تاثیر دمای پلت بر تولید خوراک و عملکرد طیور

در صنعت خوراک, مفاهیم رطوبت خشک و تر جهت مشخص نمودن شرایط بخار ورودی به کاندیشن، استفاده می‌شود. بخار خشک، بخار داغ و بخار تر، بخار متراکم است. افزودن رطوبت از طریق بخار، عمدتاً راندمان فرآیند کاندیشن کردن را (با استفاده از اصول انتقال حرارت جهت جابجایی رطوبت از خارج به داخل ذرات خوراک), بهبود می‌دهد.

بر اساس نتایج کمیر و همکاران ۱۹۹۵ ژلاتینه شدن نشاسته از دمای ۴۵ تا ۹۰ درجه سانتی‌گراد بسته به منبع نشاسته و رطوبت انجام می‌شود. در شرایطی که رطوبت زیاد باشد ژلاتینه شدن نشاسته در دمای بین ۵۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد خواهد بود (دونالد ۲۰۰۱) و با کاهش رطوبت به کمتر از ۴۰۰ گرم بر کیلوگرم دمای ژلاتینه شدن افزایش می‌یابد. مشخص شده که در طول ژلاتینه شدن نشاسته گرانول‌های نشاسته که ابتدا ژلاتینه می‌شوند میزان آب در دسترس را برای ژلاتینه شدن سایر گرانول‌ها کاهش می‌دهند (لی و همکاران ۱۹۹۱). نسبت آب به نشاسته ۰/۳: ۱ معمولا برای ژلاتینه شدن و برای کامل شدن آن ۱/۵: ۱ مورد نیاز است. از آنجایی که فقط ۳۰ گرم آب به ازای هر کیلوگرم خوراک در طول پلت‌سازی اضافه می‌شود آب عامل محدود کننده است. بخار خوب باید دارای مقدار مناسبی حرارت برای بهینه بودن انتقال رطوبت به داخل ذرات خوراک باشد. فست (۱۹۷۶) اولین بار این مفهوم را بدین صورت توضیح داد: بخار, دمای خوراک آردی را به ازای هر یک درصد رطوبت افزوده شده, ۱۵ $^{\circ}C$ افزایش می‌دهد. بطور کلی سیستم‌های قدیمی‌تر به ازای هر یک درصد رطوبت افزوده شده، دما را به میزان ۱۱ $^{\circ}C$ افزایش می‌دادند؛ در حالیکه سیستم‌های جدید به ازای هر یک درصد رطوبت افزوده شده، دما را تقریباً ۱۶/۶ $^{\circ}C$ بالا می‌برند.

تأثیر پلت بر عملکرد پرنده وابسته به شرایط دمایی مورد استفاده در طول پلت است. دمای مناسب برای تولید پلت می‌تواند باعث بهبود ارزش غذایی خوراک شود که با عواملی مثل ژلاتینه شدن نشاسته، حذف مواد ضد مغذی خوراک، تخریب دیواره سلولی یا بهبود قابلیت دسترسی مواد مغذی در ارتباط است.از طرف دیگر دمای بسیار زیاد می‌تواند ویتامین‌ها و اسیدهای آمینه را تخریب و قابلیت دسترسی نشاسته برای تخمیر را کاهش دهد. دمای ژلاتینه شدن برای نشاسته‌های با ترکیبات مختلف متفاوت است. به عنوان مثال دمای ژلاتینه شدن برای دانه‌های با آمیلاز

آدرس کارخانه : خراسان جنوبی، شهرستان بیرجند، شهرک صنعتی شماره ۱، فاز ۲، بلوار نوآوران / تلفن : ۸-۳۲۲۵۵۳۹۰ (۰۵۶)

بالاتر بیشتر است، چون این دانه‌ها نسبت به ژلاتینه شدن مقاوم‌ترند (اسویوس و همکاران ۲۰۰۵). دمای لازم برای ژلاتینه شدن نشاسته دانه‌های مختلف در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱: دمای مورد نیاز برای ژلاتینه شدن نشاسته دانه‌های مختلف

ماده خوراکی	دما	منبع
گندم	۶۵-۵۲	(لند ۱۹۸۴)
ذرت	۷۰/۶-۶۵	
ذرت	۷۲-۶۲	(تیلور و دوور ۲۰۰۱)
سورگوم	۷۸-۶۸	

بدفورد و همکاران ۲۰۰۳ تأثیر دمای بالاتر از ۶۵ درجه سانتی‌گراد برای جیره‌های بر پایه گندم را بررسی و کاهش عملکرد را مشاهده کردند. در این آزمایش محققین از دماهای ۶۵، ۷۵ و ۸۵ درجه سانتی‌گراد استفاده کرده بودند. این محققین با افزایش ۱۰ درجه سانتی‌گراد، کاهش ۷۵ گرم افزایش وزن و ۰/۴ واحد ضریب تبدیل را در جوجه‌های گوشتی مشاهده کردند (جدول ۲).

جدول ۲: تأثیر دمای کاندیشن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

دما	افزایش وزن	خوراک مصرفی	ضریب تبدیل
۶۵	۲۵۱۸	۴۴۴۹	۱/۷۳۶
۷۵	۲۴۶۱	۴۴۲۸	۱/۷۷۹
۸۵	۲۳۸۳	۴۲۹۵	۱/۸۴۲

کیرک‌پینار و باسماسیگو ۲۰۰۶ نشان دادند که کاندیشن کردن جیره‌های بر پایه ذرت و سویا در دمای ۶۵ و ۷۵

درجه سانتی‌گراد تأثیر مثبت معنی‌دار بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی داشت، در حالی که دمای ۸۵ درجه باعث کاهش وزن شد. عبدالهی و همکاران ۲۰۱۰ گزارش کردند افزایش دما به بالاتر از ۹۰ درجه سانتی‌گراد باعث افزایش نشاسته مقاوم به هضم شد. همچنین نتیجه گرفتند که نشاسته هیچ ارتباطی با کیفیت پلت ندارد و نیز ژلاتینه شدن نشاسته با مقاومت پلت همبستگی منفی دارد. نتایج عبدالهی و همکاران در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳: تأثیر دمای کاندیشن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌ها بر پایه ذرت و گندم

	ذرت		گندم	
دما	افزایش وزن	ضریب تبدیل	افزایش وزن	ضریب تبدیل
۶۰	۱۰۴۰	۱/۲۲	۱۰۲۱	۱/۳۱۵
۷۵	۹۶۰	۱/۲۶۵	۹۲۵	۱/۳۴۴
۹۰	۱۰۱۵	۱/۲۶۱	۹۰۸	۱/۳۸۳

بر اساس اطلاعات جدول فوق مشخص است که افزایش دمای کاندیشن به بالاتر از ۶۰ درجه سانتی‌گراد در جیره بر پایه گندم باعث کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود. این محققین در سال ۲۰۱۲ نیز با انجام آزمایشی دیگر مجددا مشاهده کردند که پرندگان مصرف کننده دان پلت تولید شده در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد وزن کمتری نسبت به ۶۰ درجه سانتی‌گراد داشتند.

سل و همکاران ۲۰۱۳ نیز با انجام تحقیقی تأثیر ۳ درجه دمایی مختلف پلت (۷۰، ۸۰ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد) را با استفاده از ۲ جیره مختلف بر پایه گندم و سورگوم بررسی کردند. نتایج این محققین نشان داد که افزایش دمای پلت جیره بر پایه گندم باعث افزایش ضریب تبدیل به صورت خطی شد.

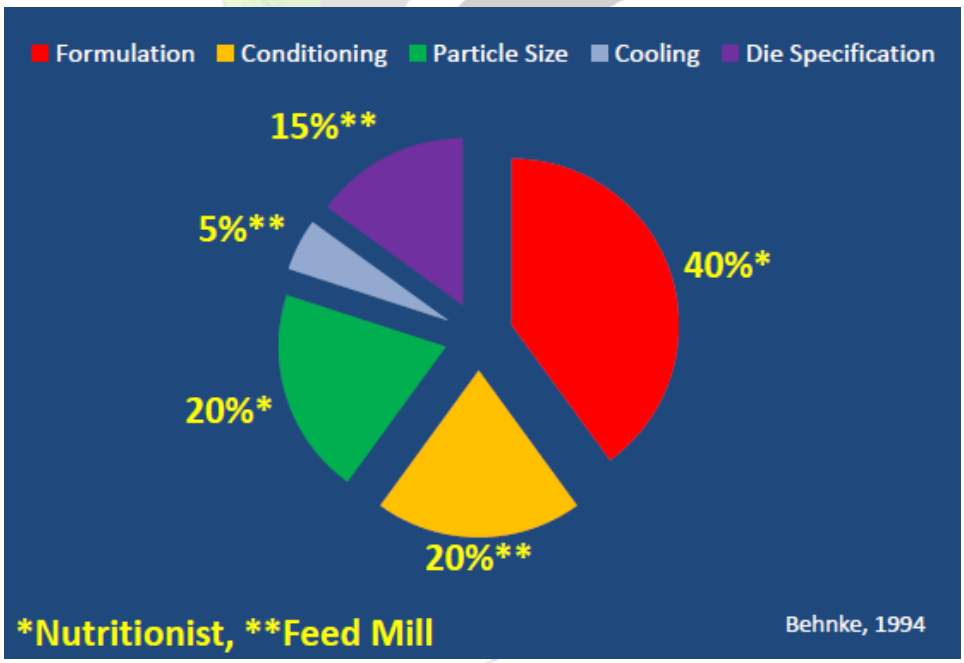
مطابق نتایج اسکوچ و همکاران ۱۹۸۱ دمای پلت می‌تواند بر میزان تولید و کیفیت پلت نیز تأثیرگذار باشد. بر اساس نتایج این محققین دمای ۶۵-۷۸ درجه سانتی‌گراد و به صورت مرطوب سرعت تولید پلت را ۲۵۰ تا ۲۷۵ درصد

نسبت به دمای ۲۱ درجه و به صورت خشک افزایش می‌دهد (جدول ۴).

جدول ٤: تأثیر دما و رطوبت بر تولید و مقاومت پلت

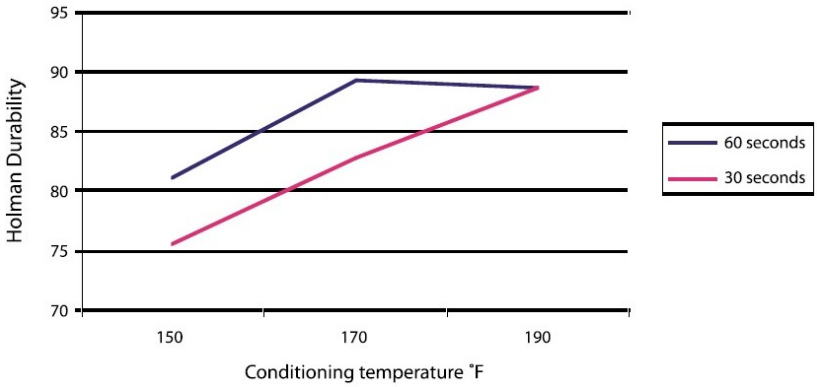
شاخص	دمای ۶۵ (مرطوب)	دمای ۷۸ (مرطوب)	دمای ۲۱ (خشک)
تولید (کیلوگرم/ساعت)	۱۶۳۶	۱۸۰۰	۶۵۵
مقاومت پلت	۹۰/۶	۹۳/۸	۶۹/۵

کاندیشن به دلیل شرایط دمایی و رطوبت به همراه اندازه ذرات پلت پس از فرمولاسیون جیره در رتبه دوم عوامل مؤثر بر کیفیت پلت قرار دارند (شکل ۱). که این نشان دهنده تأثیر مهم دما بر کیفیت پلت است.



شکل ۱: عوامل موثر بر کیفیت پلت

با افزایش زمان و دمای کاندیشنینگ مقاومت پلت افزایش خواهد یافت (شکل ۲)



شکل ۲: تأثیر دما و مدت کاندیشن بر مقاومت پلت

بعد از آسیاب و کاندیشن، نحوه تولید پلت، بر کیفیت آن تأثیر دارد. خوراک باید بدرستی در کاندیشن پخته شده و بعد وارد مرحله شکل‌دهی گردد. با ورود خوراک به منافذ دای و ایجاد اصطکاک، حرارت اضافه‌ای در این قسمت ایجاد می‌شود. عبدالهی و همکاران ۲۰۱۰ با انجام تحقیقی دیگر تأثیر کاندیشن و پلت را بر ژلاتینه شدن نشاسته جیره بر پایه ذرت مورد بررسی قرار دادند (جدول ۵).

جدول ۵: تأثیر کاندیشن و پلت بر میزان ژلاتینه شدن نشاسته

دما	بدون کاندیشن	فقط کاندیشن	کاندیشن و پلت
		(گرم /۱۰۰ گرم)	
۶۰	۵/۶	۸/۷	۱۶
۷۵	۵/۶	۱۲/۳	۱۶/۹
۹۰	۵/۷	۱۳/۵	۱۹/۹

از جدول فوق می‌توان اینگونه نتیجه گرفت که اصطکاک خوراک با دای و حرارت تولید شده طی این فرایند می‌تواند تأثیر مهمی بر میزان ژلاتینه شدن نشاسته داشته باشد. عبدالهی و همکاران ۲۰۱۱ نیز گزارش کردند که کاندیشن به تنهایی میزان ژلاتینه شدن نشاسته را ۵۰ درصد کاهش می‌دهد (۶/۲۳ گرم/۱۰۰ گرم در مقابل ۹/۳۷ گرم/۱۰۰ گرم).

پلت کردن علاوه بر ژلاتینه کردن نشاسته و بهبود قابلیت هضم آن بر کیفیت پروتئین و هضم آن نیز مؤثر است.

عبدالهی و همکاران ۲۰۱۱ افزایش قابلیت هضم نیتروژن را در اثر پلت کردن جیره بر پایه گندم مشاهده کردند که این میزان برای دماهای ۶۰، ۷۵ و ۹۰ درجه سانتی‌گراد به ترتیب برابر ۰/۸۵۴، ۰/۸۵۲ و ۰/۸۳۵ بود. این محققین این نتیجه را اینگونه توجیه کردند که دمای پلت باعث دناتوره شدن پروتئین و غیر فعال کردن ممانعت کننده‌های آنزیمی (ممانعت کننده آلفا آمیلاز و آنتی تریپسین) می‌شود. همچنین علت کاهش قابلیت هضم نیتروژن در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد را نیز انجام واکنش میلارد دانستند. در این آزمایش همچنین افزایش دمای کاندیشن باعث کاهش انرژی قابل متابولیسم ظاهری و مصرف آن شد. اطلاعات آزمایش این محققین در جدول ۶ آمده است.

جدول ٦: تأثیر دمای کاندیشن بر قابلیت هضم نیتروژن، انرژی قابل متابولیسم و مصرف انرژی قابل متابولیسم

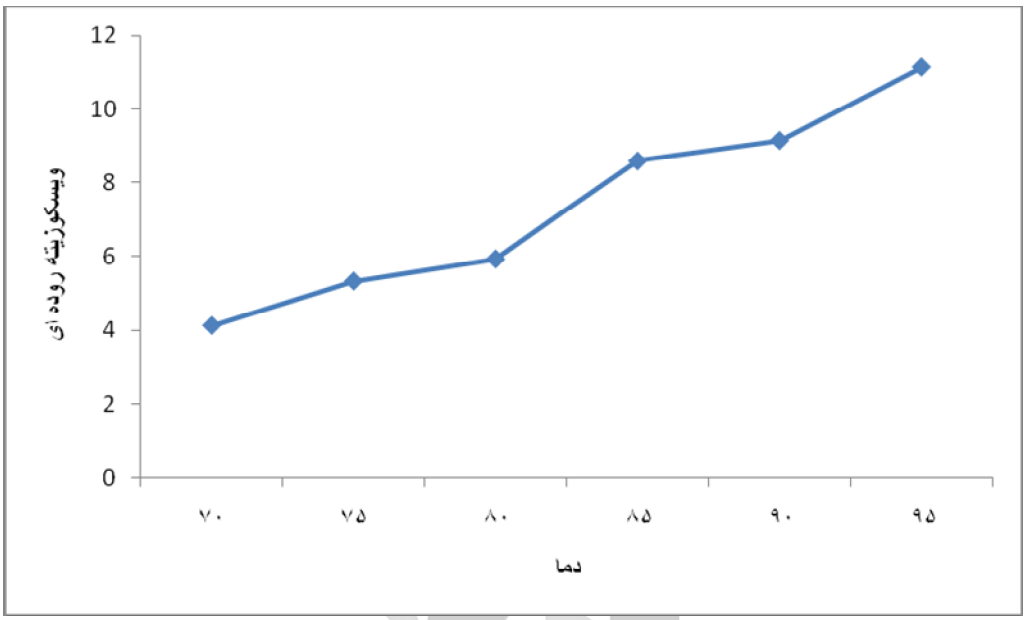
دما	قابلیت هضم نیتروژن	انرژی قابل متابولیسم	مصرف انرژی قابل متابولیسم
۶۰	۰/۸۵۴	۱۳/۹۶	۱۵/۶۲
۷۵	۰/۸۵۲	۱۳/۸۶	۱۴/۷۷
۹۰	۰/۸۳۵	۱۳/۶۵	۱۵/۰۹

راستد و اسکرید ۲۰۰۳ در مطالعه‌ای جیره حاوی ذرت، گندم و کنجاله سویا با کاندیشن بخار در سه دمای ۶۹، ۷۸ و ۸۶ درجه سانتیگراد مورد بررسی قرار دادند. انرژی قابل متابولیسم جیره‌ها در ۲ تا ۳ هفتگی جوجه‌ها اندازه‌گیری شد.

مقاومت و سختی با افزایش دمای پلت به عنوان شاخص کیفیت پلت تعیین گردید. با افزایش دما سطح انرژی قابل متابولیسم جیره‌ها کاهش یافت بطوریکه انرژی قابل متابولیسم در پلت هایی که ۸۶ درجه سانتی‌گراد حرارت داشتند ۳ درصد کمتر از پلت‌هایی بود که در حرارت ۶۹ یا ۷۸ درجه سانتیگراد تولید شده بودند.

پلت‌های تولید شده در دمای ۶۹ و ۷۸ درجه سانتیگراد اختلافی در ضریب تبدیل نشان ندادند، اما با افزایش دما از ۷۸ درجه به ۸۶ درجه سانتی‌گراد ضریب تبدیل ضعیف شد. پلت‌های تولید شده در دمای ۸۶ درجه سانتیگراد نسبت به پلت‌های تولید شده در ۶۹ و ۷۸ درجه سانتیگراد انرژی قابل متابولیسم کمتری داشتند.

علاوه بر موارد فوق رابطه مستقیمی بین افزایش دمای فرآوری با افزایش ویسکوزیته روده مشاهده شده است. سیلورسید و بدفورد ۱۹۹۹ با انجام تحقیقی مشاهده کردند افزایش دمای پلت باعث افزایش ویسکوزیته مواد هضمی جیره‌های برپایه گندم شد (شکل ۳).



شکل ۳: تأثیر دمای کاندیشن بر میزان ویسکوزته روده‌ای

نتیجه گیری

با توجه به مطالعات انجام شده مشخص شد دمای بالای پلت کردن، عملکرد جوجه‌های گوشتی را کاهش می‌دهد. این مسئله در جیره‌های پایه ذرت و گندم نشان داده شده است. کاهش عملکرد ممکن است در یک تیمار بصورت منحنی و در تیمار دیگر بصورت خطی باشد. اما نکته قابل توجه این است که باید از حرارت بالا در فرآیند پلت اجتناب کرد. دلیل این مسئله مشخص نیست اما ممکن است به دلیل از دست رفتن برخی مواد مغذی حساس مثل ویتامینها، ایجاد پیوندهای لیزین و تشکیل نشاسته غیر قابل هضم و کمپلکس پروتئین و نشاسته باشد.

به عنوان مثال مشاهده شد که برخی تیمارها ممکن است سبب تشکیل نشاسته‌ای شوند که نسبت به هیدورلیز آنزیمی حساس است(نشاسته مقاوم). در جیره‌های پایه گندم و جو افزایش ویسکوزیته موجب تخریب فیبر شده

که ممکن است در دمای بالای پلت کردن اتفاق بیفتد. این مسئله از جذب مواد مغذی ممانعت کرده و با بازجذب ترشحات اندوژنوس در روده باریک، رشد باکتری‌ها در معده نیز افزایش می‌یابد.

رشد باکتری‌های اندوژنوس می‌تواند از حمله و رشد فلور میکروبی جلوگیری نماید. اما از طرفی رشد زیاد میکروب ممکن است به محیط معده آسیب رسانده و مشکلاتی مثل چسبیدگی و انتریت نکروتیک را ایجاد نماید. در سال ۲۰۰۰ آزمایش انجام شده توسط فرناندس نشان داد رابطه مثبتی بین ویسکوزیته و کلنی‌سازی کامپیلوباکتر وجود دارد. توجه به مطالعات انجام شده به نظر می‌رسد دمای ۶۰-۷۰ درجه سانتی‌گراد برای تولید پلت دمای مناسب و موجبات بهبود عملکرد پرنده را فراهم کند.

منابع

Abdollahi, M.R., Ravindran, V., Wester, T.J., Ravindran, G., Thomas, D.V., 2010a. Influence of conditioning temperature on the performance, nutrient utilization and digestive tract development of broilers fed on maize- and wheat-based diets. Br. Poult. Sci. 51, 648–657.

Abdollahi, M.R., Ravindran, V., Wester, T.J., Ravindran, G., Thomas, D.V., 2010b. Influence of conditioning temperature on performance, apparent metabolisable energy, ileal digestibility of starch and nitrogen and the quality of pellets, in broiler starters fed maize- and sorghum-based diets. Anim. Feed Sci. Technol. 162, 106–115.

Abdollahi, M.R., Ravindran, V., Wester, T.J., Ravindran, G., Thomas, D.V., 2011. Influence of feed form and conditioning temperature on performance, apparent metabolisable energy and ileal digestibility of starch and nitrogen in broiler starters fed wheat-based diet. Anim. Feed Sci. Technol. 168, 88–99.

Abdollahi, M.R., Ravindran, V., Wester, T.J., Ravindran, G., Thomas, D.V., 2012a. Effect of improved pellet quality from the addition of a pellet binder and/or moisture to a wheat-based diet conditioned at two different temperatures on performance, apparent metabolisable energy and ileal digestibility of starch and nitrogen in broilers. Anim. Feed Sci. Technol. 175, 150–157.

Abdollahi, M.R., Ravindran, V., Wester, T.J., Ravindran, G., Thomas, D.V. Influence of pellet diameter and length on the quality of pellets and, performance, nutrient utilisation and digestive tract development of broilers fed wheat-based diets. Br. Poult. Sci., in press.

Abdollahi, M.R., Ravindran, V., Wester, T.J., Ravindran, G., Thomas, D.V., 2012c. The effect of manipulation of pellet size (diameter and length) on pellet quality and performance, apparent metabolisable energy and ileal nutrient digestibility in broilers fed maize-based

diets. Anim. Prod. Sci., http://dx.doi.org/10.1071/AN12166.

Bedford, M.R., Koepf, E., Lanahan, M., Tuan, J., Street, P.F.S., 2003. Relative efficacy of a new, thermotolerant phytase in wheat-based diets for broilers. Poult. Sci. 82 (Suppl. 1), 149.

Camire, M.E., Camire, A., Krumhar, K., 1990. Chemical and nutritional changes in food during extrusion. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 29, 35–57.

Donald, A.M., 2001. Review. Plasticization and self assembly in the starch granule. Cereal Chem. 78, 307–314.

Kirkpinar, F., Basmacioglu, H., 2006. Effects of pelleting temperature of phytase supplemented broiler feed on tibia mineralisation, calcium and phosphorus content of serum and performance. Czech J. Anim. Sci. 51, 78–84.

Liu, H., Lelievre, J., Ayoungchee, W., 1991. A study of starch gelatinisation using differential scanning calorimetry, x-ray and birefringence measurements. Carbohydr. Res. 210, 79–87.

Lund, D., 1984. Influence of time, temperature, moisture, ingredients, and processing conditions on starch gelatinisation. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 20, 249–273.

Selle, P.H., Cadogan, D.J., Li, X., Bryden, W.L., 2010. Implications of sorghum in broiler chicken nutrition. Anim. Feed Sci. Technol. 156, 57–74.

Taylor, J.R.N., Dewar, J., 2001. Developments in sorghum food technologies. Adv. Food Nutr. Res. 43, 217–264.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.