

مطالعه و تعیین مقدار پروتئین و اسیدهای آمینه پروتئینی دانه هندوانه

دکتر بدری توسلیان *

اسماعیل فخفوری **

خلاصه:

مقدار روغن و پروتئین و خاکستر و اسیدهای آمینه پروتئینی سه نوع دانه هندوانه، چلیان بلاک، دیکسی کوئین و چارلستون گری که هم اکنون در ایران کشت می شود مطالعه و تعیین مقدار شد. آزمایشها نشان داد که مقدار روغن دانه های مزبور بترتیب ۴۳ - ۵۳ و ۴۵٪ و مقدار پروتئین دانه ها ۲۷ - ۲۳ - ۳۴٪ دانه ها را تشکیل میدهد. مطالعه اسیدهای آمینه پروتئین دانه های مزبور نشان داد که دانه حاوی همه اسیدهای آمینه ضروری برای تغذیه انسان بوده و تعدادی از اسیدهای آمینه غیر ضروری را نیز دارا هستند که جمعاً تعداد آنها به ۱۷ عدد میرسد، وجود اسیدهای آمینه مذکور توسط دو روش کروماتوگرافی پائین رونده و دو جهت روی کاغذ نیز تأیید گردید.

مقدمه:

هندوانه گیاهی است علفی از تیره Cucurbitacea که، Citrullus Vulgaris
یا Citrullus citrullus موسوم است اگر چه میوه هندوانه مصرف خوراکی

* گروه مواد خوراکی دانشکده داروسازی دانشگاه تهران
** - دانشجوی دوره دکتری.

دارد از دانه آن تاکنون در ایران برای روغن‌کشی و تهیه پروتئین استفاده بعمل نیامده است. در کشورهای خارج مطالعات بیشتر از جنبه تحقیقاتی انجام شده چنانکه لاکشمیناریان و همکاران (۱) Lakshminarayan et al (۱) مقدار روغن، اینوگا و همکاران Oyenuga et al (۲) پروتئین و اسیدهای آمینه نوعی هندوانه برزیلی را تعیین کردند، مورگو و همکاران Mourque et al (۳) انواع پروتئینهای موجود در عصاره مائی دانه هندوانه را بطریقه الکتروفورز روی نوار سلولز مطالعه کردند این دانشمندان پروتئینهای غیر محلول در آب دانه هندوانه را نیز مورد مطالعه قرار دادند و اسیدهای آمینه پروتئینی آنها را تعیین مقدار نمودند، کیسل Kiesel (۴) نیز پروتئین تام دانه هندوانه را مطالعه کرد.

برای بررسی میزان پروتئین و روغن مطالعه بر روی سه نوع دانه هندوانه که در ایران هم اکنون کشت می‌شود بنا مهای چلیان بلاک، دیکسی کوئین و چارلستون گری انجام شد دانه‌های مزبور از مؤسسه اصلاح بذر و نهال کرج محصول ۱۳۵۴ دریافت شد، در این مطالعات مقدار روغن و پروتئین کنجاله و مقدار پروتئین محلول در آب و نمکهای رقیق و همچنین اسیدهای آمینه پروتئینهای محلول در آب بروش کروماتوگرافی روی کاغذ و همچنین توسط دستگاه آمینواسید آنالیزور تشخیص داده و اندازه‌گیری شدند که ذیلاً شرح داده میشود.

طرز عمل:

۱- استخراج و تعیین مقدار روغن: ۲۵ گرم دانه پوست کنده خرد شده در دستگاه سوکسله و در حضور هگزان نرمال بمدت ۲۴ ساعت روغن‌کشی گردید، پس از اطمینان از کامل بودن عمل روغن‌کشی محلول روغن در هگزان حاصله تبخیر و روغن بدست آمده توزین گردید.

۲- تعیین درصد خاکستر: AOAC (۵) مقدار ۵ گرم از دانه پوست کنده بدقت توزین و در فور ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد سوزانده شد تا بوزن ثابت برسد و سپس سرد و توزین گردید.

۳- تعیین مقدار و بررسی پروتئین‌ها:

الف. استخراج پروتئینهای تام: تعیین مقدار پروتئین تام دانه هندوانه به روش میکروکلدال (۶) انجام شد.

ب- استخراج پروتئینهای محلول در آب: ۱۰ گرم کنجاله دانه هندوانه به مدت ۲۴ ساعت با آب مقطر مخلوط (در سرمای ۴ درجه) و سپس بمدت یک ساعت سانتریفیوز شد pH عصاره پروتئینی توسط اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال اسیدی گردید و در pH ۲/۹ رسوب پروتئینها کامل شد.

چنانکه پس از صاف کردن محلول زلال با تغییر pH در جهت اسیدی بیشتر یا قلیائی همچنان زلال باقی ماند. رسوب توسط استون خشک و برای تبخیر استون بمدت ۸ ساعت در سردخانه نگهداری گردید این رسوب برای تعیین مقدار اسیدهای آمینه پروتئینی بکار رفت.

ج - تشخیص و تعیین مقدار اسیدهای آمینه پروتئینی: ۵۰ میلی گرم از پودر بدست آمده از عصاره مایع پروتئینهای محلول تهیه شده بروش بالا در حضور ۲ میلی لیتر اسید کلریدریک ۶ نرمال در خلا ۶ بمدت ۲۴ ساعت در ۱۰۰ درجه هیدرولیز شد. محلول هیدرولیز شده برای تبخیر اسید کلریدریک اضافی تا خنثی تبخیر شد، این محلول برای تشخیص اسیدهای آمینه کروماتوگرافی پائین رونده روی کاغذ و کروماتوگرافی دو جهته روی کاغذ بکار رفت. حلال برای کروماتوگرافی پائین رونده و جهت اول کروماتوگرافی دو جهته عبارت از ایزوبوتانول، آب و اسید استیک (۶۰ - ۲۰ - ۲۰ میلی لیتر) و کاغذ و اتمن شماره یک و حلال جهت دوم محلول فنل بوده است.

پس از اتمام کروماتوگرافی کروماتوگرام توسط محلول نین هیدرین (۳۰۰ میلی گرم نین هیدرین و سه میلی لیتر آب و صد میلی لیتر استون) ظاهر گردید و با کروماتوگرام اسیدهای آمینه استاندارد که بهمین روش کروماتوگرافی شده بود مقایسه شد. قسمتی از محلول هیدرولیز شده اسیدهای آمینه نیز توسط دستگاه آمینواسید آنالیزور JLC Jeol (ژاپون) مورد آزمایش قرار گرفت تا اسیدهای آمینه تعیین مقدار گردید (۷).

نتایج و تفسیر:

جدول شماره یک مقدار درصد روغن و خاکستر و پروتئین دانه‌های هندوانه مورد آزمایش و چند نوع دیگر که در خارج از ایران کشت میشود را نشان میدهد. همچنانکه ملاحظه میشود درصد پروتئین و روغن در ۳ دانه مورد مطالعه تقریباً برابر بوده و با دانه‌هایی که در خارج از کشور ایران کشت میشود چندان متفاوت نیست.

مقدار خاکستر که نشان دهنده مواد معدنی دانه هندوانه است نیز در ۳ دانه مزبور برابر و در حدود مقدار موجود در دانه‌های خارجی است. اگرچه بعضی انواع دانه هندوانه برزلی مقدار مواد معدنی بیشتری را دارا هستند.

در این مطالعات از رقم ۵/۵ برای محاسبه پروتئین استفاده شده است چون مطابق مطالعات سوسولسکی و همکاران (۸) Sosulski et al برای پروتئین گیاهی این رقم مناسبتر از ۶/۲۵ که برای پروتئین حیوانی است میباشد.

جدول ۲ نشان میدهد که مقدار اسیدهای آمینه دانه هندوانه کاشته شده در ایران تقریباً معادل با مقادیر اسیدهای آمینه دانه هندوانه هندی است. در این جدول کلیه اسیدهای آمینه بجز گلیسین و تیروزین توسط کروماتوگرافی روی کاغذ پائین رونده و دو جهتی مشخص شده اند.

با توجه به جداول ۱ و ۲ مشاهده میشود که دانه هندوانه که در آجیل و تنقلات وارد میشود و مصرف آن در خانواده‌ها بسیار معمول است دارای مقادیر قابل توجهی روغن املاح معدنی و پروتئین میباشد.

پروتئین دانه هندوانه که بر حسب انواع مختلف مطالعه شده در اینجا مقادیری در حدود ۲۴ - ۲۷ درصد مقدار مغز دانه هندوانه را تشکیل میدهد میتواند سهمی در برسر آوردن احتیاج روزانه افراد به پروتئین داشته باشند زیرا مقدار حداقل مورد احتیاج روزانه بر حسب آمار WHO و FAO (۱۰) برای خانمها برابر ۲۹ گرم و برای آقایان برابر ۳۶ گرم میباشد. دانه هندوانه همچنین دارای اسیدهای آمینه ضروری برای تغذیه انسان نیز هست و بنابراین در این مورد نیز تا حدودی احتیاجات اشخاص را نسبت باین اسیدهای آمینه برآورده میکند. بنابراین بهتر است در ضمن توصیه مصرف دانه‌های مزبور در خانواده‌ها خاطر نشان گردد که از دور ریختن و بلااستفاده گذاردن دانه‌های مزبور که باعث هدر رفتن قسمتی از غذای ملی است جلوگیری بعمل آید باشد که بطریقه سهل و ارزان و همچنین لذت بخش مایحتاج غذایی روزانه را در اختیار بدن قرار دهیم.

جدول ۱ - مقدار درصد روغن ، خاکستر و پروتئین بعضی از انواع دانه هندوانه

پروتئین تام دانه	پروتئین تام کنجاله	خاکستر	روغن	نوع هندوانه
۲۷/۳۲	۴۸/۶۲	۳/۴۶	۴۲/۸۱	چیلیان بلاک
۲۲/۶۱	۵۰/۳۷	۲/۸۸	۵۲/۸۷	دیکسی کوئین
۲۴/۱۰	۴۲/۱۰	۲/۱۶	۴۴/۹۲	چارلستون گری
۳۷ - ۳۱	۶۹ - ۷۸	۱۱ - ۲/۷	۵۷ - ۵۴	هندوانه برزیلی ^۱
			۲۲/۲	هندوانه آرژانتینی ^۲
			۲۲/۳	هندوانه هندی ^۳

ارقام بالا بر حسب وزن دانه خشک نشده محاسبه شده است و ضریب ۵/۵ مربوط به پروتئین‌های گیاهی برای محاسبه پروتئین دانه بکار رفته است .

1. Oyenoga et al (2).
2. Vigo et al (9)
3. Lakshiminarayan et al (1)

جدول ۲ - درصد اسیدهای آمینه پروتئینی در پروتئین محلول دانه هندوانه

اسیدهای آمینه ضروری برای تغذیه انسان .

نوع	چیلیان بلاک	دیکسی کوئین	چارلستون گری	چارمقاز
ایزولوسیون	۱/۸۵	۳/۸۲	۱/۲۶	۴/۲۱ - ۵/۲
لوسین	۴/۰۲	۵/۷۲	۳/۸۱	۴/۹ - ۵/۴
ترئونین	۱/۱۲	۲/۱۲	۴/۲۵	۱/۹ - ۲/۳
فنیل آلانین	۶/۶۵	۸/۲۱	-	۹/۹ - ۱۰/۵
لیزین	۴/۲۸	۳/۵۱	۸/۶۵	۳/۴ - ۴/۱
متیونین	۲/۲۴	۴/۶۱	۳/۴۲	۲/۹ - ۳/۶
والین	۸/۳۲	۳/۰۱	۲/۰۵	۶/۷ - ۷/۱

اسیدهای آمینه غیر ضروری برای تغذیه انسان

آلانین	۱۳/۲۳	۲۴/۲۶	۲۴/۴۶	—
آرژنین	۱۴/۱۱	۶/۹۲	۱۰/۱۲	۱۳/۹ - ۱۴/۵
اسپارتیک اسید	۴/۴۲	۴/۰۱	۱/۵۹	—
پرولین	۵/۶۱	۷/۲۲	۳/۰۶	۲/۳ - ۲/۵
تیروزین	۶/۷۱	۶/۰۴	-	۵/۶ - ۵/۸
گلیسین	۶/۲۳	۸/۴۱	۹/۰۳	—
گلوتامیک اسید	۵/۶۹	۹/۳۲	۷/۱۴	—
هیستیدین	۷/۰۶	۸/۴۵	-	۱/۸ - ۲/۱
سرین	۲/۰۳	۲/۶۵	۳/۲۸	—
سیستین	۱/۵۶	۰/۵۴	۰/۴۲	—

دانه هندوانه هندی (۱)

Cher Meghas

(۱) چارمقاز

REFERENCES

1. Lakshminarayan T., Surendranath M.R. Kristappa G., Viswanadham R.K. and Rao S.D. (1968) *Oil and Oilseed J.* 21: 7-11.
2. Oyennuga V.A., and Fetuga B.L., (1974), *J.Sci. Food Agric.* 25:1547-53.
3. Mourque M., Barbe J., Capenio S., Lanet J., Savary J., and Vinet L., (1971), *Ann. Pharm Fr.* 29:583.
4. Kiesel N. and Pawlow M.Z., (1934), *Physiol Chem.*, 276:81.
5. AOAC Association of Official Analytical Chemists, AOAC Washington D.C. (1970).
6. Perason D.I., (1973) *Laboratory Technique in Food Analysis*, London Butter Worths 51.
7. Spackman D.H., Stein W.H. and Moore S., (1958), *Anal. Chem* 30:1190.
8. Sosulski F.W. and Sarwar G., (1973), *J. Inst. Can. Sci Technol-Aliment*, 6: 11-15.
9. Vigo M., Bertoni M.H., and Catranco P., (1973), *An Asoc Quin Argen*, 61: 121-7.

۱۰. دکتر سیمین واقفی، نسرین عاقلی و نیویا نفیسی "ترکیبات غذایی خام، پخته و فرایند شده" انستیتو علوم تغذیه و صنایع غذایی، نشریه شماره ۱۳۰.