

بررسی توارث تعداد غلاف در ساقه گل و تأثیر آن بر سایر صفات در گیاه نخود (*Cicer arietinum L.*)

*سیدحسین صباغ پور^۱، جاگدیش کومار^۲ و تی ناگش رائو^۳

^۱مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کرمانشاه، ایران؛ ^۲مؤسسه تحقیقات بین‌المللی ایکریسات و ^۳دانشگاه کشاورزی آچاریا ان جی رانگا، هندوستان
تاریخ دریافت: ۸۳/۲/۲۹؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۸/۳۰

چکیده

هدف از این تحقیق تعیین توارث صفت تعداد غلاف در ساقه گل، پیوستگی و اثرات آن بر سایر صفات در گیاه نخود بود. برای این تحقیق از دو والد رقم کابلی ICCV2 که دارای یک غلاف در ساقه گل و رقم تیپ دسی JG62 که دارای دو غلاف در ساقه گل می‌باشد، استفاده گردید. مواد آزمایشی این مطالعه، با ۱۲۶ لاین‌های نوترکیب (نسل F₁₀) به همراه والدین و نسل F₁ و سه شاهد در طرح آزمایشی آلفا در سه تکرار اجرا گردید. همچنین از چهار نسل BC₁P₁, BC₁P₂, F₂, F₁ در یک آزمایش بدون تکرار استفاده گردید. این آزمایش‌ها در دو سال زارعی ۷۸-۱۳۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸ در مؤسسه تحقیقات کشاورزی بین‌المللی جهت مناطق نیمه حاره (ایکریسات) در کشور هندوستان اجرا گردید. نسل F₂ حاوی ۲۳۷ بوته یک غلاف و ۶۸ بوته دو غلاف در ساقه گل بودند که نسبت مورد انتظار ۳:۱ به دست آمد. در هر دو سال زارعی در لاین‌های نوترکیب، ۵۹ لاین دارای یک غلاف در ساقه گل و ۵۷ لاین دارای دو غلاف در ساقه گل بودند که نسبت مورد انتظار ۱:۱ را نشان دادند. در BC₁P₂ نسبت مورد انتظار ۱:۱ را تأیید نمود. بوته‌های F₁ و BC₁P₁ دارای یک غلاف در ساقه گل بودند. نتایج حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد که صفت تعداد غلاف در ساقه با یک ژن کنترل می‌شود و تعداد یک غلاف بر تعداد دو غلاف در ساقه گل غالب می‌باشد. مطالعه پیوستگی این صفت با سایر صفات کیفی رنگ گل، صافی و زبری سطح بذر، رنگ ساقه، رنگ سطح بذر و تیپ بذر نشان داد که این صفت مستقل از این صفات به ارث می‌رسد. بررسی مقایسه اثرات دو غلاف و یک غلاف در ساقه گل بر روی عملکرد و اجزای عملکرد نشان داد که به‌طور کلی اختلاف معنی‌داری از نظر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و عملکرد دانه در بوته در بین ژنوتیپ‌های یک غلاف و دو غلاف در ساقه گل وجود ندارد.

واژه‌های کلیدی: توارث، تعداد غلاف در ساقه گل، پیوستگی صفات، عملکرد، اجزای عملکرد، گیاه نخود

مقدمه

گیاه نخود (*Cicer arietinum* L.) حدود ۱۱ میلیون هکتار سطح زیر کشت در دنیا را به خود اختصاص داده است (فائو، ۱۹۹۹). ایران با سطح زیر کشت حدود ۷۰۰۰۰۰ هکتار چهارمین رتبه جهان را پس از هندوستان، پاکستان و ترکیه دارا می‌باشد. ۷۶ درصد از سطح زیرکشت نخود در ایران به نخود تیپ کابلی و ۲۴ درصد به نخود تیپ دسی اختصاص دارد (صبغ پور و همکاران، ۲۰۰۳). معمولاً گیاه نخود یک گل یا یک غلاف در هر ساقه گل دارد و دو غلاف در هر ساقه گل حالت جهش یافته از یک غلاف در هر ساقه گل می‌باشد (صبغ پور، ۱۳۷۶). یدو و همکاران (۱۹۷۸)، سینگ و وان رنن (۱۹۹۴) و کومار و همکاران (۲۰۰۰) گزارش نمودند که این صفت با یک ژن کنترل می‌شود.

رنگ گل در گیاه نخود با سه ژن کنترل می‌شود و رقم کابلی ICCV2 و رقم دسی JG62 در یک مکان ژنی برای صفت رنگ گل تفرق می‌یابند (صبغ پور و همکاران، ۲۰۰۰). مور و دکروز (۱۹۷۶) گزارش نمودند که ژن‌های کنترل‌کننده تعداد غلاف در ساقه گل و رنگ گل مستقل از هم به ارث می‌رسند، در صورتی که پوندیر و وان در میسن (۱۹۸۳) پیوستگی بین ژن‌های مسئول رنگ گل و تعداد غلاف در ساقه گل را گزارش نمودند. زبری و صافی سطح بذر در گیاه نخود تحت کنترل دو ژن می‌باشد (صبغ پور و کومار، ۱۳۸۱). رنگ ساقه در گیاه نخود با یک ژن کنترل می‌شود و ساقه حاوی آنتوسیانین دارای ژن غالب می‌باشد (صبغ پور، ۱۳۸۱). رنگ سطح بذر در گیاه نخود حداقل با سه ژن کنترل می‌شود (صبغ پور و همکاران، ۱۳۸۲a). گیاه نخود دارای سه تیپ کابلی، دسی و بینابین می‌باشد که با دو ژن کنترل می‌شوند، تیپ دسی دارای ژن‌های غالب در هر دو مکان ژنی می‌باشد، تیپ بینابین به لحاظ غالبیت در یک مکان ژنی به وجود می‌آید و تیپ کابلی حاوی آلل‌های مغلوب در هر دو مکان ژنی است (صبغ پور و همکاران، ۱۳۸۲b). دکروز و تندولکار (۱۹۷۰) و پوندیر و وان در

میسن (۱۹۸۳) پیوستگی گروهی بین رنگ گل، تعداد غلاف در ساقه گل، رنگ سطح بذر و شکل بذر در گیاه نخود را گزارش نمودند.

اصلاح گران گیاه همواره سعی می‌نمایند با استفاده از علم ژنتیک و اصلاح نباتات موجبات بهبود عملکرد و سایر خصوصیات زراعی را فراهم سازند. نظر به اینکه تعداد غلاف در ساقه گل که یکی از اجزای عملکرد در گیاه نخود می‌باشد، تحقیقاتی بر روی این صفت جهت بررسی تأثیر آن بر روی عملکرد و اجزای عملکرد انجام گرفته است. به طوری که اسمیت سان و همکاران (۱۹۸۵) گزارش نمودند اگر صفت تعداد دو غلاف (دو گل) در ساقه گل بخوبی تظاهر نماید، تا حدی موجب اصلاح و ثبات عملکرد خواهد شد. سینگ (۱۹۸۷) گزارش نمود که دو غلاف در ساقه گل موجب اثرات معنی دار در افزایش عملکرد می‌گردد و اندازه بذور ژنوتیپ‌های دو غلاف در ساقه گل، کوچک می‌باشد. در صورتی که روبیو و همکاران (۱۹۹۸) ضمن اینکه اثرات مثبت این صفت در پایداری عملکرد ژنوتیپ‌های دو غلافه را مورد تأکید قرار دادند، عدم همبستگی بین این صفت و اندازه بذر در گیاه نخود را گوشزد نمودند. شلدارک و همکاران (۱۹۸۷) مشاهده نمودند که ژنوتیپ‌های حاوی دو غلاف در ساقه گل به میزان ۶ تا ۱۳ درصد عملکرد بیشتری نسبت به ژنوتیپ‌های دارای یک غلاف در ساقه گل تولید نمودند. به طور کلی نایت (۱۹۸۷) در ژنوتیپ‌های دو غلافه و یک غلافه اختلافی از نظر عملکرد مشاهده نمود ولی سینگ و وان رنن (۱۹۹۴) گزارش نمودند که اثرات مثبتی در افزایش عملکرد در ژنوتیپ‌های دو غلافه نسبت به ژنوتیپ‌های یک غلافه وجود دارد. به منظور بررسی توارث تعداد غلاف در ساقه گل، پیوستگی این صفت با سایر صفات کیفی از جمله رنگ گل، سطح بذر، رنگ ساقه، تیپ بذر و همچنین تأثیر تعداد غلاف در ساقه گل بر روی عملکرد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد بذر در بوته، تعداد بذر در غلاف و وزن صد دانه که می‌تواند

۱۱ تیمار حضور داشتند. هر تیمار در ۲ خط ۴ متری با فاصله ردیف ۶۰ سانتی‌متر و بوته‌ها با فاصله ۱۰ سانتی‌متر از هم کشت گردیدند.

۲-۶ نسل (P_1 , P_2 , F_1 , F_2 , $BC_1 P_1$, $BC_1 P_2$) در یک آزمایش بدون تکرار در ۲۰ مهر ماه سال ۱۳۷۸ کشت گردیدند که فواصل ردیف‌ها ۶۰ سانتی‌متر و فواصل بوته‌ها ۲۰ سانتی‌متر از هم بود.

در مدت رشد و نمو مواظبت‌های زراعی شامل وجین دستی در دو نوبت و مبارزه با آفت هلیوتیس در دو نوبت با سم اندوسولفان انجام گرفت. همچنین در دوره رشد و نمو از صفاتی مانند رنگ گل، رنگ ساقه، رنگ سطح بذر، صافی و زبری سطح بذر، تعداد غلاف در ساقه گل، تعداد غلاف در بوته و تعداد بذر در بوته، تعداد بذر در غلاف، وزن صد دانه و عملکرد دانه در بوته یادداشت برداری گردید. آزمون کای اسکوئر جهت تطابق نتایج مشاهده شده با نسبت‌های مورد انتظار و همچنین پیوستگی بین ژن‌های کنترل‌کننده صفات تعداد غلاف در ساقه گل با رنگ گل، رنگ ساقه، نوع رنگ و صافی و زبری سطح بذر استفاده گردید. از آزمون t جهت مقایسه تأثیر صفت دو غلافه و یک غلافه بر روی عملکرد و اجزای عملکرد استفاده شد.

نتایج و بحث

مشاهدات به‌دست آمده از توارث تعداد غلاف در ساقه گل در گیاه نخود در نسل F_2 نشان داد که ۲۳۷ بوته دارای یک غلاف و ۶۸ بوته دارای دو غلاف در ساقه گل بودند که نسبت مورد انتظار ۳:۱ مشاهده گردید (جدول ۱). از ۱۱۶ لاین نوترکیب ۵۹ لاین دارای یک غلاف در ساقه گل و ۵۷ لاین دارای دو غلاف در ساقه گل در دو سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸ بودند که نسبت مورد انتظار ۱:۱ را نشان دادند. در $BC_1 P_2$ ۱۵ بوته حاوی یک غلاف و ۲۲ بوته دارای دو غلاف در ساقه گل بودند. این نتایج نسبت مورد انتظار ۱:۱ را تأیید نمود. کلیه بوته‌های نسل F_1 و $BC_1 P_1$ دارای یک غلاف در ساقه گل

راهگشای اصلاح گران نخود جهت بهبود عملکرد و اجزای عملکرد این گیاه باشد، این تحقیق صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به‌منظور مطالعه توارث تعداد غلاف در ساقه گل، پیوستگی این صفت با سایر صفات کیفی و اثرات آن بر عملکرد و اجزای عملکرد در گیاه نخود، از ۶ نسل مختلف و ۱۲۶ لاین نو ترکیب (نسل F_{10}) که از دو رگ گیری بین رقم کابلی ICCV2 و رقم دسی JG62 منشاء گرفته بودند، استفاده گردید. رقم ICCV2 دارای یک غلاف در ساقه گل، گل سفید رنگ، ساقه سبز رنگ، سطح بذر کرم رنگ و سطح بذر صاف بود در صورتی که رقم JG62 دارای دو غلاف در ساقه گل، گل صورتی، ساقه ارغوانی رنگ، رنگ بذر زرد مایل به قهوه‌ای و با سطح بذر زبر بود. آزمایش‌ها در فصل بعد از بارندگی در سال ۷۸-۱۳۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸ در مؤسسه تحقیقات کشاورزی بین‌المللی برای مناطق نیمه حاره (ایکریسات^۱) واقع در منطقه پاتانچرو^۲ در ۳۵ کیلومتری شهر حیدرآباد هندوستان اجرا گردید. ارتفاع محل آزمایش ۵۴۵ متر از سطح دریا با مختصات جغرافیایی ۱۷ درجه و ۳۲ دقیقه شمالی و ۷۸ درجه و ۱۶ دقیقه شرقی بود. در این تحقیق از ۱۲۶ لاین‌های نو ترکیب به همراه ۳ نسل (P_1 , P_2 , F_1) در سال اول آزمایش (۷۸-۱۳۷۷) و سال دوم آزمایش (۷۹-۱۳۷۸) و ۶ نسل (P_1 , P_2 , F_1 , F_2 , $BC_1 P_1$, $BC_1 P_2$) در سال دوم آزمایش (۷۹-۱۳۷۸) استفاده گردید. این تحقیق شامل دو آزمایش بشرح ذیل می‌باشد:

۱- ۱۲۶ لاین نو ترکیب به همراه والدین، نسل F_1 ، سه شاهد (ICCV96029, Annigeri, ICCV10) در طرح آلفا با سه تکرار در خاک مرطوب و عمیق ورتی سول^۳ در ۱۳ آبان ماه سال ۱۳۷۷ و ۲۰ مهر ماه سال ۱۳۷۸ کشت گردیدند. هر تکرار شامل ۱۲ بلوک که در هر بلوک

1- ICRISAT
2- Patancheru
3- Vertisol

و این نتایج، گزارش‌هایی که توسط یدو و همکاران (۱۹۷۸) و سینگ و وان رنن (۱۹۹۴) و کومار و همکاران (۲۰۰۰) ارائه شده است را مورد تأیید قرار می‌دهد.

بودند. نتایج حاصل از این آزمایش نشان می‌دهد که صفت تعداد غلاف در ساقه گل با یک ژن کنترل می‌شود و تعداد یک غلاف بر تعداد دو غلاف در ساقه گل غالب می‌باشد

جدول ۱- تفرق صفات برای تعداد غلاف در ساقه گل در نسل‌های F_1 , F_2 , BC_1P_1 , BC_1P_2 و لاین‌های نو ترکیب (RILs) حاصل از دورگ‌گیری بین $JG62 \times ICCV2$ در گیاه نخود در طی سال‌های ۱۳۷۷-۷۸ و ۱۳۷۸-۷۹.

سال زراعی	نسل	فنوتیپ	تعداد مشاهده شده (بوته)	نسبت مورد انتظار	χ^2	مقدار p
۱۳۷۸-۱۳۷۹	F_2	یک غلاف	۲۳۷	۳:۱	۱/۱۹	۰/۲۸
		دو غلاف	۶۸			
۱۳۷۸-۱۳۷۹	BC_1P_2	یک غلاف	۱۵	۱:۱	۱/۳۲	۰/۲۵
		دو غلاف	۲۲			
۱۳۷۷-۱۳۷۸	RILs *	یک غلاف	۵۹	۱:۱	۰/۰۳۴	۰/۸۵
		دو غلاف	۵۷			
۱۳۷۸-۱۳۷۹	RILs	یک غلاف	۵۹	۱:۱	۰/۰۳۴	۰/۸۵
		دو غلاف	۵۷			
۱۳۷۸-۱۳۷۹	BC_1P_1	همه ساقه ها دارای یک غلاف در ساقه گل بودند				
۱۳۷۷-۱۳۷۸	F_1	همه ساقه ها دارای یک غلاف در ساقه گل بودند				
۱۳۷۸-۱۳۷۹	F_1	همه ساقه ها دارای یک غلاف در ساقه گل بودند				

$BC_1P_1 = F_1 \times ICCV2$

$BC_1P_2 = F_1 \times JG62$

* = ۱۰ تا ۱۲۶ لاین‌های نوترکیب در آزمایش تکرار شده بودند. لذا ۱۱۶ ژنوتیپ یا بوته برای تست کای اسکوتر در نظر گرفته شد.

نسل‌های بعد منتقل می‌شوند (جدول ۲). تا کنون گزارشی مبنی بر مستقل یا عدم مستقل به ارث رسیدن ژن‌های کنترل‌کننده این صفات در منابع مشاهده نگردیده است. عدم معنی‌دار بودن کای اسکوتر ($\chi^2 = 1/7$) محاسبه شده (جدول ۲) برای توارث تعداد غلاف در ساقه گل و تیپ بذر حاکی از توارث مستقل ژن‌های مسئول این دو صفت می‌باشد. در منابع گزارشی حاکی از پیوستگی و عدم پیوستگی بین این دو صفت مشاهده نگردید. نتایج حاصل از مطالعه توارث دو صفت تعداد غلاف در ساقه گل با رنگ سطح بذر در گیاه نخود ($\chi^2 = 5/02$) نشان داد که ژن‌های کنترل‌کننده این صفات مستقل از همدیگر به نسل‌های بعدی منتقل می‌شوند. در صورتی که دکروز و تندولکار (۱۹۷۰) و پوندیر و وان در میسن (۱۹۸۳) پیوستگی گروهی بین رنگ گل، تعداد غلاف در ساقه گل، رنگ سطح بذر و شکل بذر در گیاه نخود را گزارش نمودند.

کای اسکوتر محاسبه شده ($\chi^2 = 2/72$) در نسل F_2 جهت تفرق مشترک ژن‌های کنترل‌کننده دو صفت تعداد غلاف در ساقه گل و رنگ گل معنی‌دار نگردید که توارث مستقل این دو صفت را نشان می‌دهد (جدول ۲). این نتیجه تأییدی بر نتایج مور و دکروز (۱۹۷۶) می‌باشد که دریافتند، رنگ گل و تعداد غلاف در ساقه گل مستقل از هم به ارث می‌رسند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد ($\chi^2 = 2/72$) ژن کنترل‌کننده رنگ ساقه گل مستقل از ژن مسئول تعداد غلاف در ساقه گل به توارث می‌رسد. مشابه بودن تعداد مشاهدات رنگ ساقه و تعداد غلاف در ساقه گل با رنگ گل و تعداد غلاف در ساقه گل به لحاظ اثر پیلو تروپی ژن کنترل‌کننده رنگ ساقه (B) با یکی از ژن‌های کنترل‌کننده رنگ گل (C, B, P) می‌باشد (صباغ‌پور، ۲۰۰۰). مطالعه تفرق مشترک دو صفت صافی و زبری سطح بذر با تعداد غلاف در ساقه گل نشان داد که ژن‌های کنترل‌کننده این صفات مستقل از هم به

جدول ۲- تفرق مشترک صفات تعداد غلاف در ساقه گل با رنگ گل، ساقه گل، رنگ سطح بذر و صافی و زبری سطح بذر در نسل F_2 حاصل از کراس بین $JG62 \times ICCV2$ در گیاه نخود.

صفات	نسبت مورد انتظار	تفرق صفات	تعداد مشاهدات	تعداد مورد انتظار	χ^2	ارزش P
تعداد غلاف در ساقه گل (۳:۱) رنگ گل (۳:۱)	۹:۳:۳:۱	یک غلاف با صورتی	۱۸۷	۱۷۲/۹	۲/۷۲	۰/۴۴
		یک غلاف با سفید	۵۱	۵۷/۷		
		دو غلاف با صورتی	۵۲	۵۷/۷		
		دو غلاف با سفید	۱۷	۱۹		
تعداد غلاف در ساقه گل (۳:۱) سطح بذر (۱۳:۳)	۳۹:۹:۱۳:۳	یک غلاف با سطح زبر	۱۹۰	۱۸۲/۸	۱/۵۹۷	۰/۶۶
		یک غلاف با سطح صاف	۴۲	۴۲/۲		
		دو غلاف با سطح زبر	۵۸	۶۰/۹		
		دو غلاف با سطح صاف	۱۰	۱۴/۱		
تعداد غلاف در ساقه گل (۳:۱) رنگ ساقه (۳:۱)	۹:۳:۳:۱	یک غلاف با ارغوانی	۱۸۷	۱۷۲/۹	۲/۷۲	۰/۴۴
		یک غلاف با سبز	۵۱	۵۷/۷		
		دو غلاف با ارغوانی	۵۲	۵۷/۷		
		دو غلاف با سبز	۱۷	۱۹		
تعداد غلاف در ساقه گل (۳:۱) تیپ بذر (۹:۶:۱)	۲۷:۱۸:۳:۹:۶:۱	یک غلاف با دسی	۱۲۵	۱۲۶/۶	۱/۷	۰/۸۹
		یک غلاف با بینابین	۹۳	۸۴/۴		
		یک غلاف با کابلی	۱۴	۱۴/۱		
		دو غلاف با دسی	۴۰	۴۲/۲		
		دو غلاف با بینابین	۲۴	۲۸/۱		
		دو غلاف با کابلی	۴	۴/۷		
تعداد غلاف در ساقه گل (۳:۱) رنگ سطح بذر (۲۷:۹:۹:۹:۳:۳:۳:۱)	۸۱:۲۷:۲۷:۲۷:۹:۹:۹:۳:۲۷:۹:۹	یک غلاف با زرد مایل قهوه ای	۹۶	۹۴/۹۲	۵/۰۲	۰/۹۹
		یک غلاف با قرمز مایل قهوه ای	۳۳	۳۱/۶۴		
		یک غلاف با قهوه ای روشن	۳۸	۳۱/۶۴		
		یک غلاف با قهوه ای	۳۳	۳۱/۶۴		
		یک غلاف با کرم	۹	۱۰/۵۵		
		یک غلاف با کرم تیره	۱۰	۱۰/۵۵		
		یک غلاف با قهوه ای تیره	۱۱	۱۰/۵۵		
		یک غلاف با زرد روشن	۲	۳/۵۲		
		دو غلاف با زرد مایل قهوه ای	۳۰	۳۱/۶۴		
		دو غلاف با قرمز مایل قهوه ای	۸	۱۰/۵۵		
		دو غلاف با قهوه ای روشن	۸	۱۰/۵۵		
		دو غلاف با قهوه ای	۱۱	۱۰/۵۵		
		دو غلاف با کرم	۳	۳/۵		
		دو غلاف با کرم تیره	۵	۳/۵		
		دو غلاف با قهوه ای تیره	۲	۳/۵		
دو غلاف با زرد روشن	۱	۱/۱۷				

باشند. نایت (۱۹۸۷) در ژنوتیپ‌های دو غلافه و یک غلافه اختلاف عملکردی مشاهده نمود. در صورتی که سینگ (۱۹۸۷) گزارش نمود که ژنوتیپ‌های حاوی دو غلاف در ساقه گل با ژنوتیپ‌های حاوی یک غلاف در ساقه گل از نظر عملکرد اختلاف معنی‌داری دارند. شلدارک و همکاران (۱۹۸۷)، سینگ و وان رنن (۱۹۹۴) و رویو و همکاران (۱۹۹۸) مشاهده نمودند که ژنوتیپ‌های دو غلافه نسبت به ژنوتیپ‌های یک غلافه دارای اثر مثبت در عملکرد می‌باشند. در مطالعه حاضر اختلاف معنی‌داری از نظر اندازه بذر در ژنوتیپ‌های یک و دو غلاف در ساقه گل مشاهده نگردید. رویو و همکاران (۱۹۹۸) ضمن اینکه اثرات مثبت در پایداری عملکرد در ژنوتیپ‌های دو غلافه را مورد تأکید قرار دادند، عدم همبستگی بین این صفت و اندازه بذر در گیاه نخود را گزارش نمودند. در صورتی که سینگ (۱۹۸۷) گزارش نمود ژنوتیپ‌های با دو غلاف در ساقه گل دارای اندازه بذر کوچک‌تری نسبت به ژنوتیپ‌های حاوی یک غلاف در ساقه گل می‌باشند. گزارش‌های متفاوت توسط دانشمندان، از نظر اثرات این صفت بر روی عملکرد و وزن صد دانه ممکن است به لحاظ استفاده از مواد ژنتیکی متفاوت در تحقیق آن‌ها باشد.

نتایج حاصل از مقایسه اثرات تعداد یک و دو غلاف در ساقه گل بر روی عملکرد حاکی از آن است که ژنوتیپ‌های حاوی دو غلاف در ساقه گل اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد با ژنوتیپ‌های یک غلافه ندارند. اگر چه در این تحقیق ژنوتیپ‌های دارای یک و دو غلاف در ساقه گل اختلاف معنی‌داری از نظر تعداد غلاف در بوته در لاین‌های نوترکیب و نسل F₂ نشان ندادند ولی ژنوتیپ‌های دو غلاف در ساقه گل، دارای تعداد غلاف در بوته بیشتری نسبت به ژنوتیپ‌های یک غلاف در ساقه گل می‌باشند (جدول ۳). در نسل F₂، ژنوتیپ‌های دو غلافه از نظر تعداد بذر در غلاف اختلاف معنی‌داری با ژنوتیپ‌های یک غلافه داشتند (جدول ۳). در لاین‌های نوترکیب اختلاف معنی‌دار آماری از نظر تعداد بذر در غلاف در بین ژنوتیپ‌های یک و دو غلاف در ساقه گل وجود نداشت ولی تعداد بذر در غلاف در ژنوتیپ‌های حاوی یک غلاف در ساقه گل بیش از ژنوتیپ‌های دو غلاف در ساقه گل بود (جدول ۳). این نتایج نشان می‌دهد که ممکن است ژنوتیپ‌های دو غلاف در ساقه گل حاوی مخزن^۱ بیشتری برای تعداد غلاف در بوته و همچنین ژنوتیپ‌های دارای یک غلاف در ساقه گل توانایی مخزن بیشتری برای تعداد بذر در غلاف

جدول ۳- مقایسه تعداد یک و دو غلاف در ساقه گل در نسل F₂ و لاین‌های نوترکیب حاصل از کراس JG62×ICCV2 توسط آزمون t در گیاه نخود.

صفات	نوع غلاف در ساقه گل	۱۳۷۷-۱۳۷۸		۱۳۷۸-۱۳۷۹	
		لاین‌های نوترکیب		نسل F ₂	
		مقدار p	میانگین	مقدار p	میانگین
تعداد غلاف در بوته	یک غلاف	۰/۲۲۵	۷۱/۱۸	۰/۳۷۷	۱۳۸/۷
	دو غلاف	۰/۲۰۲	۷۴/۹۵		۱۴۷/۸
تعداد بذر در بوته	یک غلاف	۰/۳۸۵	۷۵/۷۲	۰/۹۲۰	۱۵۳/۴
	دو غلاف	۰/۵۵۹	۷۸/۶۴		۱۵۲/۲
تعداد بذر در غلاف	یک غلاف	۰/۳۸۹	۱/۰۷	۰/۰۰۳	۱/۱۱
	دو غلاف	۰/۰۶۸	۱/۰۵		۱/۰۴
وزن صد دانه	یک غلاف	۰/۲۶۹	۱۷/۸۰	۰/۷۲۲	۱۹/۹۳
	دو غلاف	۰/۵۸۲	۱۷/۱۰		۱۹/۳۳
عملکرد دانه در بوته	یک غلاف	۰/۶۹۱	۱۲/۹۷	۰/۹۴	۲۸/۶۴
	دو غلاف	۰/۷۰۹	۱۲/۹۸		۲۸/۷۹

منابع

۱. صباغ پور، س. ح. ۱۳۷۶. ژنتیک گیاه نخود. نشر آموزش کشاورزی. ۵۴ صفحه.
۲. صباغ پور، س. ح.، ج. کومار. ۱۳۸۱. توارث صافی و زبری سطح بذر در گیاه نخود. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم ۳. زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج، موسسه اصلاح و تهیه نهال بذر، ۴-۲ شهریور ۱۳۸۱. صفحه ۴۱۶.
۳. صباغ پور، س. ح. ۱۳۸۱. توارث رنگ ساقه در گیاه نخود. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۹: ۷۵-۸۰.
۴. صباغ پور، س. ح.، ج. کومار، ت. ر. راثو. ۱۳۸۲a. توارث رنگ سطح بذر در گیاه نخود. خلاصه مقالات هشتمین کنگره ژنتیک ایران. تهران، مرکز همایش‌های میلاد، ۳۰ اردیبهشت تا ۱ خرداد ۱۳۸۲. صفحه ۴۴۳.
۵. صباغ پور، س. ح.، ج. کومار، ت. ر. راثو. ۱۳۸۲b. مطالعه ژنتیکی برای تیپ بذر در گیاه نخود. خلاصه مقالات هشتمین کنگره ژنتیک ایران. تهران، مرکز همایش‌های میلاد، ۳۰ اردیبهشت تا ۱ خرداد ۱۳۸۲. صفحه ۵۱.
6. DCruz, R., and Tendulkar, A.V. 1970. Genetics studies in Bengal gram (*Cicer arietinum* L.) I. Double pod x white flower gram. II. Research Journal of Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth, Rahuri, India 1: 121-127.
7. FAO. 1999. Quarterly bulletin of statistics. Rome: UN Food and Agricultural Organization 12. 25 pp
8. Knight, E.J. 1987. The double-podded gene in chickpea. International Chickpea Newsletter, 17:6.
9. Kumar, J., Srivastava, R.K., and Ganesh, M.T. 2000. Penetrance and Expressivity of the Gene for Double Podding in Chickpea. The Journal of Heredity. 91: 234-236.
10. More, D. C., and D'Cruz, R. 1976. Genetic Studies in Bengal Gram (*Cicer arietinum* L.). Journal of Maharashtra Agricultural Universities 1: 15-17.
11. Pundir, R.P.S., and Van der Maesen, L.J.G. 1983. Interspecific hybridization in Cicer International Chickpea Newsletter 8: 4-5.
12. Sabaghpour, S.H. 2000. Genetic studies of qualitative and quantitative traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.). Ph.D (agric) Thesis. ICRISAT Asia Center, Patancheru 502-324, A.P. India 212 p.
13. Sabaghpour, S.H., Kumar, J., and Rao, T. R. 2001. Inheritance of flower color in chickpea. pp 250. In: Proceedings of 4th European Conference on Grain Legumes. 8-12 July 2001, Cracow, Poland.
14. Sabaghpour, S.H., Sadeghi, E., and Malhotra, R.S. 2003. Present status and future prospects of chickpea cultivation in Iran. pp 436- 443. In: Proceedings of the International chickpea Conference. January, 20-22, 2003. Raipur, India.
15. Sheldrake, A.R., Saxena, N.P., and Krishnamurthy, L. 1987. The expression and influence of yield double-podded character in chickpea (*Cicer arietinum* L.) Field crops research 1: 243-253.
16. Singh, K.B. 1987. Chickpea breeding. pp. 127-162. In: Saxena M.C., and Singh, K.B. (Eds.). The chickpea, CAB International, Wallingford.
17. Singh, O., and Van Rheenen, H.A. 1994. Genetics and contributions of the multiseeded and double-podded characters to grain yield of chickpea. Indian Journal of Pulses Research. 7: 97- 102.
18. Smithson, J.B., Thompson, J.A., and Summerfield, R.J. 1985. Chickpea. pp. 312-390. In: 23. Summerfield R.J., and Roberts, E.H. (eds.). Grain legume crops; Collins, UK.
19. Rubio, J., Moreno M.T., Cubero, J.I., and Gil, J. 1998. Effect of the gene for double pod in chickpea on yield, yield components and stability of yield. Plant Breeding. 117: 585-587.
20. Yadav, L.N., Mahadik, C.N., and Dixit, S.S. 1978. Inheritance of double podded character and petal colour in gram (*Cicer arietinum* L.). Science and Culture. 44: 537.

Inheritance of number of pods per peduncle and its effects on other characters in chickpea (*Cicer arietinum* L.)

S.H. Sabaghpour¹, J. Kumar² and T. Nageshwar Rao³

¹Department of Food legume of Dry land Agricultural Research Institute, Kerman-shah, Iran, ²International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Hyderabad, India; ³Acharya N G Ranga Agricultural University, Rajendranagar, Hyderabad, 50030, India.

Abstract

The objective of this study was to determine the inheritance of number of pods per peduncle, its linkage and effects on other characters in chickpea. Inheritance of number of pods per peduncle was studied using single podded kabuli type cultivar ICCV2 and desi type JG62 with double podded chickpea cultivars. The experimental materials comprised 126 F₁₀ RILs, parents, F₁ and three checks in Alpha design with three replications. In addition four generations F₁, F₂, BC₁P₁, and BC₁P₂ were planted in an unreplicated design. The experiments were conducted at the International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), during the Rabi season 1998-1999 and 1999-2000. F₂ population produced 237 single podded and 68 double-podded plants. The results gave a good fit to the expected 3:1 ratio for single pod and double pod. The inheritance of pod number per peduncle was also studied in RILs and BC₁P₂ generations. Of the 116 recombinant inbred lines (RILs) 59 were single podded and 57 were double podded and in BC₁P₂ these were 15 single podded and 22 double-podded plants. The results for RILs and BC₁P₂ show a good fit to the expected 1:1 ratio for single pod and double pod. The F₁ and BC₁P₁ generation had single pod per peduncle. These results indicate that the number of pods per peduncle is controlled by single gene, and single podded is dominant to double podded plants. The estimate of chi-square for joint segregation between number of pod per peduncle with flower color, seed surface, stem color, seed type and seed coat color revealed that these traits segregate independently. The result of present study indicate the absence of significant differences for number of pods per plant, number of seeds per plant, 100-seed weight and seed yield per plant in single and double-podded genotypes.

Keywords: Inheritance; Number of pods per peduncle; Linkage; Yield; Yield components; Chickpea