بررسی آلکالوییدهای گیاه نرگس (*Narcissus tazetta* L.)

سیده حمیرا سلیمانی[1*]، فرانسواز برنارد[2]، محسن امینی[3]، رمضانعلی خاوری‌نژاد[4]

۱- دانشجوی دکتری، گروه زیست‌شناسی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات
۲- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی
۳- دانشیار، گروه شیمی دارویی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
۴- استاد، گروه زیست‌شناسی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات
*آدرس مکاتبه: تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زیست‌شناسی گیاهی
تلفن: ۴ – ۴۴۸۱۷۱۷۰ (۰۲۱)، نمابر: ۴۴۸۱۷۱۷۵ (۰۲۱)
پست الکترونیک: moho_plant@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۵/۶/۸ **تاریخ تصویب:** ۸۶/۶/۲۴

چکیده

مقدمه: گیاه نرگس متعلق به خانواده **Amaryllidaceae** گیاهی است تک لپه، پایا و دارای پیاز. این گیاه زینتی معطر، دارای آلکالوییدهای متنوعی است که خواص ضدتوموری، ضدویروسی و آنتی‌کولینرژیک دارند.

هدف: این تحقیق به منظور شناسایی آلکالوییدهای موجود در پیازهای گیاه نرگس متعلق به استان گیلان در مرحله پس از گل‌دهی صورت گرفته است.

روش بررسی: از پیازهای گیاه نرگس ابتدا یک عصاره اتانولی تهیه شد. این عصاره با کمک حلال‌های متفاوت (دی‌اتیل اتر، کلروفرم و محلول آبی کربنات‌سدیم) استخراج شد تا در نهایت عصاره روغنی حاوی مخلوطی از آلکالوییدها به دست آمد. عصاره حاصل توسط **TLC** به اجزای تشکیل‌دهنده خود تفکیک شد. پس از جداسازی آلکالوییدهای موجود، شناسایی آن‌ها با بررسی طیف‌های **NMR**، **IR** و **MASS** صورت گرفت.

نتایج: پژوهش حاضر وجود سه آلکالویید همولیکورین، تازتین و ایسمین را در پیازهای گونه ***N. tazetta*** متعلق به کشور ایران نشان داد.

نتیجه‌گیری: آلکالوییدهای تازتین و مشتق دمتیله همولیکورین که دارای خواص مهم دارویی هستند در این گونه گیاهی قبلاً توسط سایر محققین گزارش شده است ولی آلکالویید ایسمین با خاصیت کاهندگی فشار خون، برای اولین بار در این تحقیق از گونه ***N. tazetta*** استخراج گردید.

گل‌واژگان: گیاه نرگس، آلکالویید، تازتین، همولیکورین، ایسمین

مقدمه

گیاه نرگس[1] از تیره Amaryllidaceae گیاهی پایا، دارای پیاز به قطر ۵ – ۳ سانتی‌متر و برگ‌های قاعده‌ای، تخت یا ناودانی است. ساقه آن به ارتفاع ۵۲ سانتی‌متر و معمولاً استوانه‌ای شکل است. گل‌آذین به صورت چتر و دارای ۲ تا ۱۱ و به ندرت ۱۵ گل است. گل‌ها دارای گلبرگ‌های سفیدرنگ و تخم‌مرغی و تاج آن به رنگ زرد یا کم و بیش نارنجی است. میوه آن به صورت کپسول و زمان گل‌دهی آن از بهمن تا فروردین است [۱].

این گونه بومی فرانسه، پرتغال، اسپانیا و نواحی مدیترانه‌ای بوده [۲] و محل رویش آن در ایران مازندران، گیلان، گرگان، استان فارس، بهبهان و بوشهر است [۳].

این گیاه زینتی به جهت دارا بودن خواص دارویی بسیار مورد توجه است [۴]، به عنوان مثال گل‌ها و پیازهای آن در درمان تب دوره‌ای و اسهال خونی و ریشه‌های آن در درمان آبسه، جوش‌ها و بیماری‌های پوستی استفاده می‌شود [۵]. لکتین‌های جدا شده از این گیاه نیز فعالیت ضد HIV-1 از خود نشان می‌دهند [۶]. از گیاه نرگس آلکالوییدهای متنوعی استخراج گردیده است که دارای فعالیت‌های بیولوژیکی و فارماکولوژیکی بسیاری است [۷].

آلکالوییدها یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین گروه‌های متابولیت‌های ثانویه گیاهان، موادی هستند قلیایی که در مولکول خود دارای یک یا چند اتم ازت است که معمولاً در حلقه هتروسیکل قرار دارند [۸]. آلکالوییدها اغلب برای انسان سمی بوده ولی فعالیت بیولوژیکی برخی از آن‌ها منجر به استفاده آن‌ها به عنوان داروها، محرک‌ها، سموم و مواد مخدر شده است [۹].

بررسی بر روی آلکالوییدهای آماریلیداسه با جداسازی لیکورین از *N. pseudonarcissus* در سال ۱۸۷۷ آغاز شد [۱۰] و تاکنون بالغ بر ۱۰۰ آلکالویید مشتق از فنیل‌آلانین و تیروزین از اعضای خانواده آماریلیداسه جدا شده است [۱۱،۱۲]. آلکالوییدهای مختلفی شامل بوفانیزین[2]، همولیکورین[3]، همانتامین[4] و تورتوسین[5] در گونه‌های مختلف *Narcissus* گزارش شده است [۱۳،۱۴]. آلکالوییدهای آماریلیداسه فعالیت‌های ضدتوموری، ضدویروسی و آنتی‌کولنیرژیک نشان می‌دهند [۴]، به عنوان مثال گالانتامین که آلکالویید اصلی در *N. confusus* است در درمان ضعف عضلانی و بیماری سیستم عصبی و هم‌چنین آلزایمر استفاده می‌شود [۱۵].

سنتز شیمیایی آلکالوییدها اغلب غیرممکن بوده و تنها منبع استخراج آن‌ها گیاهان است. تاکنون تحقیقی بر روی آلکالوییدهای گیاه نرگس در ایران صورت نگرفته است. بر این اساس در این تحقیق استخراج و شناسایی برخی آلکالوییدهای گیاه *N. tazetta* بررسی شد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیاهی

گیاه *Narcissus tazetta* از روستای ضیابر از توابع بندرانزلی در تاریخ ۸۴/۲/۱۵ در مرحله پس از گل‌دهی جمع‌آوری گردید. پس از جداکردن اندام‌های هوایی، ریشه‌ها و فلس‌های خشک سطحی پیازها در شرایط سایه و هوای آزاد خشک شده و سپس برای استخراج و شناسایی آلکالوییدها استفاده شدند.

استخراج آلکالوییدها

یک کیلوگرم از پیازهای مذکور با اتانول ۹۶ درصد آسیاب شد. پس از ۴۸ ساعت این عصاره اتانولی صاف شده و در دستگاه تقطیر دورانی در خلاء[1] تحت دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد به حجم یک پنجم رسانده شد. pH این عصاره الکلی تغلیظ شده به کمک اسید استیک گلاسیال بر روی ۴ تنظیم شد. عصاره اسیدی پس از فیلتر شدن، چهار مرتبه با دی‌اتیل‌اتر شستشو داده شد تا مواد آلی و ترکیب‌های رنگی موجود در آن خارج شود. در ادامه فاز آبی، چهار مرتبه توسط کلروفرم استخراج شد تا آلکالوییدهای محلول در کلروفرم جدا شوند. این آلکالوییدهای محلول در کلروفرم پس از پراندن حلال، عصاره A نامیده شدند.

[1] *Narcissus tazetta* L.
[2] Buphanisine
[3] Homolycorine
[4] Haemanthamine
[5] Hortuosine

[1] Rotary evaporator

محلول آبی با کربنات سدیم[1] یک مولار قلیایی شده (pH ۸ – ۹) و سپس چهار مرتبه با کلروفرم استخراج شد. با افزودن سولفات سدیم انیدر، ابتدا عصاره بی آب و سپس تغلیظ شد. بعد از آن به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد و پس از صاف‌کردن این محلول کلروفرمی، حلال آن تقطیر گشت تا یک عصاره روغنی قهوه‌ای رنگ حاصل شد (عصاره C). این عصاره که مخلوطی از آلکالوییدهای نسبتاً خالص است اصطلاحاً آلکالوییدخام[2] نامیده می‌شود [۱۶].

تفکیک و خالص‌سازی آلکالوییدها

آلکالوییدخام حاصل توسط کروماتوگرافی لایه نازک[3] به اجزای تشکیل‌دهنده خود تفکیک گردید. به این ترتیب که عصاره C در مقداری کلروفرم حل شده و بر روی پلیت‌های سیلیکاژل لکه‌گذاری شد و در تانکی با حلال ۲:۱ (اتیل‌استات: متانول) قرار گرفت. در بررسی پلیت‌ها با UV (۲۵۴ nm) سه باند مشاهده شد که پس از رنگ‌آمیزی با معرف دراژندورف مشخص شد هر سه دارای ساختار آلکالوییدی هستند. این اجسام از روی پلیت جدا شده و پس از جداسازی سیلیکاژل از آن‌ها، شناسایی شدند.

شناسایی آلکالوییدها

جهت تشخیص ساختمان و جرم مولکولی هریک از آلکالوییدهای جدا شده، طیف‌های ^{1}HNMR، ^{13}CNMR، IR و MASS آن‌ها سنجیده و ارزیابی شد. طیف NMR با استفاده از کلروفرم دوتره[4] توسط دستگاه FT-NMR (Bruker) با قدرت ۷ تسلا و فرکانس ۳۰۰ MHz حاصل شد. طیف IR (مادون قرمز) اجسام توسط دستگاه طیف سنج Bomem - MB100 به دست آمد و طیف جرمی این اجسام نیز توسط دستگاه طیف سنج جرمی Finnigan MaT - TSQ 70 حاصل گردید.

[1] Na_2CO_3
[2] Crude alkaloid
[3] TLC
[4] $CDCl_3$

با مقایسه طیف‌های حاصل با طیف‌های آلکالوییدهایی که تاکنون شناسایی شده‌اند، نام ترکیبات جدا شده از پیازهای *N. tazetta* تعیین شد.

نتایج

مقدار ۳۴۲ میلی‌گرم (۰/۰۳۴ درصد) عصاره A و ۴۳۵ میلی گرم (۰/۰۴۴ درصد) عصاره C از پیازهای *N. tazetta* استخراج شد. ویژگی‌های ترکیب‌های جدا شده از عصاره C به شرح زیر است:

ترکیب ۱ آلکالوییدی با فرمول مولکول C18H21 NO4 و جرم مولکولی ۳۱۵ است که بر اساس مقایسه داده‌های طیف‌های آن با طیف‌های آلکالوییدهای موجود با نام همولیکورین شناخته شد. ساختمان مولکولی آن در شکل (a – ۱) ملاحظه می‌شود. این ماده به مقدار ۵۰ mg از عصاره C جدا گردید.

مشخصات طیف‌های 1HNMR، 13CNMR، IR و MASS این ماده به صورت زیر هستند.

1HNMR (CDCl3) δ: 7.50 (s, 1H, H7), 6.95 (s, 1H, H10), 5.40-5.50 (m, 1H, H3), 4.73-4.75 (m, 1H, H1), 3.89 and 3.88 (two s, 6H, OCH3), 3.04-3.12 (m, 1H, H12-α), 2.66-2.71(m, 1H, H4-α), 2.60-2.65 (m, 1H, H10-β), 2-60-2.65 (m, 2H, H11), 2.40-2.50 (m, 2H, H2), 2.24 (dd, J = 18, 9.2 Hz, 1H, H12-β), 1.95 (s, 3H, NCH3).

IR (KBr) v (cm-1): 1715(CO), 1603(C=C).

MASS (m/z), (rel.int.): 315[M]+ (5), 257 (10), 206 (15), 178 (62), 109 (100), 108 (29), 94 (7), 82 (8).

13CNMR (CDCl3) δ: 166 (CO), 153.4 (C9), 149.5 (C8), 141 (C4), 138 (C13), 117.1 (C14), 115.6 (C3), 112.1 (C7), 111.1 (C10), 66.9 (C-4α), 56.8 (C12), 56.7 (OCH3), 56.5 (OCH3), 44.2 (NCH3), 44.0 (C10b), 31.5 (C2), 28. 29 (C11).

ترکیب ۲، با فرمول مولکولی C18H21NO5 و جرم مولکولی ۳۳۱ که براساس مقایسه طیف‌های آن با طیف‌های آلکالوییدهای شناخته شده، تازتین[5] نامیده می‌شود. ساختمان

[1] Tazettine

این آلکالوییدد در شکل (b – ۱) منعکس شده است. مشخصات طیف‌های تازتین به صورت زیر است:

1HNMR (CDCl3) δ: 6.86 (s, 1H, H12), 6.48 (s, 1H, H9), 6.14 (d, J = 10.5 Hz, 1H, H2), 5.90 (s, 2H, OCH2O), 5.63 (d, J =10.5 Hz, 1H, H1), 4.97 (d, J = 15 Hz, 1H, H8), 4.63 (d, J = 15 Hz, 1H, H8), 4.13- 4.18 (m, 1H, H3), 3.47 (s, 3H, OCH3), 3.43 (d, J = 10 Hz, 1H, H6-α), 2.92 (bs, 1H, H4-α), 2.70 (d, J = 10 Hz, 1H, H6-β), 2.44 (s, 3H, NMe), 2.20-2.38 (m, 1H, H4-α), 1.60-1.63 (m, 1H, H4-α).

IR (KBr) v cm-1: 3373 (OH), 2928, 2855, 1484, 1245, 1088, 1038.

MASS (m/z), (rel. int.): 331 (25), 316 (15), 298 (20), 247 (100), 201 (20), 199 (18), 153 (16), 115 (19), 70 (25).

13CNMR (CDCl3) δ: 147.0 (C11), 146.8 (C10), 130.9 (C2), 129.0(C13), 128.1 (C14), 125.9 (C12), 109.7 (C9), 104.4 (OCH2O), 102.2(OCH2O), 101.3 (C6-α), 73.1 (C3), 70.6 (C8), 65.5 (C4-α), 62.4 (C6-β), 56.5 (OCH3), 50.2 (NMe), 42.7 (C6), 30.1 (C4).

این ماده به مقدار ۲۵ میلی‌گرم از عصاره C جدا شد.

ترکیب ۳ آلکالوییدی با فرمول C15H15NO3 و جرم مولکولی ۲۵۷ است که براساس مقایسه داده‌های طیف‌های آن با طیف‌های آلکالوییدهای شناسایی شده، ایسمین[1] نام دارد. ساختمان آن در شکل (c – ۱) مشاهده می‌شود.

مشخصات طیف‌های ایسمین به صورت زیر است:

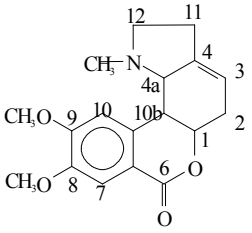
1HNMR (CDCl3) δ: 7.30 (ddd, J = 8.1, 7.2, 1.6 Hz, 1H, H3), 7.04 (s, 1H, H10), 6.98 (dd, J = 7.3, 1.7 Hz, 1H, H1), 6.85 (ddd, J = 7.3, 7.3, 1.1 Hz, 1H, H2), 6.76 (dd, J = 8.1, 1.1, Hz, 1H, H4), 6.70 (s, 1H, H7), 6.02 (s, 2H, OCH2O), 4.24 (d, J = 12Hz, 1H, H6), 2.76 (s, 3H, NMe).

IR (KBr) v (cm-1): 3430, 1605, 1580, 1250, 1050, 930.

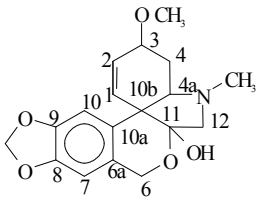
MASS (m/z), (rel. int.): 257 [M] + (35), 238 (100), 196 (20), 109 (29).

13CNMR (CDCl3) δ: 148.01 (C9), 147.94 (C8), 147.03, (C- NMe), 134.33 (C11), 131.5 (C5), 130.32 (C2), 129.43 (C4), 127 (C12), 118.55 (C3), 111.28 (C1), 110.66 (C7), 110.33(C10), 101.67 (OCH2O), 64.20 (CH2OH), 30.10 (NMe).

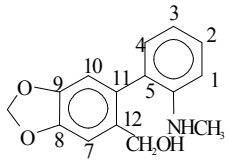
این ماده به مقدار ۲۰ mg از یک کیلوگرم پیاز *N. tazetta* جدا شد.



a



b



c

شکل شماره ۱– ساختمان مولکولی آلکالوییدهای استخراج شده از پیازهای *Narcissus tazetta*

a – همولیکورین b – تازتین c – ایسمین

[1] Ismine

بحث

لیابرس[1] و همکاران (۱۹۸۶) [۱۶] با همین روش استخراج موفق به جداسازی ۲۲۲ mg عصاره A و ۱۷۷ mg عصاره C از یک کیلوگرم اندام‌های هوایی گونه *N. requienii* رویش یافته در استرالیا در مرحله گل‌دهی شدند. در حالی‌که در بررسی صورت گرفته ۳۴۲ mg عصاره A و ۴۳۵ mg عصاره C از یک کیلوگرم پیازهای گونه *N. tazetta* در مرحله پس از گل‌دهی حاصل شد، و این مطابق با یافته‌های برگونون[2] و همکاران است که مقدار آلکالوییدها در مرحله پس از گل‌دهی بیشتر از زمان گل‌دهی است [۱۷]. اگرچه بیوسنتز آلکالوییدها به طور ژنتیکی و طی مراحل نموی سلول و بافت کنترل می‌شود [۱۸،۱۹]، امّا توسط عوامل محیطی مختلف مانند نور، دمای بالا و مواد معدنی نیز تاثیر می‌پذیرد [۲۰]. از این‌رو کمیت و کیفیت آلکالوییدها بسته به گونه گیاه، فصل برداشت، مکان برداشت و نوع اندامی که جهت استخراج استفاده می‌شود، متفاوت گزارش شده است.

تاکنون از گونه *N. tazetta* آلکالوییدهای بوفانیسین، همانتامین، گالانتامین، تازتین، 9-O-demethylhomolycorine و 3 -epihydroxybulbispermine استخراج شده است [۱۳]، در حالی‌که در تحقیق حاضر علاوه بر تازتین آلکالوییدهای همولیکورین و ایسمین نیز از پیازهای *N. tazetta* جدا گردید.

تازتین که در گونه‌های *N. confusus* [۱۷]، *N. contabricus* [۲۱] و *N. tazetta* [۱۳] وجود دارد، آلکالوییدی است که با جلوگیری از رشد پلاسمودیوم فالیسپاروم[3]، خاصیت ضدمالاریایی نشان داده است. این ترکیب مسکن نیز محسوب می‌شود.

همولیکورین اثر سمیت سلولی علیه سلول‌های LMTK فیبروبلاستیک دارد و تاکنون از گیاه کامل *N. bujei* [۲۲] و *N. confusus* [۶] جدا گردیده است. در گونه *N. tazetta* شکل دمتیله این آلکالوییید (9-O-demethylhomolycorine) گزارش شده است [۱۳]. در حالی‌که در پژوهش حاضر از این گونه گیاهی ترکیب همولیکورین در مرحله پس از گل‌دهی استخراج گردیده و آلکالوییید 9-O-demethylhomolycorine در مرحله قبل از گل‌دهی در پیازها حضور دارد (نتایج منتشر نشده است).

ایسمین کاهنده فشار خون است [۲۳]. این آلکالوییید که تاکنون فقط در دو گونه *N. asturiensis* [۲۴] و *N. bulbocodium* [۲۵] شناسایی شده است، در تحقیق حاضر، برای اولین بار از پیازهای گونه *N. tazetta* استخراج گردید.

[1] Liabres [2] Bergonon
[3] *Plasmodium falciparum*

منابع

1. Rechinger KH. Flora Iranica. *Academische Druck-u. Verlaganstalt*. 1984; 67: 7.

2. Judd WS, Campbll CS, Kellogg EA, Stevens PF. Plant systematics: A phylogenetic Approach, Sinauer Associates, Inc. USA. 1999, pp: 180 - 191.

3. Ghahreman A. Flore de l'Iran en couleur naturelle. 1nd ed. Institut des recherches des forets et des paturages departement botanique, Iran. 1978, 1, pp: 115.

4. Martin F. The Amaryllydaceae alkaloids. In: The Alkaloids, Academic press. Newyork. 1987, pp: 251 - 376.

5. Duke JA. Ayensu ES. Medicinal Plants of China. Reference Publications Inc. Michigan. 1985; pp: 283.

6. Lopez S, Armand - Ugon M, Bastida J, Viladomat F.Anti-human immunodeficiency virus type 1 (HIV - 1) activity of lectins from *Narcissus* species. *Planta Med.* 2003; 69: 109 - 112.

7. Arrigoni O, De Gara L, Pacilla C. Lycorine: A powerful inhibitor of L - galactono-γ-lactone

dehydrogenase activity. *J. Plant Physiol.* 1997; 150: 362 - 364.

8. Pelletier SW. The nature and definition of an alkaloid. In: Pelletier SW. John Wiley & Sons, NewYork. 1983, pp: 1 - 31.

9. Facchini PJ. Allkaloid biosynthesis in Plants: Biochemistry, cell biology, molecular regulation and metabolic engineering applications. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol*. 2001; 52: 29 - 66.

10. Cook JW, Loudon JD. The Alkaloids. Academic press. NewYork. 1952, pp: 439 - 457.

11. Ghosal SH, Saini KS, Razdan S. Crinum alkaloids: Their chemistry and biology. *Phytochem*. 1985; 24: 2141 - 2156.

12. Suau R, Gomez AI, Rico R, Vazquez Tato MP, Castedo L, Riguera R. Alkaloid N - Oxides of amaryllidaceae. *Phytochem*. 1988; 27: 3258 - 3287.

13. Sener B, Koyuncu M, Bingol F, Muhtar F. production of bioactive alkaloids from Turkish geophytes. http://www.Iupac.Org/symposia/proceedings.

14. Bastida J, Viladomat F. Liabres JM, Codina C, Feliz M, Rubiralta M. Alkaloids from *Narcissus confusus*. *Phytochem*. 1987; 26: 1519 - 1524.

15. Ghous T, Townshend A. Flow injection determination of neostigmine and galanthamine by immobilised acetylcholinesterase inhibition. *Analytica chimica Acta*. 1998; 372: 379 - 389.

16. Liabres JM, Viladomat F, Bastida J, Codina C, Serrano M, Rubiralta M. Two alkaloids from *Narcissus requienii*. *Phytochem*. 1986; 25: 1453 - 1459.

17. Bergonon S, Codina C, Bastida J, Mele E. Galanthamine production in shoot - clump cultures of *Narcissus confusus* in ilquid - shake medium. Plant Cell, Tissue. *Org*. *Cult*. 1996; 45: 191 - 199.

18. Deluca, V, Culter A. J. Subcellular localization of enzymes involved in indole alkaloid biosynthesis in *Catharanthus roseus*. *Plant Physiol*. 1987; 85: 1099 - 1102.

19. Deluca V, St- Pierre B, Vazquez - Flota F. Indole alkaloid biosynthesis in *Catharanthus roseus*: The establishment of a model system. In: Lo Schiavo F, Last L, Morelli G. *Cellular Integration of Signaling Pathway In Plant* Development. Springer - Verlag. Beriln. 1998, pp: 17 - 87.

20. Chatterjee SK, Nandi RP, Bharati P, Yonjan B, Yonzon MK. Improvement studies on some alkaloid yielding medicinal plants. *Med. Arom. Spice plants*. 1988, 188: 39 - 46.

21. Bastida J, Contreras JL, Codina C, Wright CW, Philipson JD. Alkaloids from *Narcissus cantabricus*. *Phytochem*. 1995; 40: 1549 - 1551.

22. Labrana J, Choy G, Solans X, Font-Bardia M, De la Fuente G, Viladomat F, Codina C, Bastida J. Alkaloids from *Narcissus bujei* (Amaryllidaceae). *Phytochem*. 1999; 50: 183 - 188.

23. Schmeda - Hirschmann G, Rodriguez JA, Loyola JI, Astudillo L, Bastida J, Viladomat F, Codina C. Activity of amaryllidaceae alkaloids on the blood Pressure of normotensive rats. *Pharm. Pharmacol. Commun*. 2000; 6: 309 - 312.

24. Viladomat F, Selles M, Codina C, Bastida J. Alkaloids from *Narcissus asturiensis*. *Planta Med.* 1997; 63: 583.

25. Seijas JA, Vazquez- Tato MP, Seijo- Muras J, Ramil – Rego P. Alkaloids from *Narcissus bulbocodium* L. 8th International Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry. 2004, 1 - 30 November.