نشریهٔ دانشکدهٔعلوم ، جلدچهارم ، شمارهٔ دوم ، تیر ۱۳۵۱

تعیین عناصر کمیاب در شرابهای ایران بروش تجزیه بطریق اکتیو کردن

دکتر زهره عابدین‌زاده - دکتر بهمن پارسا

مرکز اتمی دانشگاه تهران

مقدمه :

اغلب حشره‌کشهائی که بمقدار زیاد وبرای ازبین بردن آفات گیاهان استفاده میشوند از نوع کلرورها یا برمورهای آلی آلیفاتیک میباشند و اخیراً نیز ازترکیبات جیوه‌ای وارسنیکی برای این منظور استفاده میشود. ازآنجائی‌که مسلماً قسمتی‌ازاین عناصر سمی موجود درحشره‌کشها در ساختمان خود گیاه جذب میشود و از این‌رو تعیین باقیمانده سموم برروی گیاهان و میوه آنها که مستقیماً مورد استفاده قرار میگیرند ویا موادی که ازاینگونه گیاهان تهیه میشوند اهمیت فراوانی پیدا میکند.

آنالیزبرم و دیگر عناصر در گیاهان معمولاً بوسیله متدهای تیتراسیون(۱) و X Ray (فلورسانس)(۲) و پلاروگرافی(۳) انجام میگرفت ولی حساسیت این نوع متدها قابل مقایسه با متد آنالیز بروش اکتیو کردن نمی‌باشد . چنانکه Guinn و Potter(٤) ودیگران(٥) برتریهائی که متد آنالیز بروش اکتیوکردن بروشهائی که قبلاً درمورد تعیین برم ودیگر عناصر بکارمیرفت نشان‌داده‌اند.

کارهای متعددی که از تلفیق روشهای جداکردن رادیوشیمیائی وتجزیه بطریق‌اکتیوکردن میباشد برای تعیین عناصر کمیاب درنمونه‌های گیاهی وجانوری استفاده شده است ، بهمین منظور ما نیز سعی نمودیم که عناصر کمیاب موجود در شراب ایران واحتمالاً باقیمانده عناصریکه درحشره‌کشها برروی انگور باقیمانده وسپس واردشراب نیز میگردد مورد مطالعه قراردهیم . بدین منظور سعی شد که از روش شیمیائی که Apostolos P. Grimanis برروی شرابهای یونانی(٦) انجام داده بود استفاده نمائیم ولی‌با استفاده از این روش عدم وجود ارسنیک درشرابهای ایران باثبات رسید وبنابراین روش مذکور متوقف و فقط از روش غیر تخریبی تجزیه بطریق اکتیوکردن برای تعیین عناصر کمیاب دیگر استفاده گردید.

روش آزمایش :

بعلت وجود الکل وآب درشراب و تجزیه‌شدن آنها دراثر اشعه رادیواکتیو و تولید حجم زیاد گازکه باعث ترکاندن ظروف پلی‌اتیلن محتوی شراب درهنگام تشعشع دادن میشود ، لذا شراب‌را ابتدا خشک وسپس تحت‌تابش قراردادیم . بدین منظور حدود ٥ میلی لیتر شراب را درظروف پلی‌اتیلن خیلی خالص قرارداده وسپس بوسیله لامپ ماوراء قرمز آنرا کاملاً تبخیر کردیم . سپس درب ظروف پلی‌اتیلن را بوسیله حرارت بسته و در راکتور اتمی دانشگاه تهران در فلـوی ۲×۱۰^{۱۳} $\frac{\text{نوترون}}{\text{سانتی‌مترمربع ـ ثانیه}}$ مورد تابش قراردادیم . مدت تابش دیدن نمونه از ١٥ دقیقه تایکساعت که بستگی به‌نیمه عمر رادیو ایزوتوپهای موردمطالعه‌داشت‌متغیر بود بعد از پایان ایرادیاسیون نمونه‌ها به‌آزمایشگاه برده‌شده وبمنظور ازبین بردن آلودگی سطحی احتمالی ظرف پلی‌اتیلن شامل نمونه را با اسید نیتریک رقیق شستشودادیم ، سپس نمونه‌ها را باطاق شمارش برده پرتوهای گامای آنها را با استفاده از تکنیک گاما اسپکتروسکپی بررسی نمودیم .

دراین‌مطالعات‌ازیک دتکتور Ge (Li) ساخت کارخانه Nuclear Diode که حجم‌آن‌درحدود ٤٠ سانتی‌مترمکعب وقدرت جداکنندگی (resolution) آن ۲/۹۸ keV برای پیک ۱/۳۳ MeV کبالت ـ ٦٠ میباشد استفاده شد . همچنین یک آنالیزور ٨٠٠ کانال ساخت کارخانه Intertechnique برای‌مطالعه طیف اشعه گاما مورداستفاده قرارگرفت .

طیف گامای نمونه‌های تابش دیده ازچند ساعت تایکماه پس از تابش دیدن که بستگی‌به‌نیمه عمر عنصر موردمطالعه دارد بوسیله دستگاههای مذکور اندازه گیری شد .

درشکل شماره یک طیف گامای شراب‌ولوت که بمدت ۱/۲ ساعت تابش یافته وبادتکتور(Ge(Li اندازه گیری‌شده نشان داده شده است . تشخیص رادیوایزوتوپها بسه‌طریق انرژی فتوپیک ـ شدت فتوپیک وتعیین نیمه‌عمر آنها صورت‌پذیرفته است . ازآنجائیکه هررادیوایزوتوپی اشعه گامائی ازخود منتشر میکند که ازلحاظ انرژی وشدت فقط مختص آن رادیوایزوتوپ بخصوص است بنابراین با اندازه گیری انـرژی فتوپیکهای مختلف در طیف نمونه تحت تشعشع قرارگرفته ومحاسبه شدت آنها رادیوایزوتوپهای مختلف تشخیص داده شده‌اند . سپس بااندازه گیری مساحت زیر فتوپیک مشخص کننده رادیوایزوتوپ مورد نظر در زمانهای مختلف که درشرایط کاملا" مساوی اندازه گیری شده‌اند نیمه‌عمرآنها تعیین گشته است .

شکل شماره ۲ طیف گامای شراب ۱۰۰۱ را ۲۷ روز بعد از تابش یک‌ساعته نشان میدهد .

نتایج حاصل :

تاکنون آزمایشهای‌مربوط برای شراب ۱۰۰۱ وولوت انجام پذیرفته است . بااستفاده از تکنیک فوق عناصری مانند Mn, Na, Br, K که دارای نیمه عمر کوتاه (در حدود ساعت) و عناصری مـانند Rb, Sc, Zn, Cr, Fe, Co که دارای نیمه عمرهای بلند (درحدود روز وسال) میباشند تشخیص داده شده است .

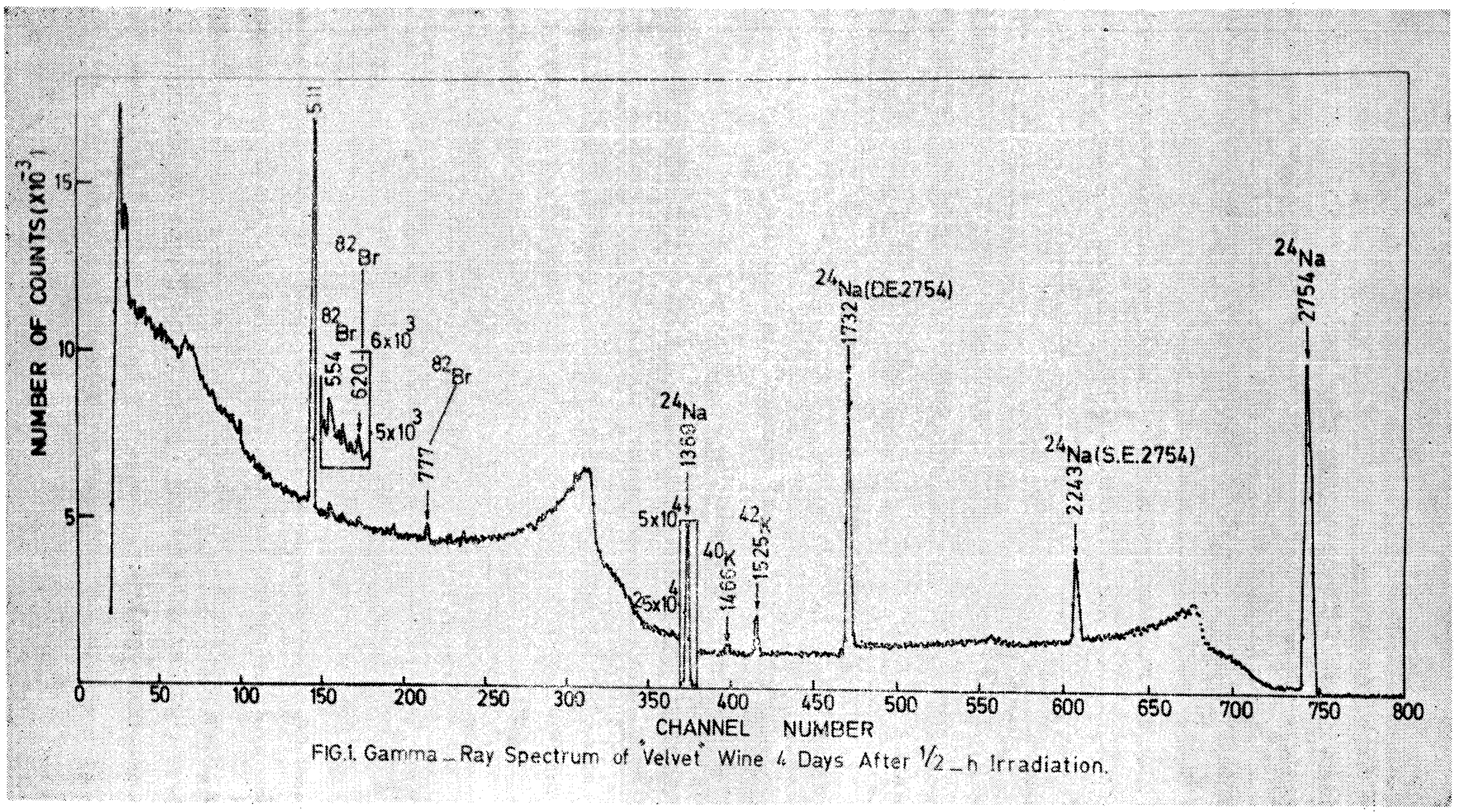

FIG.1. Gamma_Ray Spectrum of "Velvet" Wine 4 Days After 1/2_h Irradiation.

شکل ۱ ازمقاله «تعیین عناصر trace درشرابهای ایران بروش تجزیه بطریق اکتیوکردن»
زهره عابدین‌زاده ـ بهمن پارسا

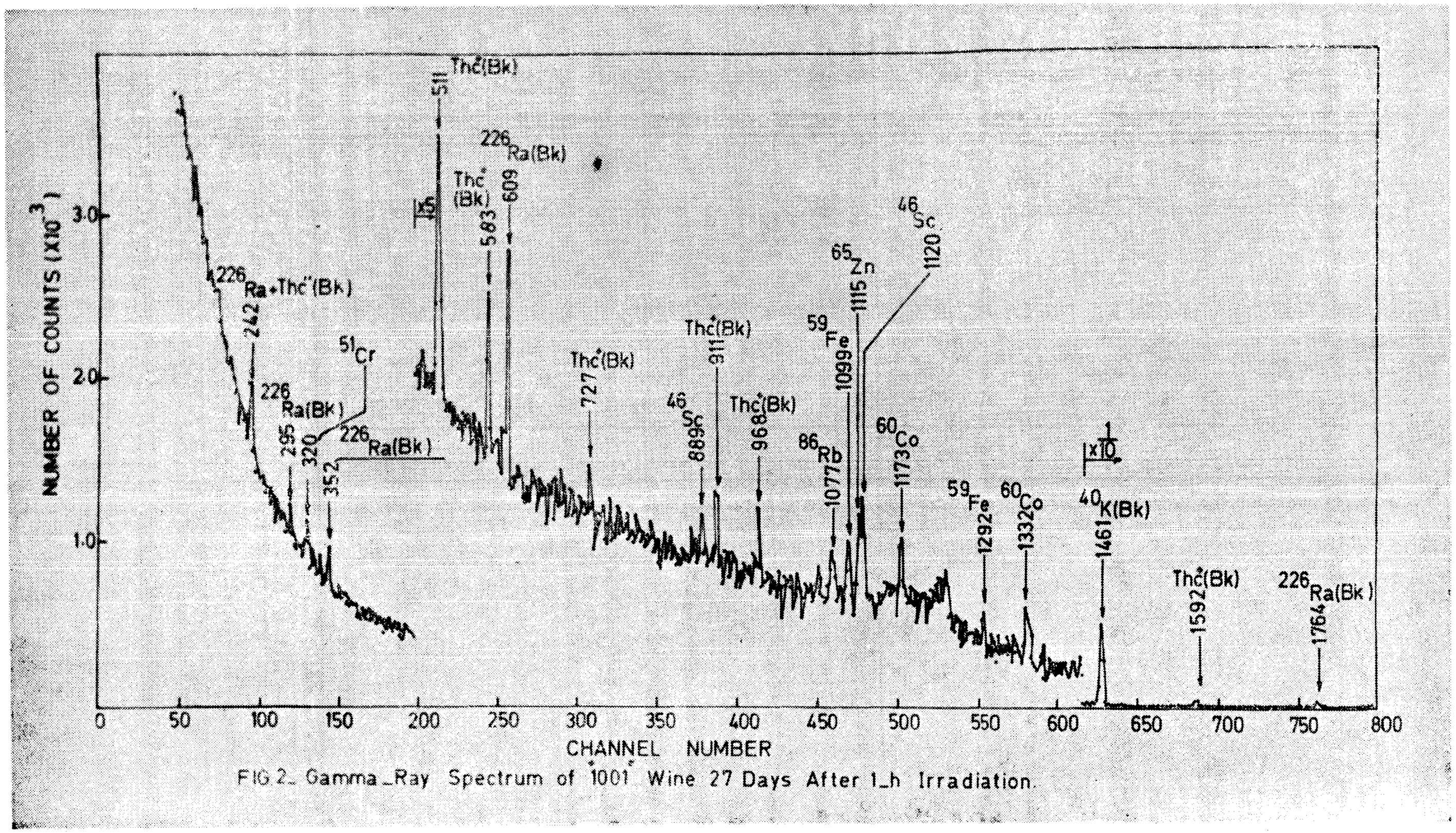

FIG 2_ Gamma_Ray Spectrum of 1001 Wine 27 Days After 1_h Irradiation.

شکل ۲ ازمقاله «تعیین‌عناصر trace درشرابهای ایران بروش تجزیه بطریق اکتیوکردن»
زهره عابدین‌زاده ـ بهمن پارسا

عناصر موجود درشرابهای ایران که بوسیله تکنیک تجزیه بطریق اکتیو کردن مشاهده‌شده‌اند

عناصرموجود درشرابهای ایران	رادیوایزوتوپی که بوسیله آن وجود عنصر تشخیص داده شده است	انرژی گامای پیک مشخص رادیوایزوتوپ (برحسب MeV)	نیمه عمر رادیوایزوتوپ
Br	$^{82}_{Ar}$	0.777, 0.554	33.34 h*
Na	$^{24}_{Na}$	1.369, 2.754	14.96 h
Mn	$^{56}_{Mn}$	0.847, 1.811	2.576 h
K	$^{42}_{K}$	1.524	2.36 h
	$^{40}_{K}$	1.460	1.26×10^{9}y
Co	$^{60}_{Co}$	1.173, 1.332	5.27 y
Fe	$^{59}_{Fe}$	1.095, 1.292	45.6 d
Zn	$^{65}_{Zn}$	0.511, 1.175	245 d
Sc	$^{46}_{Sc}$	0.889, 1.120	83.9 d
Rb	$^{86}_{Rb}$	1.076	18.7 d
Cr	$^{51}_{Cr}$	0.320	27.8 d

سال y=year ، روز d=day ، ساعت *h=hour

در جدول بالا عناصر موجود درشراب ۱۰۰۱ وولوت که بوسیله این تکنیک اندازه گیری، قابل مشاهده‌بوده‌اند همراه‌بامشخصات رادیوایزوتوپهائی که بوسیله‌آنها این تشخیص صورت گرفته بطورخلاصه گنجانده شده‌اند. چنانکه درجدول مذکور ملاحظه میشود درنمونه شراب ایران ارسنیک که یکی‌ازعناصر سمی است پیدا نمیشود و بنابراین بامقایسه با شرابهای اروپائی که حاوی ارسنیک میباشد ارجحیت دارد وامکان داردکه ارسنیک موجود درشرابهای اروپائی بعلت وجود باقیمانده سموم ارسنیک برای ازبین‌بردن آفات مو باشد. ولی ازطرفی وجود Br در شراب امکان دارد که دراثر باقیمانده سموم برم‌دار بـرروی گیاه مو باشد .

References منابع

1- Mapes, D.A., SHARADER, S.A., (1957) J. ASSOC. office Agr, Chemists, **40** 189.

2- GRETIUS, K., BEGEMAN, Chem. (1969) Abstr. **56** 13187 g.

3- ATAMANENKA, A., (1963) Chem. Abstra. **59** 2946 b.

4- CUINN, V.P., POTTER, J.C., (1962) Agr. Food Chem. **10** 232.

5- CASTRO, C.E., SCHMITT, R.A., (1962) Agr. Food Chem. **10** 236.

6- J.R. Devoe, MODERN TRENDS IN Activation Analysis. (1969) NBS Special publication 312, Volume **1** 197.