

تعیین میزان کربوهیدراتهای ذخیره ای و ساختمانی در سه رقم لوبیا (چیتی، قرمز و سفید)

□*
محسن برجی

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اراک؛ mborji2001@yahoo.com

چکیده

مطالعه حاضر به منظور تعیین انواع کربوهیدرات ها در سه رقم لوبیا شامل چیتی، سفید و قرمز انجام شد. درصد کربوهیدرات ها شامل نشاسته، پلی ساکارید های غیر نشاسته ای، الیاف خام، سلولز، همی سلولز، لیگنین، دیواره سلولی فاقد همی سلولز و دیواره سلولی با استفاده از روش های معمول تعیین شدند. لوبیاهای سفید دارای بیشترین میزان نشاسته (۳۹/۱۷ درصد) بوده و با دو نوع دیگر دارای اختلاف معنی دار بود ($p < 0.05$). از نظر میزان نشاسته لوبیاهای چیتی و قرمز بعد از لوبیای سفید قرار داشته اما این دو نوع اختلاف معنی داری با هم نداشتند. سه رقم لوبیا در میزان پلی ساکارید های غیر نشاسته ای (NSP)، همی سلولز، سلولز، لیگنین، دیواره سلولی و دیواره سلولی فاقد همی سلولز نیز با یکدیگر تفاوت معنی دار داشتند. در اصلاح نژاد و تجارت لوبیا علاوه بر خصوصیات کمی مانند عملکرد و اجزای عملکرد توجه به خصوصیات کیفی نیز ضروری است.

واژه های کلیدی: لوبیا، ارقام، کربوهیدرات های ذخیره ای، کربوهیدرات های ساختمانی.

مقدمه

لوبیا (سیات) در حال انجام است. اهداف این تحقیقات بهبود و توسعه مقاومت لوبیا در برابر عوامل محدود کننده ای مانند کاهش عملکرد، بیماری ها و محدودیت های فیزیکی چون خاک های خشک و غیر حاصلخیز است. با این وجود مطالعات کمی بر روی ترکیبات شیمیایی و کیفیت تغذیه ای لوبیا صورت گرفته است. تحقیق در این زمینه برای محققان بسیار جالب است و اطلاعاتی که در این زمینه حاصل خواهد شد به آنها در امر انتخاب واریته های برتر جهت اصلاح نژاد کمک خواهد کرد (Barampama and Simard, 1993). هیدرات های کربن (که بخش مهمی از ترکیب لوبیا را تشکیل

لوبیا یکی از مهم ترین حبوبات غذایی جهان از نظر تولید، مصرف، تغذیه و اقتصادی می باشد (Anonymus, 2001). متخصصین تغذیه معتقدند که لوبیا یکی از کامل ترین غذاهاست. مصرف تنها یک فنجان از لوبیای خشک، بیش از ۵۰ درصد حداقل نیاز روزانه (MDR^۱) اسیدفولیک، ۳۰ - ۲۰ درصد از نیاز آهن (Beebe et al., 1999)، ۲۵ درصد از نیاز منیزیم و مس و ۱۵ درصد از نیاز روی و پتاسیم را فراهم می کند (Anonymus, 2002). با توجه به نقش و اهمیت تغذیه ای لوبیا، سال های متمادی است که تحقیقات وسیعی در بسیاری از کشورها، همچنین مؤسسه تحقیقات بین المللی

۱- آدرس نویسنده مسئول: استان مرکزی، اراک، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اراک.

* دریافت: ۸۹/۱/۳۰ و پذیرش: ۸۹/۵/۳

2- Minimum Daily Requirement

حداقل اختلاف معنا دار در سطح ۵ درصد انتخاب شده و مقایسه میانگین ها به وسیله ی آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد.

نتایج

بر طبق اطلاعات جدول ۱، ۱۵ ژنوتیپ در میزان نشاسته دارای اختلاف معنی دار بودند ($P < 0/01$). لاین W4502 بیشترین میزان نشاسته در حالیکه کمترین میزان نشاسته ($34/78$ درصد) در Cos-16 اندازه گیری شد. میزان نشاسته در لوبیاهای قرمز ($40/21 - 35/29$) با لوبیاهای چیتی ($34/78 - 39/13$ درصد) تفاوت معنا دار داشته و نیز در مجموع و در بین ژنوتیپ های هر گروه تفاوت معنا دار ($P < 0/01$) وجود داشت و در مقایسه بین سه گروه مشخص شد که گروه لوبیای سفید دارای بیشترین مقدار میانگین نشاسته ($39/17$ درصد)، و با دو گروه لوبیای قرمز و چیتی دارای تفاوت معنی دار بود ($P < 0/01$). ۱۵ ژنوتیپ، و ژنوتیپ های هر یک از سه گروه در میزان NDF، NSP، ADF، NFE، همی سلولز، لیگنین و سلولز با یکدیگر تفاوت بسیار معنی داری ($P < 0/01$) داشتند. میزان لیگنین در گروه لوبیا چیتی و لوبیا قرمز مشابه و از مقدار لیگنین گروه لوبیا سفید بیشتر بود.

بحث

کربوهیدرات ها حدود ۶۵-۶۰ درصد از وزن خشک لوبیا را تشکیل می دهند (Smartt, 1996). Nwokolo and دو گروه کربوهیدرات های ساختمانی (شامل فیبرخام و دیواره سلولی) و کربوهیدرات های ذخیره ای (نشاسته و پلی ساکارید های غیر نشاسته ای) تقسیم می شوند. نشاسته کربوهیدرات غالب است و ۴۵-۳۸ درصد ماده خشک (Morales and Angelucci, 1971) یا ۷۵-۶۳

می دهد) و ترکیبات ضد تغذیه ای تحت تأثیر عوامل وراثتی تغییرات زیادی را نشان می دهند. با مطالعه دقیق این خصوصیات و تأثیر عوامل مختلف بر آنها می توان واریته های با صفات مطلوب تر و مواد ضد تغذیه ای کمتر را تهیه نمود (Wang et al., 2003). لذا هدف این تحقیق بررسی میزان انواع کربوهیدرات های ارقام، لاین های در حال معرفی و ژنوتیپ های دانه های لوبیا بود که علاوه بر عملکرد بالا و سایر خصوصیات زراعی دلخواه، از خصوصیات تغذیه ای مطلوب نیز برخوردار باشند.

مواد و روش ها

این تحقیق در مرکز تحقیقات کشاورزی اراک انجام شد و بذر های مورد استفاده در آزمایش از ایستگاه تحقیقات لوبیای خمین تهیه شدند. شرایط کشت این بذرها، زمینی با بافت خاک سبک و تاریخ کاشت آنها نیمه دوم اردیبهشت و زمان برداشت محصول نیمه دوم شهریور بود. در این تحقیق ۱۵ ژنوتیپ از ارقام ولاین های در حال معرفی لوبیای قرمز، چیتی و سفید، مورد مطالعه قرار گرفتند. پارامتر های تعیین شده در این تحقیق شامل: اندازه گیری میزان نشاسته (به روش پلاریمتری)، همچنین تعیین میزان فیبر خام (شامل سلولز، همی سلولز، لیگنین و پکتین) (AOAC, 1980)، NDF^۱ (دیواره ی سلولی) (شامل لیگنین، سلولز و همی سلولز)، ADF^۲ (شامل لیگنین و سلولز) و لیگنین (لیگنین کلاسون^۳) (ASA, 2005) با روش های موجود و میزان سلولز، همی سلولز، NFE^۴ و NSP^۵ با استفاده از فرمول های موجود در (ASA, 2005) محاسبه شد.

آنالیز آماری در این پژوهش بر اساس طرح کاملاً تصادفی و تجزیه واریانس داده ها با برنامه آماری SAS انجام شد.

¹ - Neutral Detergent Fiber

² - Acid Detergent Fiber

³ - Klason Lgnin

⁴ - Nitrogen Free Extract

⁵ - Non Starch Polysaccharides

اولیگو ساکاریدهای خانواده رافینوز لوبیا انجام دادند مشخص کردند که تفاوت معناداری بین واریته های مختلف وجود داشت. بر طبق نتایج بدست آمده تفاوت بسیار بالایی بین میزان رافینوز دانه ها در میان واریته ها یا محیط کشت دیده شد. لیگنین یک ترکیب فنولی است که نمی توان آن را جدای از کربوهیدرات ها اندازه گیری کرد (ASA, (2005). این ماده با استحکام مکانیکی دانه مرتبط است. بر اساس مطالعه ی Aseidu و همکارانش (۲۰۰۰) بر روی ترکیبات شیمیایی پوسته ی دانه در باقلا، مشخص شد که این ماده با پارامترهای فیزیولوژیکی دانه از قبیل میزان جوانه زنی و قدرت رویش بذر ارتباط بسیار معنی دار و مثبت و با میزان هدایت الکتریکی و جذب آب ارتباط منفی و بسیار معنی دار داشته است. در حالی که بر اساس آزمایشات ما همبستگی بین میزان لیگنین با میزان پوسته مثبت ولی با میزان جذب آب و قدرت رویش منفی بود (جدول ۲). به نظر می رسد که لیگنین در شکل گیری رنگدانه های پوسته مؤثر باشد و مقدار این ماده در ژنوتیپ های با پوشش رنگی بسیار بیشتر از ژنوتیپ های با پوشش سفید است. بین میزان لیگنین و میزان پوسته ی دانه و بین میزان لیگنین و میزان مقاومت به بیماری های قارچی و میکروبی ارتباط مثبت وجود دارد.

درصد از کل کربوهیدرات را در بر می گیرد. آمیلوز و آمیلوپکتین دو ترکیب اصلی نشاسته می باشند که بیشتر لوبیاها مقادیر متفاوتی از این ترکیبات را دارند (Nwokolo and Smartt, 1996). تفاوت ژنتیکی بسیاری برای کربوهیدرات کل، مقدار نشاسته و ترکیب آن وجود دارد. به عنوان مثال Douk در سال ۱۹۸۱ گزارش داده است که کربوهیدرات لوبیا ۶۰/۶ درصد می باشد. همچنین وی میزان این ترکیبات را در لوبیا سفید، قرمز و چیتی مورد بررسی قرار داده و میزان کل کربوهیدرات را ۶۱/۳ و ۶۱/۹ و ۶۳/۷ درصد ذکر کرده است. مقادیر فیبر را ۴/۳، ۴/۲۰ و ۴/۳ درصد گزارش کرده است. علاوه بر تاثیر واریته بر مقدار نشاسته قابلیت هضم آن نیز تحت تاثیر واریته می باشد. این مسئله هم به دلیل نسبت آمیلوز به آمیلوپکتین (Wang et al., 2003) و هم به دلیل تاثیر ترکیبات ضد تغذیه ای می باشد (Diaz et al., 2002). حبوبات علاوه بر نشاسته محتوی میزان زیادی الیاف می باشند (Vargas-Torres et al., 2004). الیاف جیره ای واژه ای است که شامل پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای، نشاسته مقاوم به هضم و لیگنین می شود و تعریف صحیح الیاف جیره ای از لحاظ فیزیولوژیکی باقیمانده دیواره سلولی است که در برابر آنزیم های گوارشی مقاوم است (Kutos et al., 2003). از آنجائی که ترکیب الیاف جیره ای اثرات فیزیولوژیکی متفاوتی دارد، هم تعیین مقدار آن و هم بررسی ترکیب آن لازم است (Vidal et al., 1992). علاوه بر نشاسته و کربوهیدرات های ساختمانی، در لوبیا اولیگو ساکاریدهایی در کمیت های کم مانند استاکیوز^۱ (۱/۲-۳/۵٪) رافینوز (۰/۲-۰/۶) و ورباسکوز^۲ (۰/۲-۰/۴) وجود دارند (که در تجزیه می توان آن را در بخش پلی ساکارید های غیر نشاسته ای قرار داد) که مسئول ایجاد نفخ هنگام مصرف لوبیا می باشند (Nwokolo and Smartt, 1996). در بررسی که Barampama و Simard (۱۹۹۳) بر روی

¹ -Stackyos

² -Verbascos

جدول ۱- مقایسه میانگین میزان کربوهیدرات های سه نوع لوبیای قرمز، چیتی و سفید

کربوهیدرات های ساختمانی			کربوهیدرات های ذخیره ای			نام ژنوتیپ
NDF		همی سلولز	فیبر خام	NSP	نشاسته	
ADF						
سلولز	لیگنین					
۷/۲۵±۱/۰۱ ^a	۱/۲۹±۰/۴۲ ^a	۱۵/۹۵±۰/۸۴ ^c	۵/۲۳±۰/۳۷ ^b	۹/۴۶±۳/۱۷ ^a	۳۶/۷۷±۱/۹۳ ^b	قرمز
۵/۵۶±۰/۳۶ ^c	۱/۳۷±۰/۱۸ ^a	۲۳/۲۷±۱/۹۷ ^a	۵/۰۸±۰/۳۵ ^b	۴/۵۵±۱/۴۷ ^b	۳۷/۲۸±۱/۵۹ ^b	چیتی
۶/۲۷±۰/۷۲ ^b	۰/۹۸±۰/۲۴ ^b	۱۹/۸۵±۵/۲۴ ^b	۵/۷۵±۰/۶۷ ^a	۶/۵۰±۳/۲۶ ^b	۳۹/۱۷±۱/۶۴ ^a	سفید

جدول ۲- بررسی ارتباط بین میزان لیگنین با برخی از پارامتر های فیزیولوژی یکی در سه نوع لوبیای چیتی، قرمز و سفید

نیروی رویش	نیروی جوانه زنی	میزان جذب آب						میزان هدایت الکتریکی	میزان پوسته	کل ژنوتیپ ها
		۲۳/۵	۲۲	۲۰/۵	۱۹	۳	۱/۵			
۰/۱۸ ^{NS}	-۰/۴۵ ^{***}	-۰/۱۷ ^{NS}	-۰/۱۵ ^{NS}	-۰/۱۵ ^{NS}	-۰/۲۹ [*]	-۰/۳۳ ^{**}	۰/۰۲ ^{NS}	-۰/۱۹ ^{NS}	۰/۴۳ ^{***}	مقدار لیگنین

فهرست منابع:

1. ASA., 2005. Chemical Analysis. Available on :www.up .ac .Za
2. Bjorck, I. M., Granfeldt, Y., Liljeberg, H., Tovar, J. and Asp, N. G., 1994. Food properties affecting the digestion and absorption of carbohydrates. Amer. J. Clin. Nut, 59:699 –670.
3. Bravo, L., Siddhuraju, P. and Saura-Calixto, F., 1998. Effect of various processing methods on the in vitro starch digestibility and resistant starch content of Indian pulses. Journal of Agrkultural and Food Chemistry. 46: 4667-4674.
4. Cardador-Martínez A., Loarca-Pina G. and Oomah, B. D., 2002. Antioxidant activity in common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). J. Agri. Food. Chem. 50: 6975-6980.
5. Kutos, T., Golob, T., Kac, M. and Plestenjak, A. 2003. Dietary fiber content of dry and processed beans. J. Food. chem. 80:231-235.
6. Nwokolo, E. and Smartt, J., 1996. Legum and oil seed in nutrition. Ppublished by Chapman and Hall. Pp: 159-172.