. در سال اول ۲۸ توده از نقاط مختلف خراسان جمع آوری شد و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. در طی مراحل رشد نمونه برداری جهت بررسیهای گیاه شناسی صورت گرفت و بر روی ۳۰ بوته صفات مختلف مورفولوژیکی اندازه گیری شد. جهت بررسی تعداد روزنه و دستجات آوندی از اپیدرم برگ و مقطع برداری و رنگ آمیزی مضاعف، کارمن زاجی و آبی متیل استفاده شد (هوشیار، ۱۳۶۸). جهت بررسی

عملکرد دانه نیز در توده‌های مختلف داری تفاوت‌های معنی‌داری در سطح یک درصد بود، به طوری که ۱۲/۹۸ تا ۴۲ گرم دانه در متر مربع متغیر بوده و تعداد انشعابهای ساقه، ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیکی با عملکرد دانه همبستگی مثبتی داشته، همچنین این رابطه با تعداد روزنه مثبت بوده است (جدولهای ۱ و ۲).

همچنین میان توده‌های مختلف، اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد بیولوژیکی در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۱). تغییرات عملکرد بیولوژیکی از ۲۷/۴۱ تا ۶۶/۶۵ گرم در متر مربع بوده و صفات ارتفاع بوته و وزن هزار دانه با عملکرد بیولوژیکی همبستگی مثبت و معنی‌دار ($P < 0/05$) داشته و این رابطه همبستگی در صفات شاخص برداشت و تعداد روزنه منفی بوده است. بالاترین ضریب همبستگی مربوط به رابطه عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیکی $r = 0/849$ می‌باشد.

توده‌ها از نظر وزن هزار دانه نیز اختلاف معنی‌دار ($P < 0/01$) داشتند (جدول ۱) و دامنه وزن هزار دانه در توده‌های مورد بررسی از ۱۶/۶۲۵ تا ۲/۸۵ گرم تغییر نموده و همبستگی مثبت و معنی‌داری ($P < 0/01$) با صفات عملکرد بیولوژیکی، تعداد انشعابهای ساقه، تعداد و وزن کپسول نشان داد (جدول ۲).

آناتومیکی ابتدا از هر جمعیت به تعداد ۱۰۰ بذر انتخاب و پس از جوانه زنی بذرها ۲۰ ریشه چه ۱/۵ تا ۲ سانتیمتری را از هر جمعیت انتخاب نموده و با کلشی سین، هیدروکسی کینولین و آلفا برموفتالین تیماردهی شدند. جهت تثبیت میتوز از ترکیب یک قسمت اسید استیک خالص و سه قسمت الکل اتیلیک خالص استفاده شد.

نتایج

بر اساس مشاهدات سیتوژنتیکی گونه *Nigella sativa* دیپلوئید و دارای ۲۴ عدد کروموزوم ریز و درشت می‌باشد ($2n=2x=24$).

تجزیه واریانس نشان داده که تفاوت معنی‌داری را میان ۲۸ توده سیاهدانه مورد بررسی از نظر ارتفاع بوته، وزن هزاردانه، تعداد انشعابهای ساقه، تعداد دانه در کپسول، وزن هر گیاه، تعداد روزنه، تعداد دستجات آوندی، قطر آوند چوب - آبکش، عملکرد بیولوژیکی و دانه تفاوت معنی‌داری نشان داد. اما از نظر شاخص برداشت، تعداد دانه در کپسول و وزن گیاه اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید (جدول ۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس چهارده صفت در توده‌های محلی سیاهدانه خراسان

میانگین مربعات													
منابع تغییر	درجه آزادی ارتفاع بوته (سانتیمتر)	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد بیولوژیکی (گرم در متر مربع)	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	شاخص برداشت	تعداد انشعابات ساقه	تعداد کپسول در هر بوته	وزن هر کپسول (گرم)	وزن بوته (گرم)	تعداد دستجات چوبی (میکرون)	قطر آوند (میکرون)	قطر آوند آبکش	تکرار
۳	۳۵/۲۸۷**	۰/۲۶ns	۶۵۶۲/۲۰۲**	۷۱/۹۸۲ns	۹۶/۶۷۶**	۶۳۵۳**	۱۵/۶۹۴**	۳/۵۳۸*	۰/۲۴۸*	۰/۵۳۶ns	۴۶/۰۸**	۳۸/۴۲۶**	۷/۳۴۵**
۲۷	۳۴/۱۰۹**	۰/۳۶۲**	۱۱۰۹۲/۰۹۵**	۲۷۴/۵۱۹**	۱۷/۸۳۶ns	۴/۲۷۶**	۳۱/۳۶۲**	۳/۸۲۰**	۰/۲۲۱**	۱/۰۱ns	۱۶/۱۹۱**	۷/۸۶۲**	۵/۱۲۸ns
۸۱	۷/۸	۰/۱۱۹	۱۱۶۵/۷۵۲	۳۳/۲۲۶	۱۵/۵۶۲	۱/۶۷۸	۴/۳۸۸	۰/۹۶۵	۰/۰۸۱	۰/۶۰۷	۲/۴۵۷	۱/۶۵۵	۰/۸۳۵
۱۱۱	۹/۵۲	۱۴/۹۱	۲۲/۵	۲۱/۱۹	۲۱/۰۲	۲۱/۷۵	۱۵/۹۲	۲۳/۳۹	۲۹/۹۶	۴۷/۳۷	۱۶/۳۹	۸/۸۴	۱۵/۷۹
ضریب تغییرات (CV%)	۱۲/۹۲	۱۸/۳۴	۳۹/۸۰	۲۳/۶۹	۳۵/۵۶	۲۱/۴۰	۲۵/۶۰	۱۶/۳۷	۳۵/۸۴	۵۰/۳۵	۳۳/۷۷	۱۳/۶۹	۲۴/۸۹

*** و ns به ترتیب بیانگر معنی‌دار شدن در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی‌دار شدن را در سطح ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۲- بررسی همبستگی چهارده صفت در توده‌های محلی سیا هدانه خراسان

صفت	ارتفاع بوته	وزن هزاردانه	بیوماس	عملکرد دانه	شاخص برداشت	انشعابهای ساقه	دانه در کپسول	کپسول در هر بوته	وزن هر کپسول	وزن گیاه	تعداد روزنه	دستجات آوندی	قطر آوند چوبی	قطر آوند آبکش
ارتفاع بوته	۱													
وزن هزاردانه		۱												
بیوماس			۱											
عملکرد دانه				۱										
شاخص برداشت					۱									
انشعابهای ساقه						۱								
دانه در کپسول							۱							
کپسول در بوته								۱						
وزن هر کپسول									۱					
وزن گیاه										۱				
تعداد روزنه											۱			
دستجات آوندی												۱		
قطر آوند چوبی													۱	
قطر آوند آبکش														۱

NS و * به ترتیب بیانگر معنی دار شدن در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد و عدم معنی دار شدن را در سطح ۵ درصد می‌باشد.

ارتفاع بوته نیز در میان توده‌ها متفاوت ($P < 0/05$) بوده و میزان آن از $220/2$ تا $33/55$ سانتیمتر متغیر بود. همبستگی مثبت و معنی‌داری ($P < 0/05$) نیز بین این صفت با عملکرد بیولوژیکی، تعداد انشعابهای ساقه، تعداد و وزن کپسول در بوته وجود داشت (جدولهای ۱ و ۲). توده‌های مورد بررسی از نظر صفات آناتومیکی نیز اختلافهایی نشان دادند. تعداد روزنه از ۶ تا ۱۵ عدد متفاوت بوده و همبستگی آن با قطر آوند چوبی و آبکش مثبت بود. تعداد دستجات آوندی از $13/5$ تا $23/25$ متفاوت بوده و با افزایش عمر گیاه و قطر ساقه مقادیر قطر آوندی نیز افزایش یافت. بر اساس نتایج حاصل از تجزیه کلاستر ۲۸ توده را می‌توان به ۷ گروه برحسب خویشاوندی بیشتر تقسیم نمود.

دامنه تغییرات شاخص برداشت در بین توده‌ها $15/51$ تا 24 بوده که اختلاف توده‌ها از نظر این صفت معنی‌دار نبوده است (جدول ۱). میان توده‌ها در سطح ۵٪ از نظر تعداد دانه در کپسول و وزن بوته اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید، ولی اختلاف توده‌ها برای صفات تعداد کپسول در بوته $2/9$ تا $6/6$ عدد و وزن کپسول $0/6$ تا $0/7$ معنی‌دار بود (جدول ۱). توده‌های مختلف سیاهدانه دارای تعداد انشعابهای متفاوتی ($P < 0/01$) بوده (جدول ۱) و همبستگی این صفت با ارتفاع بوته، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، دانه در کپسول، تعداد کپسول، وزن کپسول و وزن بوته مثبت و معنی‌دار ($P < 0/05$) بود (جدول ۲).

سه‌م معنی‌داری از تغییرات متغیرهای وابسته را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۱).

بررسی رگرسیون صفات نشان داد که فقط سه صفت عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و وزن هزاردانه معادله رگرسیونی عملکرد دانه (جدول ۳):

$$y = 16/3559 + 0/1794x^1 + 1/13187x^2 - 2/12545x^3$$

$$x^1 = \text{عملکرد بیولوژیکی} \quad x^2 = \text{شاخص برداشت} \quad x^3 = \text{وزن هزاردانه}$$

جدول ۳- صفات وارد شده در معادله عملکرد دانه به روش رگرسیون جلو رونده

T	خطای استاندارد	ضریب رگرسیون	صفت وارده
۲۹/۸۸۹	۰/۰۰۶۰۰۳	۰/۱۷۹۴۲۹	عملکرد بیولوژیکی
۷/۵۴۶	۰/۱۵۰۰۰۳	۱/۱۳۱۸۷۷	شاخص برداشت
-۲/۵۴۵	۰/۸۳۵۱۹۵	-۲/۱۲۵۴۴۸	وزن هزاردانه

بحث

سپاسگزاری

از مسئولان محترم مرکز تحقیقات کشاورزی، منابع طبیعی خراسان و دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد و جناب آقای دکتر سعید خاوری خراسانی تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- فراوانی، م.، فارسی، م.، ۱۳۷۸. بررسی خصوصیات زراعی و بعضی از صفات سیتوژنتیکی و تنوع ژنتیکی در توده‌های سیاهدانه. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش وزارت جهاد کشاورزی.
- میرحیدر، ح.، ۱۳۷۳. معارف گیاهی، کاربرد گیاهان در پیشگیری و درمان بیماریها. جلد ۵، نشر فرهنگ اسلامی، ۵۲۷ صفحه.
- هوشیار، آ.، ۱۳۶۸. روشهای آزمایشگاهی در گیاهشناسی. انتشارات دانشگاه تبریز، ۱۵۷ صفحه.
- Rathee, P.S., Mishara, Sh. and Kaushal, R., 1987. Activity of essential oil, fixed oil and saponifiable matter of *Nigella sativa* L., Indian Journal of Pharmacy, Sci. 44: 8-10.

صفات عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، قطر آوند آبکش و تعداد روزنه دارای بالاترین میزان توارث پذیری بوده که این خود به علت اختلاف کم تغییرات ژنتیکی و فنوتیپی می‌باشد و یا به دلیل تاثیر پذیری پایین نسبت به شرایط محیطی می‌باشد و می‌توانند به عنوان صفات قابل قبول برای انتخاب در نظر گرفته شوند. صفات شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیکی دارای همبستگی بالا با عملکرد دانه و بیشترین پراکنش را در میان کلیه صفات مورد بررسی داشته است که این امر دلیلی بر صحت انتخاب مناسب این صفات می‌باشد. به طور کلی از میان کلیه صفات بیشترین ضریب تغییرات فنوتیپی مربوط به وزن خشک بوته ۵۰/۳۹۳۵ که یک صفت مورفولوژیکی است و کمترین ضریب تغییرات فنوتیپی مربوط به صفت ارتفاع بوته ۱۲/۹۲ و بیشترین ضریب تغییرات ژنتیکی مربوط به صفت عملکرد بیولوژیکی ۳۲/۸۲۹۶ و کمترین آن مربوط به تعداد کپسول در بوته ۳/۸۴۸۹ می‌باشد. این امر توجیه کننده این است که حتماً می‌بایست اختلاف معنی‌دار بالایی بین عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف در توده‌های سیاهدانه وجود داشته باشد.

Study of Variation in Some Agronomic and Anatomic Characters of *Nigella sativa* Landraces in Khorasan

M. Faravani¹, A.R. Razavi¹ and M. Farsi²

1- Khorasan Agricultural & Natural Resources Research Center, P.O.Box: 91735-488, Mashhad, Iran
e-mail:faravani@yahoo.com

2- Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Abstract

The 28 landraces of *Nigella sativa* were collected from Khorasan province in 1997-1999 and cultivated in the randomized complete blocks design. Morphological and anatomic characters were analyzed during the plant growth and other agronomic characters were measured after harvesting. Significant differences ($P<0.01$) were observed in plant height, weight of 1000 kernel, seed yield, number of stem branches, vascular bundles, weight of capsule and xylem and phloem diameter were significant at $P<0.01$. Only biological yield, harvest index (HI) and stem branches with $R^2=0.977$ confirmed the seed yield variation. Biological yield, HI and stem branches had maximum inheritability and genetic efficiency.

Key words: *Nigella sativa*, agronomic, anatomic, variation.