نشریه علمی سازمان انرژی اتمی ایران
شماره ۱۴، صفحات ۲۸-۲۱، ۱۳۷۶

استفاده از پرتو گاما جهت استریل کردن گندم به عنوان محیط کشت بذر قارچهای خوراکی

رویا عمیدی، مصطفی مصطفوی
بخش کشاورزی هسته ای
مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته ای
سازمان انرژی اتمی ایران

چکیده

با توجه به ارزش غذایی قارچهای خوراکی، کشت و پرورش این محصول پرارزش طی سالهای اخیر در کشور رو به افزایش بوده است. از آنجاییکه امروزه استفاده از فنون هسته ای برای بالا بردن کیفیت محصولات کشاورزی و غذایی و نگهداری آنها از اهمیت خاصی برخوردار بوده و کاربرد نسبتاً وسیعی پیدا کرده است، می توان از این فنون برای رفع پاره ای از مشکلات موجود در کار تولید و نگهداری قارچهای خوراکی استفاده کرد.

در بررسی های انجام گرفته، استفاده از پرتو گاما (کبالت ۶۰) برای آلودگی زدایی[۱] گندم به عنوان محیط کشت میسلیوم قارچ مورد مطالعه قرار گرفت. طی آزمایشهای مکرر، دز مناسب پرتو گاما برای این منظور به دست آمد (۱۰۰۰۰Gy) سپس مقایسه ای بین روش آلودگی زدایی با بخار (اتوکلاو) و پرتودهی از نظر سرعت و کیفیت رشد میسلیوم قارچ Pleurotus sajor caju انجام گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده در مرحله اول آزمایشها، تفاوت آشکاری بین رشد میسلیوم در نمونه های اتوکلاو شده و پرتودیده مشاهده نشد. در حالیکه با گذشت زمان رشد میسلیوم در نمونه های پرتودیده به مراتب بهتر از گندمهای اتوکلاو شده بود. در عین حال در بذرهای پرتودیده به علت سالم ماندن و دانه بودن گندمها رشد میسلیومها به طور یکنواخت بود.

مقدمه

بشر از حدود سی هزار سال پیش به ارزش غذایی قارچهای خوراکی پی برده و ژاپنی ها قریب به ۲۰۰۰ سال است که قارچ خوراکی Lentinus edodes (Shii-Take) را پرورش می دهند [۴].

اهمیت غذایی قارچهای خوراکی به دلیل سرشار بودن از ویتامینها خصوصاً ویتامینهای گروه B، دارا بودن املاح مختلف موردنیاز بدن انسان، خواص درمانی و دارابودن پروتئین است. در ترکیبات پروتئینی این قارچها ا سیدهای آمینه مهم و پرارزشی وجود دارد که کیفیت پروتئین قارچهای خوراکی را به حد اعلای خود رسانده و ۸۵٪ آن قابل جذب در بدن انسان است [۸]. از ۱۳۲ نوع

۱-Sterilization

قارچ خوراکی شناخته شده، ۱۸ نوع آن تولید می‌گردد [۱] که در حال حاضر در ایران تنها دونوع قارچ Pleurotus ostreatus و Agaricus bisporus پرورش داده می شود. با توجه به رشد روز افزون جمعیت در جهان و به دلیل آنکه قارچهای خوراکی را می توان به صورت صنعتی و در شرایط کنترل شده تهیه کرد و نیز به علت اینکه در زمین کوچک و زمان کوتاه،برداشت قابل ملاحظه ای را می توان به دست آورد (تا ۴۱/۷۰۰ کیلوگرم در مترمربع) [۴]، این محصول جایگاه ویژه‌ای بین محصولات باغبانی دارد. از اینرو با بهبود شرایط کشت، داشت، برداشت و نیز بالا بردن کیفیت سوشهای مورد استفاده، می توان میزان تولید را بطور قابل توجهی افزایش داد. از طرفی با طولانی تر کردن زمان نگهداری، صدور این محصول به کشورهای همجوار امکان پذیر خواهد بود.

نظریه

برای تهیه بذر قارچ خوراکی معمولاً عمل آلودگی زدایی گندم بوسیله اتوکلاو در حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد و فشار ۱/۵ اتمسفر انجام می‌گیرد که به‌کیفیت دانه های گندم‌کم و بیش آسیب می رسد و مواد غذایی آن کاهش می یابد. چنانچه از درجه حرارتهای پایین تر استفاده شود احتمال باقی ماندن آلودگی باکتریایی در شکافهای گندم وجود دارد. بنابراین بعضی از مؤسسات که درجه حرارت کمتر را انتخاب می‌کنند، آلودگیهایی تا حدود بیست درصد را نادیده می‌گیرند در حالیکه این مقدار کم در حجم زیاد تولید در سال می تواند رقم قابل ملاحظه ای را تشکیل دهد. بنابراین، هدف از این تحقیق که برای نخستین بار در مرکز تحقیقات کشاورزی وپزشکی هسته ای انجام گرفت این بود که گذشته از رفع صددرصد آلودگی گندم به وسیله پرتو گاما (کبالت ۶۰) مدت زمانی که میسلیوم می تواند از میزبان خود تغذیه کند و کیفیت بذرهای حاصل نیز مورد بررسی و مقایسه قرار گیرد.

روش کار

برای تهیه بذر قارچ، از گندم طبسی که یکسال از برداشت آن گذشته بود استفاده شد. در مرحله اول، آزمایشها مربوط به تعیین دز[1] پرتوگاما (کبالت ۶۰) برای آلودگی زدایی بذر بود. برای این منظور، گندمها به مدت ۲۴ ساعت در آب خیس شدند. رطوبت آنها که از طریق محاسبه اختلاف وزن گندمها قبل و بعد از رطوبت دهی تعیین شد بالغ بر ۷۰٪ بود. بر طبق روش معمول تهیه بذر، گندمها پس از آماده شدن در لوله های آزمایش ۱۰۰cc تقسیم و برای پرتودهی آماده شدند. پرتودهی توسط چشمهٔ مولد گاما[2] انجام گرفت. هر دوره آزمایش برای دزهای مختلف ۵ بار تکرار شد و در مجموع، سه

۱- dose

۲- gamma cell

دوره آزمایش انجام گرفت. گندمها پس از پرتودهی در انکوباتوری با حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. دزهای بکاررفته برحسب Gy عبارت بودند از:

۷۰۰ , ۸۰۰ , ۹۰۰ , ۱۰۰۰ , ۱۲۰۰ , ۱۳۰۰, ۲۵۰۰,
۳۵۰۰ , ۵۵۰۰ , ۶۵۰۰ , ۸۰۰۰, ۹۰۰۰ , ۱۰۰۰۰,
۱۰۵۰۰ , ۱۱۵۰۰ , ۱۲۰۰۰ , ۱۳۰۰۰ , ۱۳۵۰۰

در مرحله دوم، برای مقایسه کیفیت و کمیت رشد میسلیوم ها روی گندمهای آلودگی زدایی‌شده به وسیله اتوکلاو و پرتودهی، تحقیقاتی به ترتیب زیر به عمل آمد:

رطوبت دهی به دو روش مختلف انجام گرفت:

۱- خیس کردن ۲- پختن

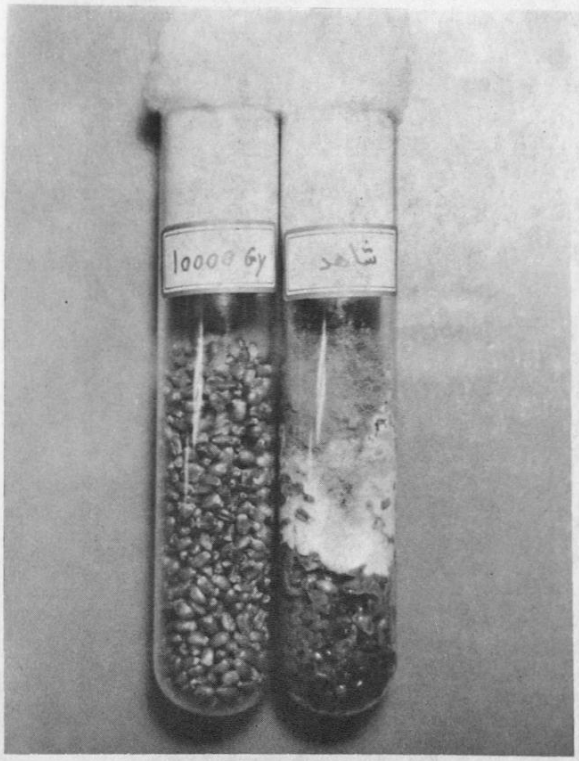
در روش اول، گندمها به مدت ۲۴ ساعت خیس شدند و پس از افزودن منضمات آن به طور معمول [۵]، گندمها در ۶۰کیسه سلوفان ۲۰۰ گرمی تقسیم شدند. نیمی از آنها به مدت یک ساعت و نیم در دمای ۱۲۰ درجه سانتیگراد و فشار ۱/۵ اتمسفر در اتوکلاو و نیمی دیگر با پرتودهی ۱۰۰۰۰Gy آلودگی زدایی شدند.

در روش دوم، ابتدا گندمها مدت یکساعت در آب خیس و سپس به مدت ۳۰ تا ۳۵ دقیقه پخته شدند. گندمها پس از افزودن منضمات آن به طور معمول، در ۶۰کیسه سلوفان ۲۰۰ گرمی تقسیم شدند. نیمی از آنها یکساعت و نیم توسط بخار (فشار ۱/۵ اتمسفر و دمای ۱۲۱°C) و نیم دیگر با پرتودهی ۱۰۰۰۰Gy آلودگی زدایی شدند.

بذرها یک روز پس از آلودگی زدایی با قارچ Pleurotus sajor caju تلقیح و سپس در دمای ۲۵-۲۶°C نگهداری شدند. در هر دو مورد رطوبت گندمهابالغ بر ۷۰% بود.

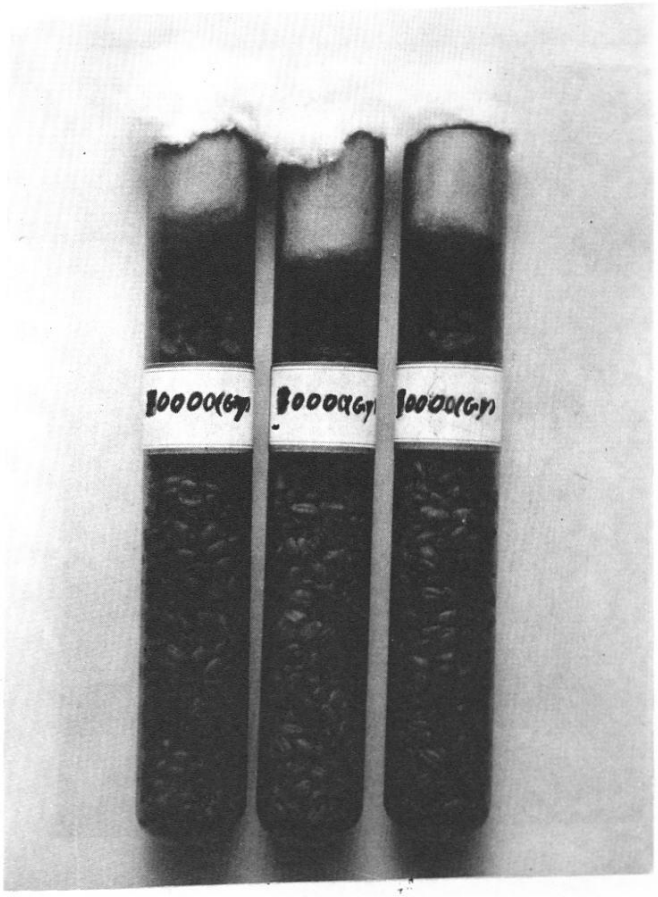
یافته ها و بحث

در مرحله اول تحقیقات، پس از ۵ تا ۷ روز در نمونه های شاهد، آثار آلودگی مشاهده شد، در حالیکه در دز ۱۰۰۰۰Gy گندمهای مورد آزمایش کاملا" آلودگی زدایی شده بودند (تصویرهای ۱و۲).



تصویر ۱- مقایسه بین نمونه شاهد و پرتودیده

در مرحله دوم، میزان رشد میسلیوم روی سطح گندم، هر روز مورد بررسی قرار می گرفت. پس از ۷ تا ۹ روز میسلیوم در نمونه های پخته شده به خوبی رشد کرده و تفاوت فاحشی از این نظر در نمونه های اتوکلاوشده و پرتودیده مشاهده نشد. در گندمهای خیس شده احتمالا" به علت کمتربودن رطوبت، رشد و گسترش میسلیوم با سرعت کمتری صورت گرفت ولی پس از ۱۵ روز، رشد آنها به حد مطلوب رسید و در این مورد نیز تفاوت آشکاری بین نمونه های اتوکلاوشده و پرتودیده مشاهده نشد.



تصویر ۲-

بطورکلی در گندمهای پخته شده و گندمهای خیس شده بذرهایی که پرتودهی شدند، از نظر ظاهری کیفیت بهتری داشتند:

به علت دانه بودن گندمها، سطح آنها به صورت یکنواخت از میسلیوم پوشیده شده بود و جالب توجه است که پس از گذشت ۴۵ روز، رشد میسلیوم روی گندمهای پرتودیده بطور آشکار بیشتر از نمونه های اتوکلاوشده بود (تصویرهای ۳و ۴). چون گندمهای پرتودیده کمتر آسیب دیده بودند، انتظار می رود که مدت طولانی تری مواد غذایی را در اختیار میسلیوم قرار دهند.

با توجه به اینکه امروزه استفاده از فنون هسته ای برای بالابردن کیفیت محصولات کشاورزی و غذایی و نگهداری آنها بسیار مورد توجه قرارگرفته و کاربرد نسبتا" وسیعی پیدا کرده است، قصد بر این است که با بکارگیری این روشها بتوانیم برخی از مشکلات موجود در کار تولید و پرورش قارچهای خوراکی در کشور را که از محصولات باارزش باغبانی می باشند برطرف سازیم.

یکی دیگر از موارد کاربرد فنون هسته ای، پرتودهی موادغذایی و محصولات کشاورزی برای افزایش زمان نگهداری آنها است که امروزه در کشورهای مختلف بسیار رواج یافته است. بطوریکه با استفاده از پرتودهی توانسته اند زمان نگهداری قارچهای Agaricus Bisporus , Pleurotus ostreatus را با بکارگیری دز ۱۰۰۰Gy-۵۰۰ بدون

تغییر کیفیت به ۲ تا ۴ برابر معمول افزایش دهند [۴].

همچنین با پرتودهی میسلیوم قارچ احتمالاً می توان زمان نگهداری آن را افزایش داد که به این ترتیب صرفه جویی عمده ای در هزینه ها خواهد داشت.

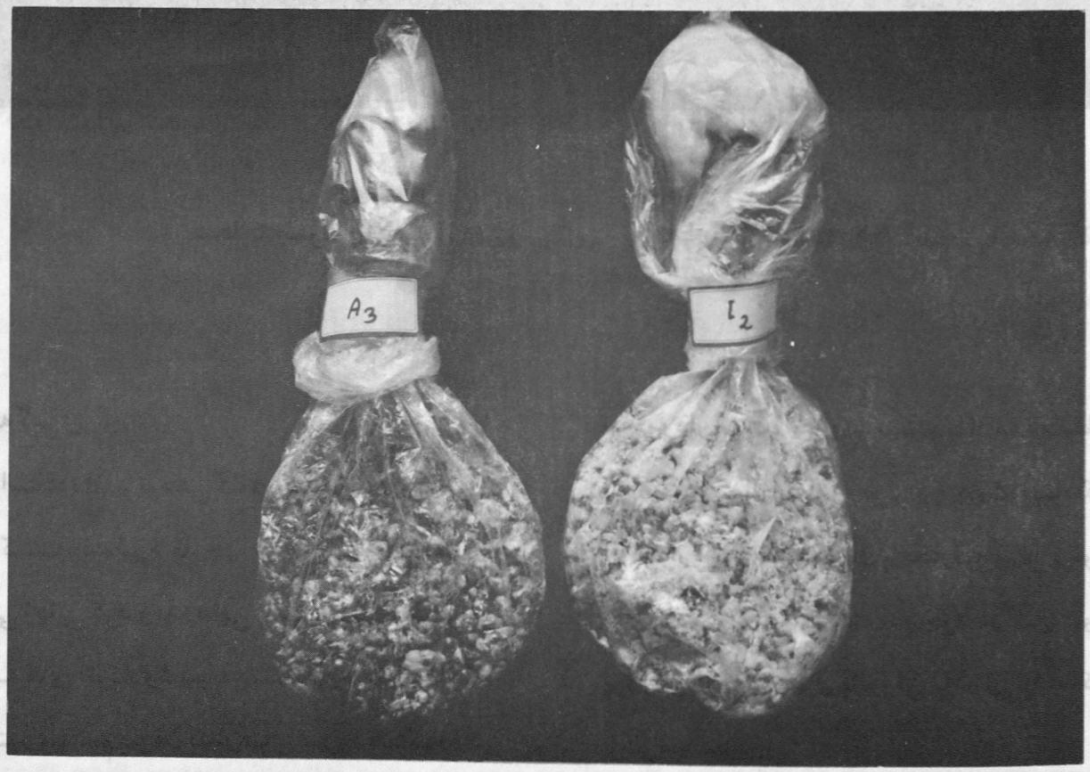
گذشته از این همانطور که در مورد بعضی از محصولات کشاورزی مانند گندم، جو، سویا و غیره با استفاده از پرتودهی و ایجاد جهش ژنتیکی (موتاسیون) توانسته اند نمونه های اصلاح شده ای را به دست بیاورند، بر روی قارچ‌های خوراکی مانند:

Pleurotus ostreatus kummer,

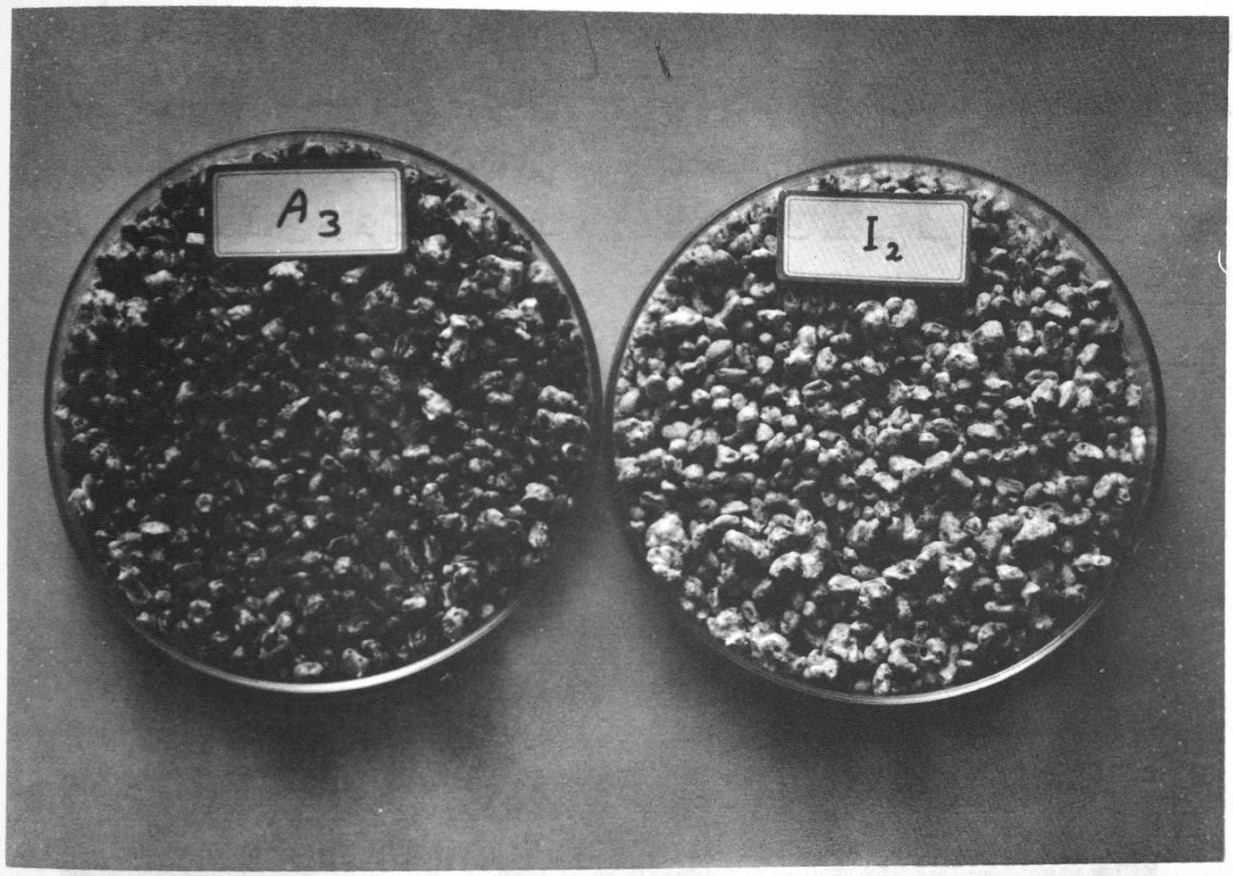
Agaricus bisporus (Lange) sing,

Flammulina velutipes(Curt. ex Fr.) Karst.

نیز تحقیقات مشابهی صورت گرفته است و انتظار می رود از این طریق بتوان به قارچهایی با کیفیت مطلوب (کوتاهترشدن زمان رشد، مقاومت در مقابل بیماریها، محصول بیشتر، تشکیل کلاهک در حرارتهای مختلف و غیره) دست یافت.



شکل ۳- نمونه پرتودیده = I_2 نمونه اتوکلاوشده = A_3



شکل۴-نمونه پرتودیده = I_2 نمونه اتوکلاوشده = A_3

نتیجه گیری

با استفاده از پرتودهی گاما (کبالت ۶۰) می توان بستر کشت میسلیوم قارچهای خوراکی را بخوبی آلودگی زدایی کرد و بذرهایی با کیفیت بهتر نسبت به نمونه های اتوکلاوشده به دست آورد. از آنجاییکه کیفیت و سالم بودن بذرهای مورد استفاده در مؤسسات تولید قارچ خوراکی از اهمیت خاصی برخوردار است، امیدوار هستیم با ادامه تحقیقات در این زمینه بتوانیم گامی موثر در جهت بهبود کیفیت آن برداریم، و علاوه بر آن با بکارگیری فن پرتودهی، برخی دیگر از مشکلات موجود در کار تولید و پرورش این محصول باارزش باغبانی را در کشور برطرف سازیم.

References

1. Arnolodo monodadori, Pilzatlas, Bonn - Roetgen (1974).
2. M. Beaulieu, M. Lacroix, R. Charbonneau, I. Laberge, M. Gagnon, Effects of gamma irradiation dose rate on microbiological and Physical quality of mushrooms (Agaricus bisporus), Canadian Irradiation center, laval, PQ (Canada) Sciences-does-Aliments. (1992) V.12(2), p.289-303.
3. Institute for application of Atomic Energy, CAAS Beijing, China, Department of Agro-microbiology, studies on culture and breeding of edible fungi.
4. J. Lelley, F. Schmaus, Pilzanbau, eugen ulmer, (1976).
5. J. Lelley, Pilzanbau biotechnologic der Kulturspeisepilze, Ulmer, (1991).
6. A. Rinaldi, Vassili tydolo : pilzatlas. hoernemann verlag Bonn (1972).
7. K. Turanitz, G. Stehlik, Growing of oyster - mushrooms on substrates sterilized by steam or gamma-irradiation. Oesterreichishe studiengesellschaft fuer Atomenergie G.m,b.H., Seibersdorf. Inst. Fuer Biologie, Jan. (1978).
۸- دکتر مصطفی مصطفوی، شناسایی قارچهای خوراکی و سمی، زیر چاپ

AEOI Scientific Bulletin

No. 13, pp. 21-28, (1997)

USE OF GAMMA IRRADIATION FOR WHEAT STERILIZATION AS A MEDIA FOR CULTIVATION OF MUSHROOMS' SPAWN

R. Amidi and M. Mostafavi

Nuclear Research Center for Agriculture and Medicine

Agriculture Section

Atomic Energy Organization of Iran

Abstract

In recent years, respect to mushrooms, nutritious value cultivation and culture of this valuable crop has increased in our country. Since, today the nuclear techniques for preserving and improving the quality of agricultural products and foods are being the core of consideration and these techniques are being vastly utilized, therefore we can use these techniques to eliminate some of the existing problems which appear during processing of mushrooms.

In this research the possibility of using ^{60}Co gamma irradiation to sterilize the wheat as a medium culture of mushroom micelia was examined and during several experiments we obtained the suitable gamma irradiation dose rate (10.000 GY) and then, we made a comparison between two methods of wheat sterilization i.e. by the means of: I, autoclave and 2, gamma irradiation with respect to the quality and race of "Pleuroturs Sajor Caju" mushrooms, mycelium growth.

According to the results, at the early stage of experiments no noticeable difference between autoclaved, and irradiated samples was observed but gradually it was noted that on irradiated culture bed the mycelium growth was infinitely better than those on autoclaved wheat. Thus in irradiated seeds grain, Since the grain wheat was remained sound, the mycelia were grown regularly.