پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی
۲۸-۲۷ بهمن ماه ۱۳۸۹
همایش ملی
ایده های نو در کشاورزی

عمل آوری بیولوژیک کاه گندم با استفاده از کشت مخمر

دکتراحمد رضا حسنی*[1]، دکترسیدمظفر مهدیزاده[2]، علیرضا فانی[3] و احد ایازی[1]

۱. عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور- تبریز، ۲. استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور- کرج
۳. کارشناس ارشد پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی- تبریز
* نویسنده مسئول: دکتراحمد رضا حسنی
drhasani124@yahoo.com

چکیده

بررسی عمل آوری بیولوژیک کاه گندم با استفاده از کشت مخمر در قالب طرح کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل با ۱۲ تیمار و۳ تکرار(۲۴=۳ (۴×۳)=n) در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفت. فاکتور اصلی شامل چهار سطح ۰، ۰/۵، ۱و۱/۵درصد کشت مخمر بود. فاکتور فرعی شامل سه سطح ۵، ۱۰و ۱۵درصد ملاس چغندر قند به ازاء هر۱۰۰ گرم ماده خشک کاه گندم در نظر گرفته شد. برای هر واحد آزمایشی مقدار ۳۰۰ گرم کاه گندم توزین گردید و مقدار ۳۰۰ میلی لیتر آب (۳۵-۳۰ درجه سانتیگراد) حاوی نیم درصد فسفات دی آمونیوم به آن اضافه شد. سایر مواد آزمایشی مانند کشت مخمر و ملاس به نسبت های تعیین شده در هر تیمار آزمایشی، به آب مورد استفاده جهت خیساندن کاه گندم اضافه گردید. نمونه های آزمایشی در داخل کیسه های پلاستیکی سیاه رنگ ریخته شده و بعد از خارج ساختن هوای داخل توده، در آنرا بسته و به مدت ۱۰-۷ روز در محیط آزمایشگاه (۲۷- ۲۵ درجه سانتیگراد) نگهداری شد. نتایج حاصل از تجزیه ترکیبات شیمیایی نمونه ها نشان داد که میزان ماده خشک،پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام، خاکستر، دیواره سلولی(ADF)و دیواره سلولی عاری از همی سلولز(NDF) تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرارگرفت، ولی تفاوت معنی داری بین آنها مشاهده نگردید. بنابراین نتیجه گرفته می شود که استفاده از کشت مخمر نانوایی (ساکارومیسس سرویسیا) به تنهایی قادر به تجزیه مطلوب لیگنین و سلولز نبوده و جهت عمل آوری بیولوزیک کاه گندم و بهبود ارزش غذایی آن بایستی عملیاتی قبل از کشت مخمر، بر روی کاه گندم انجام پذیرد.

واژگان کلیدی: کشت مخمر- ساکارومیسس سرویسیا- عمل آوری بیولوژیک - کاه گندم.

مقدمه

لیگنین علاوه بر این که خود قابل هضم نیست بلکه مانع از هضم اجزاء دیگر یعنی سلولز و همی سلولز نیز میگردد. پیوندهای کربن ـ کربن و اتری لیگنین با هیدرولیز ساده شکسته نمی شود و این امر موجب می گردد که تجزیه ساختمان آن مشکل شود . بنابراین لازم است به طرق مختلف محدودیت مذکور کاهش داده شود(هادی زاده و همکاران،۱۳۷٦). لیگنین زدایی در مواد خشبی بویژه کاه به روش های شیمیایی و بیولوژیکی توسط هانس و همکاران (۱۹۹۲) مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت و نشان داده شد که روشهای شیمیایی عمدتاً باعث از بین رفتن لیگنین می شود امّا در روشهای بیولوژیکی علاوه براینکه تخریب لیگنین به مراتب بیشتر است کیفیت و ارز ش غذایی محصول نیز افزایش می یابد. محققین روسی روشی را توصیف کرده اند که در آن جیره غذایی دامها با استفاده از کاه غنی سازی شده (با آنزیمها و مخمر نانوایی)، ضایعات دانه غلات، ملاس، مواد معدنی و اوره (۰/۲ درصد) تهیه و فرآوری شده است(صیونیت،۱۳٦۸) و توصیه می کنند که غنی سازی کاه با آنزیم و مخمر باعث بهبود ارزش غذایی آن می گردد و مصرف چنین جیره غذایی به صورت پلت شده و یا ساده در تغذیه گاوهای شیرده، باعث افزایش تولید شیر روزانه به میزان دو کیلوگرم میشود(یودین و همکاران،۱۹۸۲). دوگودا و مهدیزاده (۱۹۹٤) گزارش کرده اند که مخمرها می توانند آفلاتوکسین جیره را

بوسیله مانن (Mannan) و گلوکان موجود در الیگوساکاریدهای دیواره سلولی خود، جذب کرده و به مواد خنثی تبدیل کنند و از این طریق در رشد و سلامت حیوان تاثیر بسزایی داشته باشند.

مواد و روش ها

کاه گندم- ماده خشک۹۴/٦٤٪، پروتئین خام ۲/۸۷٪، چربی خام ۰/۷٪ الیاف خام۴۲/۲۳٪، خاکستر۹/۵٤٪و انرژی خام ۳۷۱۲/۷۸ کیلو کالری در کیلو گرم ماده خشک.

کشت مخمر (ساکارومیسس سرویسیا ۱۰۲٦): ماده خشک ۹۰/۸٪، ماده آلی۹۳/۲٪، پروتئین خام۵۱/۵٪، چربی خام٦/۳٪، الیاف خام ۱/۸٪ وخاکستر ٦/۸٪ در هر کیلوگرم ماده خشک مخمر بوده و واحد تولید پرگنه توسط سلولهای مخمر (cfu)[1] برابر ۷×۱۰^{۹} در هر گرم از این ماده می باشد.

نوع طرح آزمایشی: با توجه به چند عاملی بودن آزمایش ، این تحقیق به روش فاکتوریل ٤×۳ با طرح پایه کاملاً تصادفی ساده در ۱۲ تیمار و ۳ تکرار به مورد اجرا گذاشته شد، که فاکتور اصلی (فاکتور اول) شامل چهار سطح کشت مخمر و فاکتور دوم مقدار ملاس چقندر قند مورد استفاده در سه سطح (۵، ۱۰و ۱۵درصد) در نظر گرفته شد. در خاتمه داده های بدست آمده از تجزیه شیمیایی نمونه های آزمایشی، با استفاده از نرم افزار آماری spss مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و مقایسه میانگین ها به روش آزمون دانکن انجام پذیرفت.

تهیه نمونه های آزمایشی: ابتدا کاه گندم به قطعات۳-۲ سانتیمتری خرد شد و نمونه های ۳۰۰ گرمی به تعداد مورد نیاز مورد استفاده قرار گرفت. مقادیر مورد نیاز کشت مخمر به میزان مشخص برای هر واحد آزمایشی وزن شد و هر کدام در مقدار ۱۰۰ میلی لیتر آب جوشیده سرد شده $۳۰-۳۵^{o}C$ حل گردیدند. سپس ملاس چغندر قند به نسبتهای تهیه شده برای هر واحد آزمایشی در مقدار ۲۰۰ میلی لیتر آب جوش حل گردید و بعد از سرد شدن به کشت مخمرنانوایی اضافه شد. فسفات دی آمونیوم به نسبت نیم درصد وزن خشک کاه گندم درکشتهای فوق افزوده شد و.نمونه های تهیه شده در کیسه های پلاستیکی سیاه رنگ ریخته شد و بعد از خارج کردن هوای داخل کیسه با فشار دست، در کیسه محکم بسته شد و بعد از چسباندن بر چسب مشخصات نمونه در دمای معمول آزمایشگاه $۲۵-۲۷\ ^{o}C$ به مدت ۷ تا ۱۰ روز نگهداری شدند. بعد از سپری شدن مدت مذکور، ابتدا نمونه ها از نظر شکل ظاهری مورد بررسی قرار گرفته و میزان pH آنها جهت اطمینان از اسیدی بودن محیط مورد بررسی قرار گرفته و سپس نمونه های بررسی شده با دمای$٦۰^{\circ}C$ در اون الکتریکی به مدت ٤۸ ساعت خشک گردیدند. بعد از خشک شدن از هر واحد آزمایشی نمونه برداشته و پس از آسیاب کردن جهت تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه تغذیه موسسه تحقیقات علوم دامی کشور- کرج ارسال گردیدند.

نتایج و بحث

داده های بدست آمده از تجزیه شیمیایی نمونه های آزمایشی کاه گندم عمل آوری شده بصورت جداگانه برای هر یک از فاکتورهای آزمایشی : کشت مخمر (ساکارومیسس سرویسیا)، ملاس چغندر قند به روش تجزیه واریانس مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و در خصوص هر کدام مقایسه میانگین ها با استفاده از روش آزمون دانکن انجام پذیرفت.

نتایج آزمایشات(جدول۱) نشان داد که میزان پروتئین خام کاه گندم در گروه شاهد و گروههای آزمایشی (کاه عمل آوری شده با ۰/۵، ۱و ۱/۵ درصد مخمر) به ترتیب۰/۱۳ ± ٤/۹۸، ۰/۱٦ ± ۵/۱۱، ۰/۱±۵/۱٤و ۰/۱۸ ±۵/٤۰ درصد در ماده خشک بود و اختلاف بین

[1]- colony forming unit

میانگین ها معنی دار نبود(P<۰/۰۵). بنا به نظر محققین، پروتئین خام کاه عمل آوری شده با قارچ بیش از کاه عمل آوری نشده است و افزایش پروتئین حقیقی با کیفیت بالا در ماده خشبی عمل آوری شده، دلیلی بر افزایش سرعت تجزیه پلی ساکارید های ساختمانی و نیز بالا رفتن راندمان میکروبی خواهد بود. البته مقدار پروتئین خام در اثر عمل آوری چه بدون مخمر و چه با مخمر نسبت به قبل از عمل آوری(۲/۸۷٪ پروتئین خام) افزایش یافته است که ممکن است در اثر سیلو کردن و عمل آوری با ملاس چغندرقند هم باشد. میزان الیاف خام کاه گندم در گروه شاهد و در گروههای آزمایشی به ترتیب ۰/۶ ± ۳۵/۶۲، ۰/۱۹ ± ۳۶/۴۲، ۰/۴۹ ± ۳۷/۶۴و ۰/۲۹ ± ۳۶/۳۱ درصد در ماده خشک بوده که اختلاف بین میانگین ها معنی دار بود(P <۰/۰۵). میزان NDF کاه گندم در گروه شاهد و گروههای آزمایشی به ترتیب ۰/۸۸±۶۶/۲۹، ۰/۶۴±۶۵/۸۹، ۰/۵۸ ±۶۶/۲۷و ۰/۴۷±۶۷/۱۶ درصد در ماده خشک و همچنین میزان ADF به ترتیب ۰/۶۱±۳۷/۷۱، ۰/۴۷±۳۹، ۰/۴۷±۳۷/۸۲و ۰/۹۷±۳۹/۵۸ درصد در ماده خشک بود که اختلاف بین میانگین های بدست آمده در هیچکدام معنی دار نبود. انرژی خام کاه گندم در گروههای آزمایشی و گروه شاهد به ترتیب ۲۹/۶۳±۳۸۴۹/۴، ۲۸/۸۸±۳۷۱۷/۴، ۲۷/۲۴±۳۷۱۶/۳و ۲۵/۲±۳۷۲۸/۳ کیلوکالری در کیلوگرم ماده خشک بود که اختلاف بین میانگین ها در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود(P<۰/۰۱). انرژی خام کاه گندم در تمامی گروههای آزمایشی افزایش یافته است و این مقدار در کاه گندم عمل آوری شده بدون مخمر نانوایی بیشتر از سایرگروههای آزمایشی بود و اختلاف معنی دار بود(p< ۰/۰۱).

جدول ۱- میانگین و خطای معیار ترکیبات شیمیایی کاه گندم در تیمارهای آزمایشی با درصد های مختلف مخمر

درصد کشت مخمر	درصد ماده خشک					Kcal/kg
	ماده خشک	پروتئین خام	الیاف خام	NDF	ADF	انرژی خام **
۰	۹۵/۵۴ ± ۰/۰۹	۴/۹۸ ± ۰/۱۳	۳۵/۶۲ ± ۰/۶۰[a]	۶۶/۲۹ ± ۰/۸۸	۳۷/۷۱ ± ۰/۶۱	۳۸۴۹/۴[a] ± ۲۹/۶۳
۰/۵	۹۵/۴۹ ± ۰/۰۸	۵/۱۱ ± ۰/۱۶	۳۶/۴۲ ± ۰/۱۹[b]	۶۵/۸۹ ± ۰/۶۴	۳۹ ± ۰/۴۷	۳۷۱۷/۴[b] ± ۲۸/۸۸
۱	۹۵/۴۲ ± ۰/۰۸	۵/۱۴ ± ۰/۱۰	۳۷/۶۴ ± ۰/۴۹[b]	۶۶/۲۷ ± ۰/۵۸	۳۷/۸۲ ± ۰/۴۷	۳۷۱۶/۳[b] ± ۲۷/۲۴
۱/۵	۹۵/۱۹ ± ۰/۱۶	۵/۴۰ ± ۰/۱۸	۳۶/۳۱ ± ۰/۲۹[b]	۶۷/۱۶ ± ۰/۴۷	۳۹/۵۸ ± ۰/۹۷	۳۷۲۸/۳[b] ± ۲۵/۲۰

* اختلاف میانگین در ستون های (الیاف خام و چربی خام) با حروف متفاوت (a وb) معنی دار می باشد(P <۰/۰۵).

** اختلاف میانگین در ستون انرژی خام با حروف متفاوت (a و b) معنی دار می باشد(P <۰/۰۱).

نتیجه‌گیری کلی

باتوجه به نتایج بدست آمده در این پژوهش مشخص گردید استفاده از کشت مخمر (ساکارومیسس سرویسیا) در خارج از محیط شکمبه و در شرایط *In vitro* به تنهایی قادر به شکستن و تجزیه دیواره سلولی و لیگنین موجود در جداره سلولی کاه گندم نبوده و بطور مستقیم نمیتواند ارزش غذایی کاه گندم را بهبود بخشد و فرآیندهایی نظیر آبکافت اسیدی (هیدرولیز با اسید) و کشت قارچهای خوراکی بر روی کاه گندم(فضایلی، حسن. ۱۳۸۵) قبل از استفاده از کشت مخمر انجام پذیرد، تا بستره و محیطی کاملاً مطلوب برای کشت مخمر فراهم گردد.

منابع

۱. فضایلی، حسن. ۱۳۸۵ . بررسی امکان بهبود ارزش غذایی کاه گندم با استفاده از قارچ پلوروتوس. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، شماره فروست ۸٤/۸٤٥.

۲. مهدی زاده، م . وج دو گودا. ۱۳۷٤ . تاثیر مخمر زنده ساکارومیسس سرویسیا ۱۰۲٦ بر قابلیت هضم مواد مغذی و توان تولیدی جوجه های گوشتی. مجموعه مقالات اولین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور . موسسه تحقیقات علوم دامی کشور. کرج. ۷۸ تا۸٤ .

۳. هادی زاده تثبیتی، ع. میر هادی،ا،و غلامی،ح. ۱۳۷٦ . لیگنین زدایی بیولوژیکی کاه گندم با استفاده از بازیدیومیست *Phanerochaete chrysosporium*. نشریه پژوهش و سازندگی. شماره ۳۷: زمستان ۷٦-۱۰۵ تا ۱۰۹.

4.Hans Joachim, G., Jung, Fernando. R.1992. Cell wall compositions degradability of forage stems following chemicals biological delignification. Journal of science food Agriculture. 58: 347-355.

5.Yudin, yu, I, and Aibazov, Ao.. 1982. A feed from straw enriched with protein. Abstracts of Articles CAB 1973 - 1988. pc - SPIRS 3.30.

Biological treatment of wheat straw by yeast culture

Ahmadreza Hasani[1*], Mehdizadeh S.M.[2], Fani A.[3] and Ayazi A.[1]

1. Animal Sciences Research Institute of Iran, Tabriz - 2. Animal Sciences Research Institute of Iran - Karaj3. Agriculture and Natural Resources Research Center of East-Azerbaijan, Tabriz

Corresponding author drhasani1 24@yahoo.com

Abstract

The enrichment of wheat straw through inoculation by yeast cultures (*Saccharomyces cerevisiae*), with or without additives was accomplished in a completely randomized design experiment by using of factorial method, including 4×3=12 treatments with 3 replicates. The major factor was yeast cultures at four levels including 0, 0.5, 1.0 and 1.5 percent, second factor was molasses at three levels including 5 , 10 and 15 percent at wheat straw (dry matter basis). For each experimental unit, 300g of chapped wheat straw was mixed with 300ml. of 30-35^{0}**C** contained the relative amount at yeast and additives and packed in black plastic bags when the bags were left down at 25-27^{0}**C** room temperature for 7-10 days. Results from analyzing of chemical compositions indicated that no any significantly differences were observed for the dry matter, crude protein, ether extract, crude fiber, Ash, neutral detergent fiber and acid detergent fiber among the treatments. Therefore be concluded that the use of yeast culture (Saccharomyces cerevisiae) can not be optimal degradable the lignin and cellulose and for biological processing of wheat straw to improve its nutritional value should be some processes perform before using of yeast cultures.

Keywords: Yeast culture - Saccharomyces cerevisiae - wheat straw – biological processing.