

بررسی خواص فیزیکی شیمیایی غذای کمکی تهیه شده از گندم و عدس معمولی و جوانه زده

عیسی عسگری^۱، خدیجه رحمانی^{۲*}، اقدس تسلیمی^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم تغذیه، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی
۲- مربی، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی

چکیده

سوء تغذیه در دوران از شیرگیری یکی از مشکلات مهم کشورهای در حال توسعه از جمله ایران می باشد. لذا مطالعه بر روی غذاهای کمکی و از شیرگیری مناسب دارای اهمیت خاصی می باشد. با توجه به گزارشهایی مبنی بر اثر فرایند جوانه زدن غلات و حبوبات در بهبود خواص تغذیه‌ای آنها، این مطالعه در سال ۱۳۷۸ در انستیتو علوم تغذیه و صنایع غذایی بر روی مخلوط آرد گندم و عدس معمولی و جوانه زده با هدف ارزیابی خواص فیزیکی شیمیایی آن صورت گرفت.

روش تحقیق تجربی و جمع آوری اطلاعات به صورت مشاهده و اندازه گیری بود. ابتدا دو نمونه آرد گندم و عدس معمولی و مخلوط آرد گندم و عدس جوانه زده با نسبت ۸۹ به ۱۱ بعنوان نسبت مناسب برای تأمین اسیدهای آمینه ضروری، تهیه گردید و آزمایشهای شیمیایی شامل اندازه گیری پروتئین، چربی، کربوهیدرات خاکستر، فیبر و انرژی بر روی آنها انجام شد. برای آزمایش فیزیکی ۱۲ نمونه مخلوط آرد گندم و عدس معمولی و جوانه زده با نسبتهای ۱۵٪، ۲۰٪، ۲۵٪، ۳۰٪، ۴۰٪ و ۵۰٪ با آب تهیه و ویسکوزیته آنها اندازه گیری شد.

نتایج نشان داد در آزمایشهای شیمیایی میزان پروتئین، خاکستر و فیبر نمونه جوانه زده بیشتر از نمونه معمولی بود و در مورد فیبر این اختلاف معنادار بود ($P < 0/003$). آزمایش ویسکوزیته نشان داد که این فاکتور در گندم و عدس پس از جوانه زدن بسیار کاهش می یابد به طوری که ویسکوزیته مناسب جهت غذای کمکی به صورت فرنی کمتر از ۳۰۰۰ cps برای فرنی تهیه شده از گندم و عدس معمولی با نسبت ۱۵٪ و گندم و عدس جوانه زده با نسبت ۴۰٪ حاصل می شود یعنی در ۱۰۰cc غذای تهیه شده از گندم و عدس معمولی ۱۵ گرم مخلوط آرد گندم و عدس و در ۱۰۰cc غذای تهیه شده از گندم و عدس جوانه زده ۴۰ گرم مخلوط آرد گندم و عدس جوانه زده موجود می باشد در نتیجه غذای کمکی تهیه شده از نمونه جوانه زده ارزش تغذیه ای بسیار بیشتری (بیش از ۲/۵ برابر) خواهد داشت. به طور کلی با توجه به نتایج به دست آمده می توان گفت که مخلوط آرد گندم و عدس جوانه زده با ارزش تغذیه ای بالاتری که دارد می تواند به عنوان یک پایه مناسب جهت تهیه غذای کمکی مورد استفاده قرار گیرد.

کلید واژگان: غذای کمکی، جوانه زدن، گندم، عدس، ویسکوزیته

۱- مقدمه

با توجه به بروز و شیوع سوء تغذیه کودکان از زمان شروع تغذیه تکمیلی، کمیت و کیفیت تغذیه تکمیلی کودکان اهمیت زیادی پیدا کرده است. از طرف دیگر

* مسوول مکاتبات: E-mail: info@nftif.org

کاهش عوامل ضدتغذیه‌ای مانند فیتات و پلی فنل می‌گردد [۴].

S.Mbithi-Mwikya در سال ۲۰۰۰ با مطالعه‌ای که بر روی اثر جوانه زدن ارزن انجام داد، نتیجه گرفت که جوانه زدن باعث کاهش ویسکوزیته، افزایش قابلیت هضم پروتئین و کاهش عوامل ضدتغذیه‌ای مانند تانن، فیتات و فعالیت مهارکننده آنزیم تریپسین گردید [۵].

Kelkar در سال ۲۰۰۳ در مطالعه‌ای که با هدف بررسی اثر فرآیند جوانه زدن بر روی اسیدهای چرب غلات و حبوبات محلی هند انجام داد، نشان داد که حبوبات جوانه زده نه تنها به عنوان یک منبع بالقوه اسیدلینولئیک و اسید آلفالینولئیک بلکه به عنوان یک منبع PUFA^۲ بلند زنجیر مانند EPA^۳ و DHA که معمولاً در روغن ماهی وجود دارند، در دسترس می‌باشند [۶].

Marsili و همکاران در سال ۲۰۰۴ نشان داد که جوانه گندم حاوی مقادیر فراوانی از فسفاتهای آلی و آنتی‌اکسیدان می‌باشد و فعالیت کاتالاز و پراکسیداز بسیار افزایش می‌یابد. حتی مشاهده شده است که مصرف پودر جوانه گندم در سگهای مسن باعث کاهش فاحشی در بروز آب مروارید شده است. و پیشنهاد شده است که مواد بیولوژیکی فعال موجود در جوانه گندم می‌تواند در تهیه مکملهای تغذیه‌ای مفید باشد.

بنابراین با توجه به اثرات مفید تغذیه‌ای موجود در جوانه غلات و حبوبات این مطالعه به منظور بررسی خواص فیزیکی شیمیایی غذای تهیه شده از گندم و عدس معمولی و گندم و عدس جوانه زده صورت گرفت. [۷]

با توجه به مشکلات فراوان ناشی از سوء تغذیه کودکان هم از نظر اختلال در رشد جسمی و ذهنی و کارایی و هم از نظر هزینه‌های بالای درمان، توجه به تغذیه کودکان بویژه تغذیه تکمیلی اهمیت مسئله را دو چندان نموده است، لذا یافتن روشهایی مناسب در جهت بهبود تغذیه کودکان بسیار ضروری است [۱].

برخی مطالعات اثرات مفید فرآیند جوانه زدن غلات و حبوبات را در بهبود خواص فیزیکی شیمیایی آنها برای تهیه غذای کمکی گزارش نموده اند از جمله:

Griffith در سال ۱۹۹۸ اثر جوانه زدن را بر خواص فیزیکی شیمیایی مخلوط غلات و حبوبات بررسی کرد و نتیجه گرفت که جوانه زدن باعث افزایش پروتئین، چربی و فیبر و نیز کاهش ویسکوزیته نمونه جوانه‌زده می‌گردد [۲].

El-Adawy در سال ۲۰۰۲ در مطالعه‌ای که با هدف بررسی اثر فرآیند جوانه زدن بر ترکیبات تغذیه‌ای و عوامل ضدتغذیه‌ای نخود انجام داد، نشان داد که جوانه زدن باعث بهبود قابلیت هضم پروتئین و PER^۱ و کاهش عوامل ضدتغذیه‌ای مانند مهارکننده آنزیم تریپسین، فعالیت هم‌گلوتین، تانن، ساپونین، اسید فیتیک، استاکیوز و رافینوز گردید. همچنین جوانه زدن باعث حفظ بهتر مواد معدنی و ویتامینهای B در مقایسه با فرآیند پختن گردید [۳].

Sadana در سال ۲۰۰۳ در مطالعه‌ای اثر جوانه زدن را بر ارزش تغذیه‌ای غلات و حبوبات محلی هند بررسی کرد و نشان داد که جوانه زدن باعث افزایش میزان کلسیم، آهن و روی و قابلیت هضم پروتئین و همچنین

2. Poly Unsaturated Fatty Acid
3. Eicosa Pantaenoic Acid
4. Docosahexaenoic Acid

1. Protein Efficiency Ratio

۲- مواد و روشها

در این مطالعه، روش تحقیق به صورت تجربی و جمع آوری اطلاعات با تکنیک مشاهده و اندازه گیری صورت گرفت.

۲-۱- تهیه آردها

مقداری گندم و عدس از فروشگاه خریداری و پس از آماده سازی اولیه به طور جداگانه شسته و در گرمخانه ۶۰-۵۵ درجه سانتیگراد به مدت سه ساعت خشک شدند. پس از سرد شدن، با آسیاب خانگی کاملاً آرد شدند. سپس آرد گندم و عدس با نسبت ۸۹ به ۱۱ مخلوط شدند [۷]. سپس در کیسه‌های پلاستیکی سه لایه ریخته و در دمای یخچال نگهداری شدند. برای تهیه آرد جوانه گندم و عدس، پس از شستن دانه ها مدت ۱۲ ساعت در آب شیر خیسانده و پس از شستشوی مجدد بر روی سینیهای استیل پهن و با پارچه نخی مرطوب پوشانده و در دمای محیط ۳۰ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. دانه های گندم و عدس به ترتیب مدت ۲۴ و ۳۰ ساعت در این شرایط مانده و جوانه زدند. سپس جوانه‌ها شسته و در گرمخانه ۶۰-۵۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۰-۱۸ ساعت قرار گرفتند. بعد با آسیاب خانگی کاملاً آرد شده و با نسبت ۸۹ به ۱۱ مخلوط و در کیسه‌های پلاستیکی سه لایه ریخته و در دمای یخچال نگهداری شدند [۸].

۲-۲- آزمایشهای شیمیایی آردها

آزمایش بر روی نمونه آردهای تهیه شده به صورت دو بار تکرار صورت گرفت. پروتئین به روش کلدال، چربی به روش سوکسله، رطوبت با حرارت بالا (گرمخانه)، خاکستر با کوره الکتریکی و فیبر با روش کروزه طبق روش AOAC اندازه گیری شد [۱۰]. کربوهیدرات نیز از کسر رطوبت،

خاکستر، پروتئین و چربی از ۱۰۰ به دست آمد [۱۱].

۲-۳- اندازه گیری ویسکوزیته

برای این کار فرنهایی از آردهای مذکور تهیه گردیدند. به این ترتیب که نمونه آردهای مذکور با نسبتهای ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد با آب مخلوط و در حمام آبگرم حرارت دیدند. پس از رسیدن دما به ۹۵ درجه سانتیگراد، ۱۰ دقیقه در آن دما پخته شدند. پس از سرد شدن و رسیدن دما به ۴۰ درجه سانتیگراد، ویسکوزیته نمونه‌ها با دستگاه ویسکومتر HAAKE VISCOTESTER VT-02 ساخت هلند در آزمایشگاه کنترل غذا و داروی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اندازه گیری شد [۹].

برای ارزیابی آماری از تجزیه واریانس و t-Test با برنامه نرم افزاری SPSS (آزمون LSD) استفاده گردید.

۳- نتایج

جدول ۱ ویسکوزیته غذاهای کمکی تهیه شده از گندم و عدس معمولی و گندم و عدس جوانه زده با نسبتهای مختلف و جدول ۲ درصد ماده خشک غذاهای تهیه شده با ویسکوزیته مناسب با توجه به نتایج جدول ۱، چگالی انرژی و میزان برآورد شده برای تامین نیاز انرژی روزانه یک کودک یک ساله با وزن ۱۰ کیلوگرم را نشان می دهد. فرض بر این است که ۶۰٪ انرژی روزانه این کودک از غذای کمکی (۶۰۰ کیلوکالری) و باقیمانده (۴۰۰ کیلوکالری) از شیر مادر تامین می گردد.

جدول ۱ ویسکوزیته غذاهای کمکی تهیه شده از گندم و عدس معمولی و گندم و عدس جوانه زده با درصدهای مختلف (برحسب m.pas یا CPS)

درصد ماده خشک	٪۱۵	٪۲۰	٪۲۵	٪۳۰	٪۴۰	٪۵۰
غذاهای کمکی						
گندم و عدس معمولی	۱۴۰۰	۴۰۰۰	۷۰۰۰	*	*	*
گندم و عدس جوانه زده	۳۰	۷۰	۲۰۰	۴۵۰	۱۲۰۰	۴۰۰۰

* به علت ویسکوزیته بالا اندازه گیری انجام نشد.

جدول ۲ درصد ماده خشک غذاهای تهیه شده با ویسکوزیته مناسب، چگالی انرژی و میزان برآورد شده آن برای تامین ۶۰٪ نیاز انرژی کودک یک ساله

شاخصها	A	B	C	D
غذاهای کمکی	درصد ماده خشک	چگالی انرژی (کیلوکالری در گرم)	حجم (میلی لیتر)	تعداد وعده ها در روز
گندم و عدس معمولی	۱۵	۰/۶	۱۰۰۰	۴
گندم و عدس جوانه زده	۴۰	۱/۶	۳۷۵	۱/۵

A: درصد ماده خشک برای تهیه غذاهای کمکی با ویسکوزیته مناسب (کمتر از CPS ۳۰۰۰)

B: چگالی انرژی بر مبنای انرژی برآورده شده به وسیله آزمایشهای شیمیایی

C: حجم غذای کمکی لازم برای تامین ۶۰٪ انرژی مورد نیاز یک کودک یک ساله با وزن ۱۰ کیلوگرم (۶۰۰ کیلوکالری)

D: تعداد وعده های لازم با در نظر گرفتن ۲۵۰ میلی لیتر برای هر وعده

۴- بحث و نتیجه گیری

یکی از اثرات مفید جوانه زدن کاهش ویسکوزیته می باشد. هر چه ویسکوزیته غذای کمکی بالا باشد، بلع آن به وسیله کودک مشکل تر می گردد و در نتیجه کودک تمایل کمتری به خوردن آن غذا نشان می دهد. هم چنان که از نتایج این تحقیق مشخص است اختلاف بین ویسکوزیته غذاهای کمکی تهیه شده از گندم و عدس معمولی و گندم و عدس جوانه زده بسیار فاحش و بارز است به طوری که ویسکوزیته مناسب برای غذای کمکی کمتر از CPS ۳۰۰۰ برای گندم و عدس با نسبت ۱۵٪ و برای گندم و عدس جوانه زده با نسبت ۴۰٪ به دست آمده است که مشابه تحقیق Griffith (۱۹۹۸) می باشد [۲].

با توجه به نتایج به دست آمده از جدول ۱ که درصد ماده خشک لازم برای تهیه غذای کمکی با ویسکوزیته مناسب را ۱۵ و ۴۰ درصد تعیین نموده است به این ترتیب چگالی انرژی (میزان کالری در یک گرم) غذاهای

کمکی تهیه شده از گندم و عدس معمولی و گندم و عدس جوانه زده به ترتیب ۰/۶ و ۱/۶ بود و با فرض این که میزان مصرف غذای کمکی توسط کودکان در هر وعده حدود ۲۵۰ میلی لیتر باشد به این ترتیب حجم غذای کمکی لازم به ترتیب ۱۰۰۰ و ۳۷۵ میلی لیتر و در نتیجه تعداد وعده های لازم به ترتیب ۴ و ۱/۵ وعده شد. Hansen (۱۹۸۹) در تحقیقی که بر روی جوانه زده داد تعداد وعده های لازم توسط نمونه معمولی ۴ وعده و توسط نمونه جوانه زده ۲/۳-۱/۷ وعده در روز گزارش نموده است [۱۲].

در مطالعه Wondimu (۱۹۹۶) نیز که بر روی مخلوط جو و نخود انجام داده است چگالی انرژی نمونه معمولی ۰/۵ کیلوکالری در گرم (۱۲-۱۰٪ ماده خشک) در مقایسه با ۱/۱ کیلوکالری در گرم (۳۰٪ ماده خشک) برای نمونه جوانه زده به دست آمد [۹].

به طور کلی حداقل چگالی انرژی (کالری در یک گرم

معمولی تفاوت معناداری نشان ندادند گرچه چگالی آنها در اثر کاهش ویسکوزیته افزایش بارزی داشت که مشابه این نتایج توسط Urbano (۱۹۹۵) و Gahlawat (۱۹۹۲) نیز گزارش شده است [۱۳-۱۴]. به طور کلی گندم و عدس جوانه زده از نظر شیمیایی شرایط لازم را برای استفاده به عنوان غذای کمکی طبق استاندارد دارا بودند [۱۵].

در مجموع از نتایج به دست آمده چنین نتیجه گیری می شود که مخلوط آرد گندم و عدس جوانه زده با خصوصیات فیزیکی شیمیایی بهتری که دارد می تواند به عنوان پایه ای مناسب و با چگالی تغذیه ای بالا و ارزشمند برای تهیه غذای کمکی مورد استفاده قرار گیرد.

ماده غذایی) توصیه شده برای غذاهای کمکی ۱ کیلوکالری در هر گرم می باشد که طبق نتایج این تحقیق نمونه گندم و عدس بسیار کمتر از آن و نمونه گندم و عدس جوانه زده بیش از آن بوده است که برتری نمونه جوانه زده را کاملاً آشکار می سازد.

در بخش آزمایشهای شیمیایی میزان پروتئین، فیبر و خاکستر نمونه جوانه زده بیش از نمونه معمولی گردید که این تفاوتها فقط در مورد فیبر معنادار بود ($P < 0.003$). البته بعد از افزایش در حد مجاز توصیه شده بود. Griffith (۱۹۹۸) نیز افزایش فیبر در اثر جوانه زدن را گزارش نموده است [۲].

میزان انرژی، چربی و کربوهیدرات نمونه جوانه زده و

جدول ۳ ترکیب شیمیایی غذاهای کمکی تهیه شده از گندم و عدس معمولی و گندم و عدس جوانه زده با ویسکوزیته مناسب (کمتر از ۳۰۰۰ cPs)

P	گندم و عدس جوانه زده	گندم و عدس	نوع غذا	
			ترکیب شیمیایی	
ns	$13/48 \pm 0/26$	$12/98 \pm 0/39$	پروتئین (g/100)	
ns	$1/87 \pm 0/07$	$1/91 \pm 0/10$	چربی (g/100)	
ns	$82/30 \pm 0/49$	$82/88 \pm 0/33$	کربوهیدرات (g/100)	
$P < 0.003$	$4/92 \pm 0/10$	$2/87 \pm 0/11$	فیبر (g/100)	
ns	$2/36 \pm 0/08$	$2/23 \pm 0/16$	خاکستر (g/100)	
ns	$399/91 \pm 0/69$	$400/36 \pm 1/12$	انرژی (کیلوکالری درصد گرم)	

ns = Not Significant

۵-منابع

- [1] Chavan J. K., and Kadam, S. S. (1989). Nutritional improvement of cereals by sprouting. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 28(5): 401-37.
- [2] Griffith, L. D, Castell-Perez, M. E., and Griffith, M. E. (1998). Effects of blend and processing method on the nutritional quality of weaning food made from selected cereals and legumes. Cereal Chem. 75(1): 105-12.
- [3] El-Adaway, T. A. (2002). Nutritional composition and antinutritional factors of chickpeas undergoing different cooking methods and germination. Plant Foods Hum. Nutr. 57(1):83-97
- [4] Sadana, B., and Chabra, C. (2003). Effect of processing on the digestibility and mineral content of weaning food formulations. Abstract of 9th Asian Congress of Nutrition. Feb. 23-27, New Delhi, India, P:147.
- [5] Mbithi, S., Mwikya, J., van Camp, Y., and Yiru, A. (2000). Nutrient and antinutrient changes in finger millet during sprouting. Lebensmittel-

- Wissenschaft und- Technologie, 33(1), 9–14.
- [6] Kelkar, G. K., and Joshi, K. S. (2003). Effect of germination on the fatty acid profile of legumes. Abstract of 9th Asian Congress of Nutrition. Feb. 23–27, New Delhi, India, P: 144.
- [7] Marsili, V., Calzuda, I., and Gianfranceschi, G. L. (2004). Nutritional relevance of wheat sprouts containing high levels of organic phosphates and antioxidant compounds. *J Clin Gastroenterol*. Jul ; 38(6 suppl):S 123-6 .
- [8] Cameron, M. E., and Hofvander, Y. (1983). *Manual on feeding infants and young children*. Oxford University Press, Delhi.
- [9] Wondimu, A., and Malleshi, N. G. (1996). Development of weaning foods based on malted, popped and roller- dried barley and chickpea. *Food Nutr. Bull.* 17(2): 169–76.
- [10] Official methods of analysis of AOAC international. 16th Edition vol. 2, (1997). chapter 32, P:1–24.
- [11] Watt, B. K., and Merrill, S. L. (1963). *Composition of food: raw, processed, prepared*. Agriculture Handbook No. 8. USDA. Washington D.C.
- [12] Hansen, M., Pedersen, B., Munck, L., and Eggum, B. O. (1989). Weaning foods with improved energy and nutrient density prepared from germinated cereals. *Food Nutr. Bull.* 11(2): 41–5.
- [13] Urbano, G., Jurado, M. L., Hernandez, J., Fernandez, M., Moreu, M. C., Frias J., and Prodanov M. (1995). Nutritional assessment of raw, heated and germinated lentils. *J. Agric. Food Chem.* 43(7): 1871–6.
- [14] Gahlawat, P., and Sehgal, S. (1992). Formulation and nutritional value of home made weaning foods. *Nutr. Res.* 12: 1171–80.
- [15] بی نام، ۱۳۷۳. استاندارد غذای کودک. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، شماره ۲۲۸۵.

Evaluation of physical and chemical properties supplementary Food prepared from germinated wheat and lentil

Asgari I¹, Rahmani K*², Taslimi A.²

1- M.Sc. Graduate student, Food Science and Technology Faculty, Shahid Beheshti University of Medical Science and Health Services.

2- Instructor, Food Science and Technology Faculty, Shahid Beheshti University of Medical Science and Health Services.

Malnutrition of children specially during weaning is one of the most important problems in developing countries such as Iran. So studying about supplementary and weaning foods is one of the important priorities. Considering the scientific reports show effects of germination on the nutritional improvement of cereals and legumes. This study was conducted on the weaning food production, mixed of germinated wheat and lentil powder to evaluate its physical and chemical properties in the National Nutrition and Food Technology Research Institute in year 2000.

The search method was experimental and data collection was done by observation and measurement technique. At first two samples of wheat and lentil powder and germinated wheat and lentil powder with ratio of 89 to 11 as a proper ratio for supplying essential amino acids, were prepared and chemical composition of protein, fat, carbohydrate, ash, fiber and energy were measured. For physical experiment 12 samples of wheat and lentil powder and germinated wheat and lentil powder with ratios of 15%, 20%, 25%, 30%, 40%, and 50% mixed with water and their viscosity were measured.

The result of chemical experiments showed that the percent of protein, ash and fiber of germinated sample was higher than regular sample but this difference was significant ($P < 0.003$) only for fiber. The measured viscosity indicated that it decreases significantly during germination. The proper viscosity of supplementary food was acceptable for gruel of wheat and lentil with ratio of 15% and for germinated sample 40% (less than 3000 cps). It means that for preparation of 100ml of baby food, it needs 15gr ungerminated and 40gr germinated flour respectively. So weaning food prepared by germinated flour has a higher nutritional values. (More than 2.5 times).

This study showed that use of germinated wheat and lentil flour as a proper base in weaning food formulation can be recommended because of their higher nutritional values.

Keywords: Supplementary food, Germination, Wheat, Lentil, Viscosity.

* Corresponding author Email: Info@nftif.org