مجله علوم گیاهان زراعی ایران
دوره ۴۴، شماره ۱، ۱۳۹۲ (۲۲-۹)

ایجاد کلکسیون هسته ای ژرم پلاسم لوبیای معمولی(*Phaseolus vulgaris* L.) براساس صفات مورفولوژیک در بانک ژن گیاهی ملی ایران

شاهین واعظی
استادیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
(تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۱۰ - تاریخ تصویب: ۹۱/۸/۲۴)

چکیده

لوبیای معمولی با نام علمی (*Phaseolus vulgaris* L.) یکی از مهمترین لگوم های خوراکی دردنیا می باشد. ایجاد یک کلکسیون هسته ای می تواند زمینه ساز دسترسی آسان تر به ذخایرژنتیکی ودرنتیجه ارتقا کاربرد این مواد در برنامه به نژادی گیاه لوبیا شود. در این بررسی نحوه ایجاد یک کلکسیون هسته ای از کلکسیون اصلی لوبیای بانک ژن گیاهی ملی ایران مشتمل بر۱۴۲۵ نمونه تشریح شده است. دراین روش برمبنای منشا جغرافیائی وارزیابی ۱۷ صفت کیفی مورفولوژیکی با استفاده ازروش وارد، نمونه ها در ۷ دسته گروه بندی شدند. آنگاه از هرخوشه به صورت تصادفی و با توجه به منشا جمع آوری تعدادی شماره نمونه برای تشکیل کلکسیون هسته انتخاب شدند. با استفاده ازروش های مقایسه میانگین U مان –ویتنی ؛ آماره همگنی واریانس لون و توزیع فراوانی ها با آماره مربع کای میزان تشابه کلکسیون مرکزی تشکیل شده با کلکسیون اصلی نشان داده شد. شاخص تنوع فنوتیپی شانون – ویور نیز برتشابه تنوع صفات مختلف در دو کلکسیون دلالت داشت.

واژه های کلیدی : کلکسیون هسته ای، لوبیای معمولی، صفات کیفی مورفولوژیک

مقدمه

ایده اولیه تشکیل کلکسیون مرکزی توسط فرانکل و براون در سال ۱۹۸۴ (Frankel & Brown, 1984) در مواجه با محدودیت های مدیریت وارزیابی حجم بزرگی از ذخایر ژنتیکی برای اهداف خاص اصلاحی مثلا" برای شناسائی منابع ژنتیکی حامل ژنهای مطلوب مقاومت به یک تنش زنده یا غیرزنده؛ ارائه شد. کلکسیون هسته ای ، زیر مجموعه ای از مجموعه اصلی است که نزدیکترین تنوع را نسبت به کلکسیون اولیه یا اصلی نشان می دهد (Brown, 1989a). بنابراین می توان کلکسیون هسته ای تشکیل شده را مورد ارزیابی وسیع تر قرار داده و اطلاعات حاصل از آن را بصورت کارآمدتری نسبت به کلکسیون اصلی موردبهره برداری قرارداد (Brown , 1989b) . استراتژی نمونه گیری برای تشکیل کلکسیون هسته ای عمدتا" برگروه بندی نمونه ها درگروهها یا خوشه های هموژن(یکنواخت) اولیه وآنگاه به گزینش زیرنمونه هائی از این خوشه ها برای تشکیل یک کلکسیون هسته مرکزی استوار است. (et, Amalraj al., 2006) .

روش های گروه بندی می تواند ازنوع مراتبی[1] (Peeters & Martielli,1989; Hintum et al., 2000) یاغیرمراتبی[2] با استفاده از صفات کیفی ؛ کمی ویا

1. Hierarchical
2. Non-hierarchica

تلفن: ۰۲۶۳۲۷۰۱۲۶۰
E-mail: svaezi2003@yahoo.com

تلفیقی از آن دو باشد (Harch et al., 1996; Bisht et al., 1998). مهمترین روش برای استخراج نمونه نیزعبارت است از نمونه گیری تصادفی که متناسب است با اندازه سهم هر گروه یا خوشه که بایستی همان اندازه در نمونه نیز لحاظ گردد . نسبت مورد نظررا می توان با توجه به مقدار ثابت (مطلق) سهم (Spagnoletti & Qualset, 1993 و Hamdi & El-Assily, 1995) ، مقدار نسبی یا مقدار لگاریتم آن تعیین نمود. راهبردهای متفاوتی برای جداسازی افراد از کلکسیون اصلی و تشکیل کلکسیون مرکزی ارائه شده اند ولی پیش از این امرگروه بندی یکنواخت افراد برحسب منشا (تا ۹۵ ٪ کلکسیون های مرکزی براین مبنا تشکیل یافته) و همچنین اطلاعات اضافی مورفولوژیکی (تا ۷۷٪ کلکسیونها) و تقسیم بندیهای سیستماتیک درون گونه ای وبین گونه ای (۶۳٪) و اقلیمهای جغرافیائی (۳۴٪) و مارکرهای ژنتیکی (تا ۱۰٪) به کاربرده شده است (Amalraj et al, 2006) . علاوه براینها به کارگیری روش های چند متغیره آماری نظیرتجزیه خوشه ای(Spagnoletti & Raamsdonk, & Wijnker, 2000; Qualset, 1993) و تجزیه به مولفه های اصلی(Mahajan et al, 1996; Upadhyaya, 2003) ویا گروه بندی با توجه به آنالیز شجره ای نیز از دیگر راه های تشکیل کلکسیون هسته ای می باشد (Hintum, & Haalman, 1994) .

نسبت انتخابی افراد برای تشکیل کلکسیون هسته ای از ۰/۳٪ درتشکیل کلکسیون جو (Knu¨pffer & Van Hintum, 2003) تا۲۰٪ در بادمجان (Weihai et al., 2008) متغیربوده است و بنابر این نوع گونه مورد مطالعه (Yonezawa et al., 1995) عامل ویژه تشکیل کلکسیون هسته ای (Miklas PN et al., 1999) و یا یک استراتژی از پیش تعریف شده که در آن معیارهای خاصی بطورمتوالی درمسیرگزینش افراد کلکسیون مدنظر قرارمی گیرند می تواند در انتخاب افراد موثر باشد (Diwan et al., 1995) ولی بیشترین تاکید برتناسب نمونه ای کلکسیون هسته ای نسبت به کلکسیون اصلی است (Van Hintum et al., 2000).

تاکنون درتعدادی از گیاهان زراعی گندم (Mackay, 1984; Vaughan Zeuli& Qualset, 1993) یونجه (Kannenberg et al., 1994) کلم (Hintum etal., 1997) ارزن (Upadhyaya et al., 2006) پنبه (Xu et al., 2006) و همچنین حبوبات مهمی نظیرلوبیا چشم بلبلی (Mahalakshmiet al., 2007) عدس Erskine & (Muehlbauer, 1991) ، نخود (Hannan et al.,1994, Upadhyaya, et al, 2001;) ولوبیا (Rodiño, et al., 2003 ; Paredes et al., 2010) کلکسیون هسته ای تشکیل شده است.

کلکسیون ذخایر ژنتیکی لوبیای زراعی بانک ژن گیاهی ملی ایران پیش از این درطی سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۶ برحسب تیپ زراعی درپروژه های جداگانه برای تعیین سطح تنوع خصوصیات مهم آگرومورفولوژیک مورد مطالعه قرارگرفته بود(Vaezi et al., 2007)، (Vaezi et al., 2006a) ، (Vaezi et al., 2006b) ، (Vaezi et al., 2006c) . در تحقیق حاضر تشکیل یک کلکسیون هسته ای از کلکسیون اصلی نمونه های متنوع لوبیا موجود دربانک ژن گیاهی ملی ایران ؛ با استفاده از خصوصیات کیفی مورد ارزیابی و مقایسه آن با کلکسیون اصلی ارائه شده است.

مواد و روش ها

راهبردتشکیل کلکسیون هسته ای

مجموعه ذخایرژنتیکی کلکسیون لوبیای مطالعه شده شامل سه تیپ زراعی لوبیا سفید ، لوبیا قرمز ولوبیا چیتی در حدود۱۴۲۵ نمونه بود. ابتدا براساس ارزیابی صفات کیفی و مورفولوژیکی برروی گیاه ؛ غلاف و دانه شامل ۱۷ صفت (جدول ۱) که در طی سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۴ در مزرعه پژوهشی موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال وبذر انجام گرفته بود (Vaezi et al., 2007)، (Vaezi et al., 2006a) ، (Vaezi et al., 2006b) ، (Vaezi et al., 2006c).

گروه بندی تعداد نمونه ها با ا ستفاده از روش WARD (Bisht et al.; 1998 Ward, 1963) صورت پذیرفت. آنگاه براساس استراتژی انتخاب تصادفی نسبت ثابت تقریبی۱۰٪ از افراد از هر زیرگروه جدا شدند. در این انتخاب تناسب فراوانی تیپ زراعی و منشا جغرافیائی نمونه ها نیز لحاظ گردید (Furman, 2006; Li et al., 2005; Bhattacharjee et al., 2007) ، به

نحوی که هرنمونه با منشا جغرافیائی منحصر به فرد نیز جدا ودر کلکسیون مرکزی قرارگرفت.

جدول ۱- نحوه ارزیابی و امتیازدهی صفات کیفی در کلکسیون لوبیا سفید مطابق دستورالعمل IPGRI درکلکسیون اصلی

صفت	گروههای فنوتیپی(امتیاز)
تیپ رشد	رشد محدود(۱)، رشد نامحدود با شاخه های ایستاده(۲)، رشد نامحدود با شاخه های افتاده(۳)
خوابیدگی بوته	تمام گیاهان ایستاده(۳)، ترکیبی از گیاهان ایستاده و خوابیده(۵)، تمام گیاهان خوابیده(۷)
شکل برگ	چهارگوش(۱)، نیمه مدور(۲) ، مدور(۳)
رنگ کلروفیل برگ	سبز کمرنگ(۳)، سبز(۵)، سبز تیره(۷)
پایائی برگ	ریزش تمام برگها(۳)، ریزش نیمی از برگها(۵)، بدون ریزش برگها(۷)
رنگ استاندارد	سفید(۱)، سبز(۲) ، بنفش کم رنگ(۳) ، سفیدلبه بنفش(۴) ، سفیدبا نوارهای قرمز(۵)، بنفش تیره لبه قرمز(۶)، بنفش تیره بالکه های مایل به ارغوانی(۷) ،قرمز جگری(۸) ،ارغوانی(۹) ، سایررنگها(۱۰)
رنگ بال	سفید(۱)، سبز(۲)،بنفش(۳) ، سفید با نوارهای جگری (۴) ،.بنفش کم رنگ با نوارهای بنفش پررنگ(۵)، ارغوانی (۸)
رنگ غلاف	بنفش تیره(۱) ، قرمزجگری، (۲) سبز بانوار ارغوانی(۵) ، سبزمعمولی(۷) ، سبز مایل به نقره ای (۹)
انحنای غلاف	راست(۳) ، باکمی انحنا(۵) ، باانحنای زیاد (۷،)با انحنا مکرر(۹)
انحنا نوک غلاف	انحنابالا(۳) ، راست(۵)، افتاده(۷)
شکل مقطع عرضی غلاف	خیلی پهن (۱) گلابی شکل(۲) گرد(۳) شکل عددهشت لاتین(۴)
نخ غلاف	بدون نخ(۰)، دارای نخ کم(۱)، دارای نخ متوسط(۳)، دارای نخ زیاد(۵)
فیبر دیواره غلاف	چسبیده به بذر(۱)، نیمه چسبیده به بذر(۲)، آزاد(۳)
محل غلاف در بوته	پایین بوته(۱)، مرکز بوته(۲)، بالای بوته(۳)
رنگ روشن دانه(رنگ زمینه)	سیاه یا مشکی(۱)،قهوهای روشن یاتیره(۲)،خرمائی مایل به قرمز(۳)، خاکستری ازمایل به قهوه ای تامایل به سبز،(۴) زردتازردمایل به سبز(۵) ،کرم روشن تانخودی(۶)،سفیدخالص(۷)، مایل به سفید(۸)، سفیدجزئی ارغوانی(۹)،سبزکلروفیلی(۱۰)،سبزتازیتونی(۱۱)، قرمز(۱۲)،صورتی(۱۳) ، ارغوانی(۱۴) ، سایررنگها(۱۵)
درخشندگی دانه	کدر یا مات(۳)،متوسط(۵)،درخشان(۷)
شکل دانه	مدور(۱)، بیضی(۲)، مکعبی(۳)، قلوه ای شکل(۴)، مخروطی شکل(۵)

اعتبارسنجی کلکسیون هسته ای تشکیل شده

مقایسه وتطابق کلکسیون هسته ای تشکیل شده با کلکسیون اصلی با روش های آماری مختلفی انجام گرفت. فرض صفر تطابق توزیع حدود متوسط کلکسیون اصلی وکلکسیون هسته ای باا ستفاده از روش ناپارامتریک U مان – ویتنی (Mann , & Whitney, 1947) انجام شد. میزان یکنواختی واریانس صفات با آزمون لون (Levene, 1960) و یکنواختی توزیع نسبت های فنوتیپی با آماره کای – اسکوار انجام شد (Spagnoletti & Qualset, 1993 Rezaei, 1995;). با استفاده از شاخص تنوع فنوتیپی شانون ('H) (Shannon & Weaver, 1949 و Li & Zhang, 1996) و معادله ذی ربط آن :

$$H' = -\sum_{i=1}^{n} P_i \ln p_i$$

میزان تنوع دو کلکسیون اصلی وهسته ای محاسبه گردید . همچنین حدود تغییرات دردوکلکسیون اصلی و هسته ای برآورد ومورد مقایسه قرارگرفت اصلی و هسته ای برآورد ومورد مقایسه قرارگرفت . روند جهت ومقادیر نسبی همبستگی دوبه دو صفات که به روش اسپیرمن انجام گرفت نیز به عنوان شاخص دیگری میزان تطابق دو کلکسیون مورد استفاده قرارگرفت .

نتایج وبحث

کلکسیون اصلی

با استفاده از مجموعه داده های مربوط به خصوصیات مهم زراعی پیوسته وتوصیفی که در بررسی های پیشین بدست آمده بود یک آنالیز خوشه ای (جدول ۱) به روش "وارد" برروی نمونه ها انجام گرفت ودرنتیجه نمونه ها در ۷ گروه خوشه بندی شدند(جدول۲).

جدول ۲ - تعداد و درصد هر تیپ زراعی حاصل از تجزیه خوشه ای ژرم پلاسم لوبیا در بانک ژن گیاهی ملی ایران

شماره خوشه	تیپ زراعی			تعداد کل در خوشه	نسبت ۱۰٪ چیتی	نسبت ۱۰٪قرمز	نسبت ۱۰٪ سفید
	سفید	قرمز	چیتی				
۱		۱۲۹	۱۳	۱۴۲	۲	۱۳	
۲		۴۸۰	۲۲	۵۰۲	۳	۴۸	
۳	۲۷	۲۳	۳۱۶	۳۶۶	۳۲	۳	۳
۴		۱۳	۲۹	۴۲	۳	۲	
۵		۲		۲		۱	
۶	۴۱۴	۲	۸	۴۲۴	۱	۱	۴۲
۷		۳		۳		۱	
جمع	۴۴۱	۶۵۲	۳۸۸	۱۴۸۱	۴۱	۶۹	۴۵

تشکیل کلکسیون هسته ای

اعضای کلکسیون هسته ای درسه مرحله مشخص گردیدند . ابتدا برحسب انتخاب ۱۰٪ از نمونه های موجود درهرخوشه برای تشکیل کلکسیون هسته ای که یکی از روش های معمول تشکیل کلکسیون هسته ای می باشد و اولین بار توسط براون (Brown, 1989a) پیشنهاد گردید اقدام شد.

براساس نظر آنها به این ترتیب احتمال قراگیری ۸۰٪ آلل های موجود در کلکسیون اصلی ، در کلکسیون تشکیل یافته وجود دارد. این روش توسط دیگران هم بکارگرفته شده است. میکلاس و همکاران (Miklas et al. , 1999) نیز نسبت ۱۰٪ برای تشکیل کلکسیون هسته ای را از یک کلکسیون لوبیا کافی دانست. رودیو و همکاران (Rodiǒ et al., 2003) با نسبت ۱۳٪ از کلکسیون اصلی لوبیا کلکسیون هسته ای را تدارک دید. نسبت ۱۱/۲٪ درتشکیل کلکسیون هسته ای بادام زمینی (Holbrook et al., 1993) وهمچنین نسبت۱۶/۶٪ درگندم دوروم (Spagnoletti & Qualset, 1993) گزارش شده است. با توجه به راهبرد درنظرگیری تناسب انتخاب یک بار برحسب تیپ زراعی؛ یک باربرحسب اقلیم آب وهوائی محل جمع آوری وبار دیگر برحسب منشا جغرافیائی انتخاب ۱۰٪ افراد انجام گرفت . که نتایج استخراج در جداول۲ ؛ ۳ و ۴ نشان داده شده است. در دو حالت اول تقریبا" تعداد نمونه یکسانی(حدود۱۵۰) از مواد ژنتیکی انتخاب گردید. ولی براساس منشا جغرافیائی محل جمع آوری در حدود ۱۸۱ نمونه لوبیا انتخاب شدند .

این بخش از مطالعه پیش از این توسط اپایادایا وهمکاران (Upadhyaya, etal., 2006) برای تشکیل کلکسیون هسته ای برروی ارزن ، فورمن (Furman , 2006) برروی عدس وتوسط لی (Li et al., 2005) برروی ژرم پلاسم ذرت بکارگرفته شد. درارزیابی تشکیل کلکسیون هسته ای لوبیا رودینو و همکاران (Rodiño et al., 2003) نسبت اندازه جمعیت کلکسیون هسته ای به کلکسیون اصلی ۱۳٪ و ردر بررسی پارادس (Paredes et al., 2010) نسبت ۲۲٪ برآوردگردید.

با اضافه شدن نمونه هائی که تنها نماینده منشا جغرافیائی شهرستان محل جمع آوری شان و تقریب به تعداد بالاتر با هدف کاهش احتمال از دست دادن سطح تنوع آللی کلکسیون اصلی تعداد نمونه ها

در کلکسیـــون تشکیـــل یافتـه به ۲۰۴ عـــدد افـــزایش یافت (جـــدول ۵) .

جدول۳ - تعداد و در صد نمونه های ژرم پلاسم لوبیا حاصل از گروهبندی به روش تجزیه خوشه ای برحسب منشا اقلیمی نمونه ها

	نوع اقلیم										
شماره خوشه	گرم مدیترانه‌ای معتدل		گرم و خشک مدیترانه‌ای	نیمه بیابانی خفیف	بیابانی	استپی سرد	نیمه بیابانی سرد	مدیترانه‌ای نیمه	منشا نامشخص	تعداد کل در خوشه	نسبت ٪۱۰ نمونه انتخابی
۱			۱۶	۱۸	۲	۵۳		۴	۳۶	۱۴۲	۱۴
۲			۶۳	۷۵	۴	۱۰۸	۱	۶	۲۱۵	۵۰۲	۵۰
۳	۵	۳۰	۶۱	۲۱	۳	۷۵	۶	۸	۱۵۷	۳۶۶	۳۷
۴		۳	۴	۶		۵			۲۴	۴۲	۴
۵						۲				۲	۱
۶	۳	۱۱	۲۸	۲		۸۸	۵		۲۸۷	۴۲۴	۴۲
۷			۲			۱				۳	۱
جمع کل	۸	۸۷	۱۷۴	۱۲۲	۹	۳۳۲	۱۲	۱۸	۷۱۹	۱۴۸۱	۱۴۹

جدول ۴- تعداد و در صد نمونه های ژرم پلاسم لوبیا حاصل از گروهبندی به روش تجزیه خوشه ای برحسب منشا جغرافیای محل جمع آوری

	شماره خوشه								
شهر	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	جمع کل از هرشهر	نسبت ٪۱۰ نمونه انتخابی
نامشخص		۲۸۷		۲۴	۱۵۶	۲۱۵	۳۵	۷۱۷	۷۱
ابهر		۲		۲	۶	۱۴	۱۰	۳۴	۳
اهر				۲	۴			۶	۱
الیگودرز		۷			۲	۴	۶	۱۹	۲
اراک		۱۱		۲	۶	۷	۴	۳۰	۳
آشتیان		۳			۷	۷	۱	۱۸	۲
بابل		۲			۵			۷	۱
بافق					۲			۲	۱
انزلی					۲			۲	۱
بیرجند					۱	۶		۷	۱
بجنورد		۲			۵	۱۱	۵	۲۳	۳
بروجن		۲			۱	۲		۵	۱
بوجرد		۵			۲	۴	۱	۱۲	۱
بویراحمد					۴	۳		۷	۱
دماوند					۳	۲		۵	۱
درگز					۱	۳		۴	۱
دشستان						۲		۲	۱
دلیجان					۲			۲	۱
اسفراین						۳		۳	۱
فریدن					۲			۲	۱
فارسان		۱			۱	۲		۴	۱
فردوس						۳		۳	۱
قائنات				۲	۲	۵	۲	۱۱	۱
قزوین					۳	۳		۶	۱
قوچان						۲		۲	۱

ادامه جدول ۴- تعداد و در صد نمونه های ژرم پلاسم لوبیا حاصل از گروهبندی به روش تجزیه خوشه ای برحسب منشا جغرافیای محل جمع آوری

قروه					۳		۳	۱
گنبد					۴		۴	۱
گنبدکاوس				۴			۴	۱
همدان			۳	۲	۵	۲	۱۲	۱
کاشمر				۳	۲۲	۶	۳۱	۳
همدان			۳	۴	۴	۳	۱۴	۲
خدابنده				۱			۱	۱
خمین	۲		۶	۲۵	۵		۳۸	۴
خرم آباد		۲	۹	۴	۵	۳	۲۳	۳
خوی					۱		۱	۱
کهکیلویه				۱			۱	۱
کردکوی			۱				۱	۱
لنگرود				۱			۱	۱
لردگان			۲	۶			۸	۱
محلات			۴				۴	۱
ملایر			۸	۳	۸	۲	۲۱	۲
مراغه			۲	۲	۳		۷	۱
مرند			۱	۱			۲	۱
مریوان				۲			۲	۱
مشهد				۳	۲۱	۶	۳۰	۳
مهریز				۲	۴	۵	۱۱	۱
نهاوند			۶	۱	۵	۶	۱۸	۲
نیشابور					۷	۳	۱۰	۱
ارومیه				۲			۲	۱
قم			۲				۲	۱
رامسر				۱			۱	۱
رودسر				۲			۲	۱
سبزوار		۲		۲	۲۶	۳	۳۳	۳
سلماس				۳	۴	۱	۸	۱
سنندج				۲	۱	۲	۵	۵
سراب		۱	۲	۳			۶	۱
سربند	۱	۱	۳۱	۲۹	۲۶	۱۱	۹۹	۱۰
ساری				۶	۲	۲	۱۰	۱
ساوه			۲	۱	۳		۶	۱
شهرکرد			۵	۶	۱		۱۲	۱
شیروان					۱	۲	۳	۱
تبریز		۲					۲	۱
تفرش			۷	۱۲	۲۱	۹	۴۹	۵
تفت				۱۱	۷	۲	۲۰	۲
تویسرکان		۲	۸		۴	۲	۱۶	۲
تربت حیدریه				۳	۶	۴	۱۳	۱
یزد				۱	۴		۵	۱
زاهدان						۲	۲	۱
زنجان						۲	۲	۱
زرند		۲					۲	۱
جمع کل	۳	۴۲	۴۲۴	۳۶۶	۵۰۲	۱۴۲	۱۴۸۰	۱۸۱

جدول ۵- مقایسه تعداد نمونه در کلکسیون اصلی وهسته ای ژرم پلاسم لوبیا برحسب تیپ زراعی

تیپ زراعی	کلکسیون اصلی		کلکسیون هسته ای	
	تعداد	(%)	تعداد	(%)
چیتی	۳۸۸	۰/۲۶۲	۶۲	۰/۳۰۴
قرمز	۶۵۲	۰/۴۴	۸۹	۰/۴۳۶
سفید	۴۴۱	۰/۲۹۸	۵۳	۰/۲۶
جمع کل	۱۴۸۱	۱	۲۰۴	۱

اعتبارکلکسیون تشکیل شده

آزمون جدول توافقی وجود تطابق بین نسبت کلاس های مشاهده شده درکلکسیون اصلی وکلکسیون منتخب موردارزیابی قرارگرفت و با توجه به عدم معنی داری آزمون کای اسکور (Rezaei , 1995)، (جدول۶) مشخص شد که از لحاظ تنوع کلاس های فنوتیپی به جز صفات رنگ غلاف ورنگ استاندارد و رنگ بال در گل که به ترتیب ۶ کلاس از ۸ کلاس فنوتیپی ؛ ۵ کلاس به جای ۷ کلاس و ۷ کلاس به جای ۱۰ کلاس فنوتیپی رادر کلکسیون مرکزی نسبت به کلکسیون اصلی نشان دادند؛ بقیه صفات تنوع یکسانی رااز لحاظ تعداد کلاس فنوتیپی در کلکسیون اصلی ومرکزی نشان دادند. بعبارت دیگر نسبت تیپ های زراعی در کلکسیون اصلی در کلکسیون مرکزی حفظ شد. نتیجه ای مشابه نتیجه ای که پیش از این وانگ ژن در تشکیل کلکسیون هسته ای زیتون معطریاشیرین (Wangjun et al., 2009) وهمچنین توسط اپایادایا و همکاران (Upadhyaya et al., 2006) در رزن و ســـورگوم (Upadhyaya eta.l, 2009) گزارش نموده اند.

جدول۶ - مقایسه توزیع فراوانی صفات کیفی در کلکسیون اصلی ومرکزی لوبیای بانک ژن گیاهی ملی ایران

صفت	تعداد کلاس	$\chi 2$	سطح احتمال
تیپ رشد	۴	۳/۰۱۲	۰/۳۹
رنگ استاندارد	۵	۰/۹۶۵	۰/۹۲۴
رنگ بال	۶	۱/۷۲۹	۰/۸۸۵
رنگ کلروفیل برگ	۳	۱۳/۶۶۴	۰/۰۰۸
شکل برگ	۳	۱/۵۳۸	۰/۴۶۴
پایائی برگ	۶	۱۲	۱۰۰۰
خوابیدگی بوته	۳	۸/۰۱۸	۰/۰۴۶
محل غلاف در بوته	۳	۱/۷۳۶	۰/۴۲۸
رنگ غلاف	۷	۲۲/۱۷۳	۰/۰۰۱
انحنای غلاف	۴	۱/۰۵۲	۰/۷۸۹
انحنا نوک غلاف	۳	۲/۴۷۹	۰/۲۹
شکل مقطع عرضی غلاف	۵	۲/۲۳۸	۰/۶۹۲
نخ غلاف	۳	۶/۴۷۷	۰/۰۳۹
فیبردیواره غلاف	۴	۳/۷۸۴	۰/۲۸۶
رنگ روشن بذر(رنگ زمینه)	۱۱	۲/۷۶۲	۰/۲۵۱
درخشندگی بذر	۳	۱۵/۶۲۸	۰/۰۰۸
شکل بذر	۱۱	۱۰/۰۷۵	۰/۴۳۴

مقایسه میانگین رتبه ای صفات کیفی به روش مقایسه ناپارامتریک یومان ویتنی نیزدلالت برعدم وجودتفاوت معنی دار در دوکلکسیون اصلی ومرکزی برای هریک از صفات موردمطالعه داشت (جدول ۷) .

جدول ۷ - مقایسه میانگین رتبه ای صفات کیفی ارزیابی شده کلکسیون اصلی ومرکزی لوبیا

صفات	میانگین اصلی	میانگین مرکزی	آمارهU مان- ویتنی	سطح احتمال	وجود تفاوت
تیپ رشد	۲/۱۳±۰/۰۲۱	۲/۱۰±۰/۰۵	۱۴۱۸۹۱	۰/۵۸۰۴۴۴	NS
رنگ استاندارد	۱/۶۳±۰/۳۶	۱/۷۵±۰/۱۲	۱۴۳۵۹۵/۵	۰/۸۲۷۵۰۶	NS
رنگ بال	۱/۵۸±۰/۰۳	۱/۹۶±۱/۱	۱۴۴۳۷۲/۵	۰/۹۷۳۲۲	NS
رنگ کلروفیل برگ	۴/۳۱±۰/۰۳	۴/۳۰±۰/۱۲	۱۴۳۸۴۷/۵	۰/۸۶۱۶۸	NS
شکل برگ	۱/۵۸±۰/۰۲	۱/۶۱±۰/۰۵	۱۴۰۱۵۴/۵	۰/۳۷۹۸۶	NS
پایائی برگ	۵/۲۵±۰/۰۳	۵/۲۴±۰/۰۶	۱۴۳۸۱۲/۵	۰/۸۱۷۷۶۷	NS
خوابیدگی بوته	۵/۴۴±۰/۰۶	۵/۶۱±۰/۲۵	۱۴۴۸۶۲/۵	۰/۹۵۸۹۳۳	NS
محل غلاف در بوته	۲/۵۹±۰/۰۳	۲/۶۲±۰/۰۷	۱۴۱۸۶۰	۰/۶۷۸۵۴۲	NS
رنگ غلاف	/۶۸±۰/۰۵	۶/۱۵±۰/۱۵	۱۲۶۲۲۸/۵	۰/۰۰۴۰۷۶	NS
انحنای غلاف	۴/۵۶±۰/۰۴	۴/۵۸±۰/۱	۱۴۲۴۸۸/۵	۰/۸۴۶۵۶۲	NS
انحنا نوک غلاف	۵/۹۷±۰/۰۴	۶/۰۰±۰/۱	۱۴۱۴۹۲	۰/۶۸۱۷	NS
شکل مقطع عرضی غلاف	۱/۹۰±۰/۰۱	۱/۸۸±۰/۰۳	۱۴۰۹۱۵/۵	۰/۴۵۸۴۹۷	NS
نخ غلاف	۲/۹۴+۰/۰۳	۳/۰۸+۰/۰۹	۱۳۷۷۳۵	۰/۲۰۷۲۷	NS
فیبردیواره غلاف	.۵/۴۱±۰/۰۳	۵/۵۲±۰/۰۷	۱۳۷۹۸۸	۰/۲۸۲۷۷۳	NS
رنگ روشن بذر(رنگ زمینه)	۹/۲۶±۰/۰۸	۹/۴۲±۰/۲۱	۱۳۰۶۳۸	۰/۳۷۹۸۵۵	NS
درخشندگی بذر	۷/۲۴±۰/۰۲	۷/۲۴±۰/۰۴	۱۳۵۷۷۹/۵	۰/۹۹۴۴۱۲	NS
شکل بذر	۳/۸۷±۰/۰۵	۳/۸۴±۰/۰۹	۱۳۳۹۰۳/۵	۰/۷۷۰۷۹۴	NS

NS:معنی دارنیست.

همچنین براساس آزمون یکنواختی واریانس لون تنها صفت رنگ غلاف غیریکنواختی بسیارمعنی داری را در دو کلکسیون اصلی و فرعی نشان دادند و صفات رنگ استاندارد ورنگ بال نیزدرسطح ۵٪ معنی دار شدند(جدول۸).

جدول۸- مقایسه یکنواختی واریانس صفات کیفی در کلکسیون اصلی ومرکزی لوبیا با استفاده از آماره لون

صفات	آماره لون	P value (سطح معنی داری)
تیپ رشد	۲/۳۸۸۵۲۳	۰/۱۲۲
رنگ استاندارد	۴/۴۶۰۹۹۷	۰/۰۳۴
رنگ بال	۴/۷۹۰۷۰۴	۰/۰۲۸
رنگ کلروفیل برگ	۰/۳۸۷۹۵	۰/۵۳۳
شکل برگ	۰/۰۱۱۲۶۲	۰/۹۱۵
پایائی برگ	۲/۷۹۴۱۱۷	۰/۰۹۴
خوابیدگی بوته	۰/۹۶۹۶۳	۰/۳۲۴
محل غلاف در بوته	۲/۲۱۵۱۹۵	۰/۱۳۶
رنگ غلاف	۳۵/۶۲۶۲۸	۰/۰۰۰
انحنای غلاف	۰/۶۱۵۰۲۶	۰/۴۳۳
انحنا نوک غلاف	۰/۰۰۰۴۲۲	۰/۹۸۳
شکل مقطع عرضی غلاف	۲/۳۹۰۶۷۳	۰/۱۲۲
نخ غلاف	۰/۰۰۰۸۹۹	۰/۹۷۶
فیبردیواره غلاف	۱/۰۰۱۵۱۹	۰/۳۱۷
رنگروشنبذر(رنگ زمینه)	۰/۳۸۴۸۳۵	۰/۵۳۵
درخشندگی بذر	۰/۰۵۸۸۹۲	۰/۸۰۸
شکل بذر	۰/۳۸۳۴۵۱	۰/۵۳۵

استفاده ازدوروش ناپارامتریک مقاسه میانگین یومان ویتنی و مقایسه یکنواختی واریانس لون صفات کیفی در کلکسیون هسته ای وکلکسیون هسته ای بعنوان یک روش کلی توسط پارا کوئیجانو (Parra-Quijano et la.,

2009) مورد تاکید قرارگرفته است .تطابق مشاهده شده میانگین صفات در کلکسیون هسته ای واصلی لوبیا دربررسی حاضر با نتایج تشکیل کلکسیون هسته ای زیتون معطریاشیرین (Wangjun etal., 2009) و همچنین ارزن مروارید (Upadhyaya et al., 2011) و سورگوم (Upadhyaya et al., 2009) نتایج مشابهی را از لحاظ روش مورد استفاده وکارایی آن بدست داده است. مقایسه شاخص تنوع فنوتیپی شانون – ویوراستاندارد شده (نسبی) در دو کلکسیون اصلی ومرکزی بیانگر مقادیریکسان برای این شاخص در کلیه صفات کیفی مورد مطالعه بود (جدول۹).نتیجه ای که درتشکیل کلکسیون هسته ای از کلکسیون اصلی نیشکر(*Saccharum spontaneum*) توسط آمال راج وهمکاران (Amalraj et al., 2006) و وانگ ژن در تشکیل کلکسیون هسته ای زیتون معطریاشیرین (Wangjun etal., 2009) مشاهده شد و بیشترین مقدار تنوع فنوتیپی برای صفت پایائی برگ در کلکسیون اصلی و برای صفت درخشندگی بذر در کلکسیون مرکزی مشاهده گردید. مقدار متوسط این شاخص در هر دو کلکسیون مقدار بسیار نزدیکی از مقادیر حداکثر این شاخص را دادند.

جدول ۹ - مقایسه شاخص شانون نسبی برآورد شده برای صفات کیفی درکلکسیون اصلی وهسته ای لوبیا

صفت	کلکسیون اصلی	کلکسیون هسته ای
تیپ رشد	۰/۹۹۵	۰/۹۸۶
رنگ استاندارد	۰/۹۸۷	۰/۹۴۳
رنگ بال	۰/۹۹۳	۰/۹۴۳
رنگ کلروفیل برگ	۰/۹۹۱	۰/۹۹۲
شکل برگ	۰/۹۹۵	۰/۹۸۱
پایائی برگ	۰/۹۹۸	۰/۹۹۷
خوابیدگی بوته	۰/۹۹	۰/۹۸۴
محل غلاف در بوته	۰/۹۹۴	۰/۹۸۴
رنگ غلاف	۰/۹۹۱	۰/۹۸۶
انحنای غلاف	۰/۹۹۶	۰/۹۸۹
انحنا نوک غلاف	۰/۹۹۸	۰/۹۹۴
شکل مقطع عرضی غلاف	۰/۹۹۸	۰/۹۹۵
نخ غلاف	۰/۹۹۶	۰/۹۹۴
فیبردیواره غلاف	۰/۹۹۷	۰/۹۹۷
رنگ روشن بذر(رنگ زمینه)	۰/۹۸۲	۰/۹۸۹
درخشندگی بذر	۰/۹۹۴	۰/۹۹۹
شکل بذر	۰/۹۸۷	۰/۹۸۹
میانگین	۰/۹۹۹	۰/۹۹۹

در مجموع ، تطابق حدود تغییرات ۱۴ صفت از ۱۷ صفت مورد مطالعه به شکل دیگری بیان کننده میزان تطابق تنوع مشاهده شده در کلکسیون هسته ای تشکیل شده نسبت به کلکسیون اصلی لوبیا می باشد(جدول۱۰). تنها صفات رنگ غلاف وشکل مقطع عرضی غلاف نشان دهنده حدود تغییرات نامتشابه برای مقایسه دو کلکسیون هسته ای واصلی می باشند.روندی که کم وبیش توسط و وانگ ژن در تشکیل کلکسیون هسته ای زیتون معطریاشیرین (Wangjun et al., 2009)ویا برروی گیاه سورگوم برای تشکیل یک کلکسیون فشرده تر از کلکسیون هسته تحت عنوان ریرکلکسیون هسته[1] درسورگوم (Upadhyaya et al, 2009) و مطالعه

1. mini core collection

تشکیل کلکسیون هسته ای ارزن مروارید (Upadhyaya et al, 2011) مورد توجه واستفاده قرارگرفت.

جدول۱۰ - مقایسه حدودتغییرات در کلکسیون اصلی ومرکزی لوبیا برای انواع صفات کیفی ارزیابی شده

	کلکسیون اصلی		کلکسیون هسته ای		
صفت	کمینه	بیشینه	کمینه	بیشینه	درصد با قیمانده *
تیپ رشد	۱	۳	۱	۳	۱۰۰
رنگ استاندارد	۱	۹	۱	۹	۱۰۰
رنگ بال	۱	۹	۱	۹	۱۰۰
رنگ کلروفیل برگ	۲	۷	۲	۷	۱۰۰
شکل برگ	۱	۳	۱	۳	۱۰۰
پایائی برگ	۳	۷	۳	۷	۱۰۰
خوابیدگی بوته	۳	۵۵	۳	۵۵	۱۰۰
محل غلاف در بوته	۱	۴	۱	۴	۱۰۰
رنگ غلاف	۱	۱۰	۱	۸	۷۷
انحنای غلاف	۱	۹	۱	۹	۱۰۰
انحنا نوک غلاف	۱	۷	۲	۷	۸۳
شکل مقطع عرضی غلاف	۱	۴	۱	۳	۶۶
نخ غلاف	۰	۷	۰	۷	۱۰۰
فیبردیواره غلاف	۳	۷	۳	۷	۱۰۰
رنگ روشن بذر(رنگ زمینه)	۱	۱۵	۱	۱۵	۱۰۰
درخشندگی بذر	۳	۱۰	۳	۱۰	۱۰۰
شکل بذر	۱	۷	۱	۷	۱۰۰

*حدود تغییرات در کلکسیون هسته ای نسبت به کلسیون اصلی

مقایسه سطح همبستگی صفات

مطابقت همبستگی بین صفات می تواند راه دیگری برای بررسی میزان تناسب وانتخاب صحیح اعضا مجموعه کلکسیون هسته ای نسبت به کلکسیون اصلی باشد. لذا ضروری است نسبت میزان میزان همبستگی بین صفات در کلکسیون اصلی را در کلکسیون هسته ای نیز مشاهده نمود(Ortiz etal.,1998).صحت این موضوع ازطریق بررسی همبستگی های محاسبه شده به روش اسپیرمن که در جدول ۱۱ نشان داده شده است قابل ارزیابی می باشد.از بین ۱۳۶ جفت همبستگی محاسبه شده بین صفات کیفی در کلکسیون اصلی وکلکسیون هسته ای تعداد حدود۸۰ جفت از همبستگی ها یا حدود۵۸٪ مطابقت دیده شدتطابق متوسط (۵۸٪) مشاهده شده بین روابط بین صفات در کلکسیون هسته ای در مقایسه با کلکسیون اصلی را می توان به عدم تطابق فراوانی ژن های موثربرایجاد همبستگی بین صفات مرتبط دانست . نظری که وانگ ژن و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی تشکیل کلکسیون هسته ای زیتون معطریا شیرین و نیز والیورا و همکاران (۲۰۱۰) نیز در تشکیل کلکسیون هسته ای در گیاه سویا آماره مناسبی ارائه نموده اند با آزمون معنی داری داده شده است..

انتظارمی رود ایجاد کلکسیون هسته ای حاضر امکان مطالعه سریع تری در شروع چرخه به نژادی برای اهداف خاص به منظور بالابردن شانس شناسائی نمونه های مستعد و متناسب فراهم می نماید .از جمله می توان مطالعه وغربال مواد ژنتیکی برای مواجه با تنش های زنده وغیرزنده را می توان با بررسی کلکسیون حاضر شروع نمود.

والبته تغییروتکمیل کلکسیون هسته ای تشکیل یافته در بررسی های بیشتر بخصوص با ورود مواد ژنتیکی جدید و استفاده از راهبردهای کاراتردرموجب دینامیک بودن این کلکسیون در طی زمان خواهد بود ،

روشی که مورد تاکید دیگران (Mackay, 1995) نیز قرارگرفته است.

جدول ۱۱ - تجزیه همبستگی اسپیرمن بین جفت صفات کیفی ارزیابی شده در کلکسیون اصلی (عناصرزیرقطر) وکلکسیون مرکزی (عناصربالای قطر) لوبیا ی بانک ژن گیاهی ملی ایران

تیپ رشد	۱	-۰/۱۱۵	-۰/۱۳	-۰/۰۲۳	-۰/۱۱۲	-۰/۱۲۳	۰/۲۷۹(**)	-۰/۱۵۷(*)	-۰/۰۲۸	-۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۰۲۱	۰/۰۸۸	-۰/۱۰۶	۰/۰۲۲
رنگ استاندارد	-۰/۰۶۱(*)	۱	۰/۹۳۱(**)	-۰/۰۹۱	۰/۳۱۶(**)	۰/۰۶۲	-۰/۰۶۳	۰/۱۳۶(**)	-۰/۰۶۳	-۰/۰۶۶	-۰/۱۶۶(*)	-۰/۰۵۳	-۰/۲۷۴(**)	۰/۰۷۷	-۰/۳۷۵(**)
رنگ بال	۰/۰۸۲(**)	۰/۹۲۷(**)	۱	-۰/۱۱۴	۰/۲۸۱(**)	۰/۰۲۲	-۰/۰۶	۰/۲۶۲(**)	-۰/۲۶۸(**)	-۰/۰۷۸	-۰/۰۸۸	-۰/۱۴۲(*)	-۰/۲۵۶(**)	-۰/۳۵۸(**)	
کلروفیل	-۰/۰۸۶(**)	۰/۰۱۲	۰/۰۰۵	۱	۰/۰۳۷	-۰/۰۷۵	۰/۰۷۵	۰/۰۲۱	۰/۱۷۶(*)	-۰/۱۸۲(**)	-۰/۰۳۱	-۰/۰۸۵	-۰/۰۳۴	-۰/۰۲۳	۰/۲۶۱(**)
شکل برگ	-۰/۰۴۹	۰/۳۶۰(**)	۰/۳۳۳(**)	۰/۰۳۶	۱	۰/۰۵۳	-۰/۰۲۴	۰/۱۸۶(**)	-۰/۰۱۲	-۰/۰۷۱	-۰/۰۵۱	-۰/۱۷۸(*)	-۰/۰۷	-۰/۳۱۱(**)	-۰/۱۶۳(*)
پایانی برگ	-۰/۱۲۱(**)	۰/۰۷۸(**)	۰/۰۷۰(**)	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۵	۱	-۰/۱۷۹(*)	-۰/۱۰۹	۰/۰۶۹	-۰/۰۲۱	-۰/۰۶۳	-۰/۰۹۸	-۰/۱۲۳	-۰/۰۵۳	۰/۱۲۲
خوابیدگی بوته	۰/۳۸۶(**)	-۰/۰۵۶(*)	-۰/۰۸۷(**)	۰/۰۰۴	۰/۰۱	-۰/۱۲۳(**)	۱	-۰/۲۰۷(**)	-۰/۰۱۸	-۰/۱۳۳	-۰/۱۰۶	-۰/۰۸۹	-۰/۱۱۵	۰/۱۶۶(*)	۰/۰۲۳
محل غلاف در بوته	-۰/۱۳۲(**)	۰/۲۰۹(**)	۰/۲۲۹(**)	۰/۰۳۳	۰/۱۲۹(**)	۰/۰۴۴	-۰/۲۷۱(**)	۱	۰/۰۶۸	-۰/۱۸۶(**)	۰/۰۵۵	۰/۲۸۲(**)	-۰/۳۰۵(**)	۰/۲۶۷(**)	-۰/۳۰۹(**)
رنگ غلاف	۰/۰۲۷	-۰/۲۷۳(**)	-۰/۱۲۶(**)	-۰/۰۹۷(**)	-۰/۰۹۰(**)	۰/۰۷۲(**)	۰/۰۷۹(**)	-۰/۲۴۷(**)	۱	-۰/۱۵۸(*)	۰/۰۵۹	-۰/۰۶	-۰/۱۳۲	-۰/۰۸۸	۰/۱۳۳
انتصاق غلاف	۰/۰۷۵(**)	۰/۰۵۹(*)	۰/۰۶۳(*)	-۰/۰۹۵(**)	۰/۰۲۹	-۰/۱۰۰(**)	۰/۰۲۴	-۰/۱۲۲(**)	-۰/۱۲۲(**)	۱	۰/۱۵۲(*)	-۰/۰۰۶	۰/۰۲۲	-۰/۰۹۵	-۰/۲۱۷(**)
انتهانوک غلاف	-۰/۰۰۹	-۰/۳۰۱(**)	-۰/۲۵۷(**)	-۰/۰۲۱	-۰/۱۲۷(**)	-۰/۱۲۷(**)	-۰/۰۵۹(*)	-۰/۰۶۲(*)	-۰/۰۱۸	-۰/۱۴۷(**)	۱	-۰/۱۷۵(*)	۰/۰۲۲	-۰/۱۶۴(*)	۰/۲۱۸(**)
شکل مقطع عرضی غلاف	۰/۰۳۲	-۰/۰۹۱(**)	-۰/۰۹۴(**)	-۰/۰۸۶(**)	-۰/۰۶۱(*)	۰/۰۰۵	۰/۰۴۵	-۰/۰۷۷(**)	-۰/۰۱۸	۰/۰۱۳	۰/۳۴۴	۱	-۰/۰۰۷	۰/۱۶۴(*)	۰/۰۸۶
نخ غلاف	-۰/۲۰۲(**)	-۰/۱۱۹(**)	-۰/۰۶۲(*)	۰/۰۳۳	-۰/۱۳۲(**)	-۰/۱۲۱(**)	-۰/۱۹۰(**)	-۰/۰۹۶(**)	-۰/۱۲۴(**)	-۰/۰۲۷	۰/۱۹۸(**)	۰/۰۰۲	۱	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۳
فیبردیواره غلاف	۰/۹۱(**)	-۰/۲۸۵(**)	-۰/۲۵۵(**)	-۰/۰۶۵(*)	-۰/۲۳۹(**)	-۰/۰۰۶	۰/۰۴۲	-۰/۲۲۹(**)	-۰/۱۲۴(**)	-۰/۰۹۱(**)	۰/۲۶۵(**)	۰/۰۶۲	۰/۰۳۹	۱	۰/۲۷۲(**)
رنگ روشن بذر(رنگ زمینه)	۰/۱۰۹(**)	-۰/۴۸۲(**)	-۰/۱۳۹(**)	-۰/۲۶۸(**)	-۰/۰۶۷(*)	۰/۰۰۶	-۰/۰۷(*)	-۰/۰۰۱	۰/۰۶۰(*)	۰/۲۳۵(**)	۰/۴۲۵(**)	-۰/۲۲۷(**)	۰/۱۲۱(**)	۰/۱۱۵(**)	۱
درخشندگی بذر	-۰/۱۱۱(**)	-۰/۳۲۸(**)	-۰/۳۲۷(**)	-۰/۳۲۱(**)	۰/۱۰۱(**)	۰/۰۹۶(**)	۰/۱۰۱(**)	-۰/۲۳۸(**)	-۰/۲۴۵(**)	-۰/۱۳۸(**)	-۰/۲۳۵(**)	۰/۰۲۳	۰/۰۲۷	۱	۰/۵۳۱(**)
شکل بذر	-۰/۲۲۲(**)	-۰/۱۱۶(**)	-۰/۰۹۰(**)	۰/۱۵۰(**)	-۰/۰۷۳(**)	-۰/۰۲	-۰/۰۶۸(*)	-۰/۰۱۵	۰/۱۷۳(**)	-۰/۱۱۶(**)	۰/۰۰۹	۰/۰۰۵	۱	۰/۲۰۴(**)	۰/۵۱۳(**)

*همبستگی معنی دار در سطح۵٪

**همبستگی معنی دار در سطح ۱٪

سپاسگزاری

این تحقیق بخشی از پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر به شماره ۸۶۰۱۲-۰۰۰۰-۲۵-۱۲۰۰۰۰-۱۰۱۱-۲ بوده است .بدین وسیله از کلیه محققان وکارشناسان مجری وتکنسین هائی که در ثبت داده های پروژ های اولیه ودراجرای پروژه حاضر مشارکت داشته اند ، تشکروقدردانی می شود.

REFERENCES

1. Amalraj, V. A. Balakrishnan, R. Jebadhas, A.W. & Balasundaram, N. (2006). Constituting a core collection of *Saccharum spontaneum* L. and comparison of three stratified random sampling procedures. *Genet. Resour. Crop Evol*. 53, 1563-1572
2. Bhattacharjee, R. Khairwal, I. S. Bramel, P. J. & Reddy, K. N. (2007). Establishment of a pearl millet *Pennisetum glaucum* core collection based on geographical distribution and quantitative traits. *Euphytica*, 155, 35-45.
3. Bisht, I. S. Mahajan, R. K. Loknathan, T. R. & Agrawal, R. C. (1998). Diversity in Indian sesame collection and stratification of germplasm accessions in different diversity groups. *Genet. Resour. Crop Evol*. 45, 325–335.
4. Bisht, I. S. Mahajan1, R. K. & Pate, D. P. l. (1998). The use of characterization data to establish the Indian mung bean core collection and assessment of genetic diversity. *Genet. Resour. Crop Evol*. 45, 127–133
5. Brown, A. H. D. (1989a). Core collections: A practical approach to genetic resources management. *Genome* 31, 818-824.
6. Brown, A. H. D. (1989b). The case for core collections. In: Brown, A. H. D. Frankel, O.H. Marshal, R. D. Williams, J. T. (eds). *The use of plant genetic resources*. Cambridge University Press, Cambridge ,UK , pp 136–155
7. Diwan, N. Mclntosh, M. S. & Bauchan, G. R. (1995). Methods of developing a core collection of annual medicago species. *Theor Appl Genet* 90, pp. 755–761.
8. Erskine, W. & Muehlbauer, F. J. (1991). Allozyme,and morphological variability, out crossing rate and core collection formation in lentil germplasm. *Theor Appl Genet,* 83 , 119-125.
9. Frankel, O. H. and Brown, A .H. D. (1984). Plant genetic resources today: A critical appraisal. p. 249-257. In Holden, J.H.W., and J.T. Williams (eds.) *Crop genetic resources: Conservation & evaluation*. George Allen & Urwin Ltd., London, UK.
10. Furman, B. J. (2006). Methodology to establish a composite collection: Case study in lentil. *Plant Genetic Resources: Conservation and Utilization*, 4, 2-12.
11. Hamdi, A. & El-Assily, K. A. (1995). Screening lentil germplasm for adaptation to irrigation under field conditions. *Annals of Agricultural Science,* 33(3), 961-971
12. Hannan, R. M. Kaiser, W. J. & Muehlbauer, F. J. (1994). Development and Utilization of the USDA Chickpea Germplasm Core Collection. *Agronomy Abstracts* 1994. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy, p. 217.
13. Harch, B. D. Basford, K. E. & Delacy, I. H. (1996). Mixed data types and the use of pattern analysis on the Australian groundnut germplasm data. *Genetic Resources and Crop Evaluation*. 43, 363-376.
14. Hintum, Th. J. L. Van. Brown, A. H. D. Spillance C, &Hodgkin T. (2000). *Core collections of plant genetic resources.IPGRI Technical Bulletin* No.3. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy .76 ,447-450
15. Hintum, I. W. Van. Hintum, T. J. L. & Astley, D. (1997). The creation and composition of the *Brassica oleracea* core collection. *Plant Genetic Resources Newsletter*. 111, 29–32.
16. Hintum, Th. J. L. van. & Haalman, D. (1994). Pedigree analysis for composing a core collection of modern cultivars, with examples from barley (*Hordeum vulgare* s. lat.*). Theor Appl Genet,* 88 , 70-74.
17. Holbrook, C. C. Anderson, W. F. & Pittman R. N. (1993). Selection of a core collection for the U. S. germplasm collection of peanut. *Crop Sci*. 33 , 859–861.
18. Kannenberg, N. Bauchan, G. R. & McIntosh, M. S. (1994). A core collection for the United States annual Medicago germplasm collection. *Crop Science* 34, 279–285.
19. Knu¨pffer, H. & Hintum, T. (2003). Summarised diversity–the Barley Core Collection. In: von Bothmer R, van Hintum T, Knu¨pffer H, Sato K (eds) *Diversity in barley* (*Hordeum vulgare*). *Developments in plant genetics and breeding*, Elsevier Science B.V., Amsterdam, The Netherlands, pp259–267
20. Levene, H. (1960). Robust tests for equality of variances. p. 278–292. In I. Olkin (ed.) *Contribution to probability and statistics*: Essays in honor of Harold Hoteling. Stanford Univ. Press, Stanford, CA.
21. Li, Y. Shi, Y. Cao, Y. & Wang, T. (2005). Establishment of a core collection for maize germplasm preserved in the Chinese National Genebank using geographic distribution and characterization data. *Genet. Resour. Crop Evo* 51, 845-852

22. Li, Y. S. Wu, Y. S. Cao, & Zhang, X. (1996). A phenotypic diversity evaluation. Euphyanalysis of foxtail millet [*Setaria italica*] of Chinese origin. *Genet. Resour. Crop Evol*. 43, 377–384.
23. Mackay, O. H. (1984). Genetic perspectives of germplasm conservation. In: ArberW, Llimensee WK, Peacock WJ & Starlinger P(eds) *Genetic Manipulation: Impact on Man and Society*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 161–170.
24. Mackay, M. C. (1995). One core collection or many? In: T. Hodgkin, A.H.D. Brown, Th.J.L. van Hintum & A.A.V. Morales (Eds.), *Core Collections of Plant Genetic Resources*: 199–210. John Wiley & Sons.
25. Mahajan, R. K. Bisht, I. S. Agrawal, R. C. &. Rana, R. S. (1996). Studies on South Asian okara collection : A methodology for establishing a representative core set using characterization data. *Genet. Resour. Crop Evol*. 43, 244–255.
26. Mahalakshmi, V. Q. Ng, M. Lawson. & Ortiz, R. (2007). Cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] core collection defined by geographical, agronomical and botanical descriptors. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization* 5(3), 113–119.
27. Mann, H. B. & Whitney, D. R. (1947). "On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the other". *Annals of Mathematical Statistics*, 18, 50-60.
28. Miklas, P.N. Delorme, R. Hannan, R. & Dickson, M. H. (1999). Using a subsample of the core collection to identify new sources of resistance to white mold in common bean. *Crop Sci* 39,569–573.
29. Oliveira, M. F. R. L. Nelson, I. O. Geraldi, C. D. Cruz, J. Francisco. & Toledo, F. (2010). Establishing a soybean germplasm core collection. *Field Crops Research* 119, 277–289
30. Ortiz, R. Ruia-Tapia, E. N. & Mijica-Sanchez, A. (1998). Sampling strategy for a core collection of Peruvian Quinoa germplasm. *Theor. Appl. Genet*. 96, 475–483
31. Paredes, M. Becerra, V. Tay, J. Blair, M. W. & Bascur, G. Selection of a Representative Core Collection from the Chilean Common Bean Germplasm. *Chilean J Agri Res* 2010, 70(1), 3–15.
32. Peeters, J. P. & Martielli, J. A. (1989).Hierarchial cluster analysis as a tool to manage variation in germplasm collections .*Theoretical and Applied Genetics*.78,2-48
33. Raamsdonk, L. W. D. van & Wijnker, J. (2000). The development of a new approach for establishing a core collection using multivariate analyses with tulip as case. *Genet. Resour. Crop Evol*. 47, 403–416
34. Rezaei, A. (1995). Concepts of probability and statistics (Ed.) . *Nashr Mashhad* ,IRAN (In Farsi)
35. Rodiño, A. P. M. Santalla, A. M. de Ron, & Singh, S. P. (2003). A core collection of common bean from the Iberian Peninsula. *Euphytica*. 131, 165-175
36. Shannon, CE. & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, USA
37. Spagnoletti Zeuli, P. L. & Qualset, CO. (1993).Evaluation of five strategies for obtaining a core subset from a large genetic resource collection of durum wheat .*Theoretical and Applied Genetics* 87,295-304.
38. Upadhyaya, H.D. Bramel, P. J & Singh, S. (2001). Development of a chickpea core subset using geographic distribution and quantitative traits. Crop Science 41, 206–210
39. Upadhyaya, H. D. (2003). Phenotypic diversity in groundnut (*Arachis hypogaea* L.) core collection assessed by morphological and agronomical evaluations.*Genet. Resour. Crop. Evo*. 50, 539–550
40. Upadhyaya, D. H. C. L. L. Gowda, R. P.S. Pundir, V. Gopal Reddy & Sube Singh. (2006). Development of core subset of finger millet germplasm using geographical origin and data on 14 quantitative traits. *Genet. Resour. Crop Evo* 53 ,679–685
41. Upadhyaya, H. D. R. P. S. Pundir, S. L. Dwivedi, C. L. L. Gowda,V. G. Reddy & Singh, S. (2009). Developing a minicore collection of sorghum for diversified utilization of germplasm. *Crop Sci.* 49, 1769–1780
42. Vaughan Zeuli, PL & Qualset, CO. (1993). Evaluation of five strategies for obtaining a core subset from a large genetic resource collection of durum wheat. *Theoretical and Applied Genetics* 87, 295–304.
43. Vaezi , Sh. Dorri, H. & seraj, H. (2007). *Study of agromorphological diversity among multicolor common bean collection of National Plant Gene Bank of Iran*. Final report .Seed and Plant Improvement Institute , Report No, 86/90
44. Vaezi , Sh. Dorri, H. Lak, R. & seraj, H. (2006a). *Study of morphological diversity among white common bean breeding lines and landraces in the National Plant Gene Bank of Iran*. Final report .Seed and Plant Improvement Institute , Report No, 85/1185
45. Vaezi, Sh. Dorri, H. Beizaei, A. & seraj, H. (2006b). *Regeneration and preliminary evaluation of diversity in chitee common bean collection of the national plant gene bank of IRAN*. Final report .Seed and Plant Improvement Institute , Report No, 85/421
46. Vaezi, Sh. Beizaei, A. & seraj, H. (2006c). *Regeneration and preliminary evaluation of diversity in red common bean collection of the national plant gene bank of IRAN*. Final report .Seed and Plant Improvement Institute , Report No, 85/199

47. Wangjun, Y. Lei, j. i. Han, Y. Yan, X. Shang, F. (2009). Development of core collection using morphological descriptors in Sweet osmanthus *(Osmanthus fragrans* Lour.) germplasm. *Life Science Journal*, Vol 6 (2), 17 – 22
48. Ward, J. H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *J Am Stat Assoc* 58, 236–244
49. Weihai, M. Jinxin2, Y. & Sihachakr, D. (2008). Development of core subset for the collection of Chinese cultivated eggplants using morphological-based passport data. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization* 6(1), 33–40
50. Xu, H. Y. Mei, q. Hu. J. Zhu, J. & Gong, P. (2006). Sampling a core collection of Island cotton (*Gossypium barbadense* L.) based on the genotypic values of fiber traits. *Genet. Resour. Crop Evo* 53, 515–521
51. Yonezawa, K. Nomura, T. & Morishima, H. (1995). Sampling strategies for use in stratified germplasm collections. In: Hodgkin T, Brown AHD, Hintum van TJL, Morales EAV (eds) *Core collections of plant genetic resources*. JohnWiley & Sons, Chichester, UK, pp 35–53.