



کاهش ضایعات سبزیجات با استفاده از میکروارگانیزم های مختلف

معماریان، نیلوفر^{۱*}؛ عزیزی، اصلان^۲

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

۲. دانشیار علوم و صنایع غذایی و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی کرج

* niloofarmemarian@yahoo.com

چکیده

با استفاده از دو سبزی گل کلم و هویج همراه با گیاه شوید و گیاه نعناع، و با به کارگیری غلظت نمک ۳ درصد، تیمارهای تخمیری مختلف حاصل آمد. به منظور شمارش میکروارگانیزم های عامل تخمیر، در زمان های ۱، ۲، ۳ و ۴ روز پس از شروع تخمیر، از تمام تیمارها نمونه برداری شده و کشت میکروبی در محیط های کشت MRS آگار و LSDM آگار انجام گرفت و به موازات آنها pH تیمارها نیز اندازه گیری گردید. جداسازی و انجام آزمون های شناسایی میکروارگانیزم ها بعد از گذشت ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت از تخمیر روی تیمار حاوی گل کلم، هویج، گیاه شوید و نعناع با ۳ درصد نمک انجام گرفت. مشاهده گردید که در ابتدای تخمیر و در حقیقت در بحرانی ترین مرحله آن، میکروارگانیزم لاکتوباسیلوس پلانتراروم که یک میکروارگانیزم پروبیوتیک است، قابل جداسازی و شناسایی می باشد. تمام نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار SPSS و به کارگیری روش تجزیه واریانس داده ها و گروه بندی دانکن مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و معنی دار بودن متغیرها در سطح ۵ درصد بررسی گردید. در نهایت مشخص گردید که تخمیر سبزیجات گل کلم و هویج، تحت شرایط کنترل شده به وسیله میکروارگانیزم های متفاوت و به طور ویژه لاکتوباسیلوس پلانتراروم میسر بوده و افزایش ارزش غذایی و کاهش ضایعات سبزیجات را به دنبال دارد.

واژگان کلیدی: تخمیر، شناسایی میکروارگانیزم ها، لاکتوباسیلوس پلانتراروم، شور کم نمک

مقدمه

محصولات تخمیری قرن هاست که در دنیا وجود داشته و به علل و روشهای مختلف و با فن آوری های متنوعی تولید می گردند. تخمیر در واقع نوعی فساد هدایت شده برخی از ترکیبات مواد غذایی است که ترکیبات حاصل از آن، ضمن اینکه برای انسان نامطبوع نیستند، در جلوگیری از تجزیه و فساد نامطلوب سایر ترکیبات مواد غذایی نیز مؤثر می باشند [Evren & Sahin, ۱۹۹۳]. مهمترین باکتریها در تخمیر مطلوب مواد غذایی، لاکتوباسیلها هستند که قابلیت تولید اسید لاکتیک از کربوهیدراتها را دارند. این باکتری ها، گروهی از باکتری های گرم مثبت، غیر هوازی، بدون اسپور، به شکل کروی یا میله ای هستند که اسید لاکتیک را به عنوان محصول نهایی عمده تخمیر کربوهیدراتها تولید می کنند. این باکتریها، مهمترین باکتریهای مسئول تخمیر مطلوب غذایی بوده که در تخمیر خمیر ترش نان، تمام شیرهای تخمیر شده و بیشتر سبزیجات تخمیر شده نقش اصلی را دارند. تمام گونه های باکتری های اسید لاکتیک واکنشها و شرایط خود را دارند، اما به طور کلی، لاکتوباسیلوس پلانتراروم که یک باکتری پروبیوتیک هموفرماتیو است، اسید بالایی تولید کرده و نقش اصلی را در تخمیر سبزیجات بازی می کند [Sneath et al, ۱۹۸۶]. از سوی دیگر، اغلب انسانها در جوامع مدرن و شهری، بسیار بیشتر از نیازهای فیزیولوژیک خود نمک مصرف می کنند. از آنجایی که طبق تحقیقات انجام گرفته،



دریافت بالای نمک با افزایش فشار خون و بیماریهای قلبی و عروقی در ارتباط است، توصیه های تغذیه ای بیشماری در جهت کاهش مصرف نمک از سوی متخصصان وجود دارد. بنابراین تولید سبزیجات تخمیری کم نمک علاوه بر کاهش میزان دریافت کلرید سدیم، ضایعات سبزیجات تولیدی را کاهش داده و به افزایش عمر ماندگاری آنها می انجامد.

مواد و روش ها

سبزی های مورد استفاده گل کلم (رقم *Globe Master*)، هویج (رقم *Nantes*)، شوید و گیاهان معطر (نعناع) بودند که همگی از یکی از مزارع شناخته شده تهیه گردیدند. سایر مواد مورد استفاده در این پژوهش، ساخت شرکت مرک (Merck) آلمان بودند. ترکیبات مختلف سبزیجات در ظروف شیشه ای از پیش سترون شده، با دهانه بزرگ و حجم ۲ لیتر، ریخته شدند. آب نمک روی سبزیجات به صورتی که کاملاً ظرف پر شود، ریخته شد. نسبت میزان سبزیجات به آب نمک در ظرف ۱ به ۱ بود. بلافاصله درب ظروف با ورقه های نایلونی و پلی استر با نفوذپذیری پایین به اکسیژن و بخار آب برای ایجاد شرایط بی هوازی بسته شد و ظروف در جای مناسب و در دمای اتاق قرار گرفتند [Azizi, 1997]. آزمون pH (طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۵۷۵) روی نمونه های تخمیر نشده انجام گرفت. در زمان های مشخص پس از تولید تیمارها، یعنی بعد از ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت در طی تخمیر، بررسی رشد و شمارش میکروبهای عامل تخمیر در محیط کشت های MRS آگار و LSDM آگار انجام شده [Evren & Sahin, 1993] و شناسایی کلی میکروارگانیزم ها نیز با استفاده از آزمونهای واکنش گرم، تولید گاز از گلوکز، آزمون کاتالاز، تحرک سلولی، رشد در pH برابر ۴ و ۹/۶، رشد در حضور ۴ و ۱۰ درصد نمک، رشد در ۱۵، ۳۷ و ۴۵ درجه سانتی گراد، آزمون VP، بقا در ۶۰ درجه سانتی گراد برای ۳۰ دقیقه، تولید آمونیاک از آرژنین، تولید ایندول، هیدرولیز کازئین، هیدرولیز ژلاتین، و مصرف قندها صورت گرفت [Sneath et al, 1986].

نتایج و بحث

در طول تخمیر کاهش pH هم در گل کلم و هم در هویج مشاهده گردید. اما هویج به دلیل داشتن میزان بالاتر مواد کربوهیدراتی و قند در مقایسه با گل کلم، میزان اسید لاکتیک تولید شده توسط میکروارگانیزم ها را افزایش می دهد که این امر خود می تواند بر روی pH گل کلم نیز تاثیر گذارده و به تبع آن pH گل کلم نیز کاهش بیشتری بیابد [Salunkhe & Kadam, 1998]. تعداد میکروارگانیزم های شمارش شده در محیط کشت MRS آگار تقریباً یک سیکل لگاریتمی بیشتر از میکروارگانیزم های شمارش شده در محیط کشت LSDM آگار مشاهده گردید. تعداد میکروارگانیزم ها در هر دو محیط کشت به تدریج افزوده شده و در pH حدود ۴/۹۷ به بیشترین شمارش میکروارگانیزم ها در محیط رسیده و سپس شروع به کاهش نمود.

در این شرایط میکروارگانیزم های عامل تخمیر به خوبی رشد کرده و از رشد سایر میکروارگانیزم ها به وسیله کاهش pH محیط و تولید باکتری کش های میکروبی جلوگیری نمودند. در نمودارهای رشد میکروارگانیزم های عامل تخمیر که از نتایج حاصل از شمارش میکروارگانیزم ها در ۴ روز اول تخمیر به دست آمده اند، ابتدا یک رشد سریع و سپس کاهش تعداد میکروارگانیزم ها مشاهده گردید. الگوی نمودار رشد میکروارگانیزم ها، در طی تخمیر برای تمام تیمارها مشابه رویت شد [Salunkhe & Kadam, 1998]. پس از انجام تمامی آزمون های شناسایی میکروارگانیزم ها، و مقایسه این نتایج با منابع معتبر [Sneath et al, 1986]، نتیجه گرفته شد که در نمونه های جداسازی شده پس از ۲۴ ساعت تخمیر، میکروارگانیزم لاکتوباسیلوس دلبروکی زیر گونه لاکتیس و



میکروارگانیزم لاکتوباسیلوس پلانٹاروم؛ و همچنین پس از ۴۸ و ۷۲ ساعت تخمیر، میکروارگانیزم لاکتوباسیلوس پلانٹاروم قابل شناسایی می باشند. طبق نظر Suskovic و همکارانش [Suskovic et al. ۱۹۹۷] نیز، لاکتوباسیلوس پلانٹاروم که مهمترین میکروارگانیزم موجود در تخمیر این سبزیجات است، یک میکروارگانیزم پروبیوتیک بوده و نسبت به شرایط سیستم گوارش مقاوم می باشد. همچنین این میکروارگانیزم دارای خواص ضد میکروبی بوده، که این خاصیت در این میکروارگانیزم از خود اسید لاکتیک در غلظت متناظر بیشتر می باشد. این امر اهمیت این میکروارگانیزم را هرچه بیشتر مشخص کرده و دلیلی برای کاهش میکروارگانیزم های غیر تخمیری در ابتدای عمل تخمیر می باشد.

نتیجه گیری کلی

همانگونه که ملاحظه گردید، تولید سبزیجات تخمیری با غلظت بسیار پایین نمک و با استفاده از میکروارگانیزمها میسر بوده و در نتیجه میتواند فرآورده ای با عمر ماندگاری بالا تولید نموده و از ضایعات سبزیجات به میزان قابل توجهی بکاهد. علاوه بر این وجود میکروارگانیزم های پروبیوتیک در این فرآورده، ارزش غذایی آن را به نحو چشمگیری افزایش داده و مصرف مناسب آن را برای تمام گروه های سنی میسر میدارد.

منابع

1. Azizi A. 1997. Home Storage of Fresh Fruit and Vegetable Products. RNAM newsletter united nation, 57.
2. Evren M, Sahin I. 1993. Isolation of lactic acid bacteria from pickles and starter culture production using them. Doga Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 17: 881-890.
3. Salunkhe DK, Kadam SS. 1998. Handbook of vegetable science and technology: production, composition, storage, and processing. Marcel Dekker Inc., New York, pp: 721.
4. Sneath Peter HA, Mair Nicholas S, Sharp M Elisabeth, Holt John G. 1986. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Williams & Wilkins, Baltimore, 2: 1209-1260.
5. Suskovic J, Kos B, Matosic S, Maric V. 1997. Probiotic properties of Lactobacillus plantarum L4. Food Technology and Biotechnology, 35: 107-112.

Decreasing of Vegetable Losses by Using Different Microorganisms

Memarian, Niloofar^{1*}, Azizi, Aslan²

1. M.Sc. graduated in Food Sciences, Azad University, Tehran Science and Research

2. Associate Professor of Food Sciences and faculty member of Agricultural Engineering Research Institute

*E-mail: niloofarmemarian@yahoo.com

Abstract:

By using cauliflower, carrot, dill and mint plant and also brine with 3% salt concentrations, different treatments were produced. Counting of microorganisms was done in MRS agar and LSDM agar media by use of all treatments after 1, 2, 3, and 4 days. Measuring of pH was held as well. Identifications of microorganisms were also done 24, 48 and 72 hours after fermentation by means of the treatment which was contained cauliflower, carrot, dill and mint with 3 percent salt.

It was observed that at the beginning of the fermentation and in fact the most critical stage, *Lactobacillus plantarum* which is a probiotic microorganism, was able to isolate and identify. All



measuring statistical analyses were done by means of SPSS software and variance analysis procedure and Duncan classification ($p < 0.05$).

Finally it was determined that fermenting of cauliflower and carrots, under controlled conditions by different microorganisms and especially *Lactobacillus plantarum* was possible and also increased shelflife, nutritional value of food products, while decreased vegetable losses.

Keywords: Fermentation. Identification of Microorganisms. *Lactobacillus plantarum*. Low-Salt Pickle.