

**Alkaloidlerin Analizinde Bamford Usulünün İnce Tabaka  
Kromatografisiyle Kombine Edilmesi III :  
4. - 7. Gruptakilerle İlgili İncelemeler**

Combination of the Method of Bamford with Thin-layer  
Chromatography in the Analysis of Alkaloids III :  
Studies relating the Groups 4 - 7

Rasim TULUS ve Gülsen İSKENDER \*

GİRİŞ

Bamford(1) un verdiği analiz usulüne göre 7 gruba ayrılan alkaloidlerin ve baz tesirli organik azot bileşiklerinin kendi grupları içinde ince tabaka kromatografisiyle ayrılmasına yarayan metodlar(2) ile, adı geçen analiz şemasının 1. - 3. gruplarında bulunan maddelerin çeşitli adsorbanlar ve çözücü sistemlerindeki kromatografik durumları(3) daha önce yayınlanmıştı. Bu seri çalışmaların sonuncusu olan bu yayında 4. - 7. gruptakilerle ilgili incelemeler bildirilecektir.

İNCELEMELER

a) *4. gruptakiler* : Bu grupta striknin, yohimbin, kotarnin ve hidrastinin (no. 1 - 4) olmak üzere 4 alkaloid tetkik edildi. Literatürde bildirilen çözücü sistemlerinden I - XI no. luları(1) ile silika jel G tabakasında yükselen usule göre yapılan kromatografik ayırma tecrübelerinde alınan sonuçlar cetvel I de gösterilmiştir. Cetvelde görüldüğü üzere VIII no. lu çözücü sistemiyle iyi bir ayırma yapmak mümkün olmaktadır (Kromatogram 1): Kromatogramın tetkikinden anlaşılacağı gibi kotarnin ve hidrastinin karışımında birbirine bitişik iki leke vermektedir, fakat UV deki renkleri farklı olduğundan bunlar ayırılabilir. Bu iki maddeyi daha iyi ayırmak için cetvel I deki çözücü sistemlerinden I, IV, IX, XI no. lular, cetvel II deki çözücü sistemlerinden ise I<sub>a</sub>, III<sub>a</sub>, V<sub>a</sub>, IX<sub>a</sub>, X<sub>a</sub>,<sup>b</sup>, XI<sub>a</sub> ve XII no. lular kullanılabilir.

\* Genel ve Analitik Kimya Kürsüsü, Eczacılık Fakültesi, Üniversite, İstanbul.

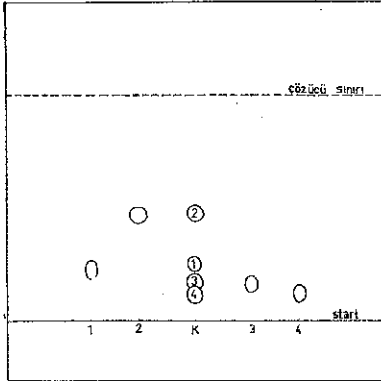
Cetvel I. Bilinen çözücü sistemleriyle alınan sonuçlar

Çözücü sistemi No.	Leke adedi (*)	Rf değerleri			
		Striknin	Yohimbin	Kotarnin	Hidrastinin
I	2	0.81	0.79	0.78	0.93
II	2	0.84	0.93	0.95	0.87
III	3	0.58	0.63	0.77	0.02
IV	3	0.29	0.27	0.19	0.35
V	3	0.18	0.79	0.74	0.73
VI	3	0.03	0.35	0.79	0.82
VII	3	0.16	0.38	0.08	0.07
VIII	4	0.22	0.47	0.16	0.12
IX(**)	2	0.07	0.47	0.05	0.03
X	3	0.18	0.08	0.05	0.02
XI	3	0.44	0.84	0.39	0.27

(\*) Maddelerin hepsi beraber kromatografiye edildiğinde

(\*\*) % 5 sodyum sitratlı silika jel G tabakasında

Tarafımızdan geliştirilen çözücü sistemleriyle alınan sonuçlar cetvel II de gösterilmiştir. Bu cetvelin tetkikinden anlaşılacağı gibi XI<sub>a</sub>, XII ve XIV no. lu çözücü sistemleri ile bu gruptaki maddeleri birbirinden ayırmak mümkün olmaktadır; bunlardan ilk ikisinde birbirinden tamamıyla ayrı 4 leke (Kromatogram 2 ve 1 inci yayındaki(2) kromatogram 4) elde edilmektedir.

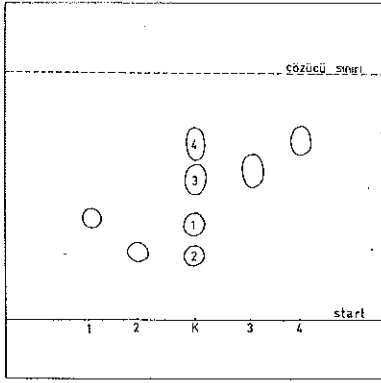


Kromatogram 1

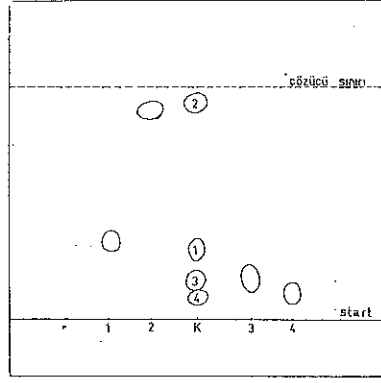
Çözücü sistemi : No. VIII

Süre : 2 saat 20 dakika t = 25°C(\*)

(\*) Bu yayındaki kromatogramların hepsinde adsorban silika jel G dir, K harfi karışımı gösterir.



Kromatogram 2  
Çözücü sistemi : No. XII  
Süre : 40 dakika t = 26°C



Kromatogram 3  
Çözücü sistemi : No. XIV  
Süre : 3 saat t = 24°C

Cetvel II. Yeni geliştirilen çözücü sistemleriyle alınan sonuçlar

Çözücü sistemi No.	Leke adedi	Rf değerleri			
		Striknin	Yohimbin	Kotarnin	Hidrastinin
I <sub>a</sub>	2	0.93	0.94	0.94	0.85
II <sub>a</sub>	3	0.74	0.86	0.91	0.88
II <sub>b</sub>	2	0.81	0.91	0.92	0.92
III <sub>a</sub>	3	0.73	0.89	0.91	0.94
III <sub>b</sub>	3	0.56	0.73	0.82	0.03
III <sub>c</sub>	3	0.53	0.47	0.65	0.76
III <sub>d</sub>	2	0.29	0.25	0.22	0.35
V <sub>a</sub>	3	0.07	0.73	0.70	0.92
VIII <sub>a</sub>	3	0.16	0.41	0.08	0.07
VIII <sub>b</sub>	3	0.11	0.32	0.08	0.05
IX <sub>a</sub>	3	0.04	0.47	0.01	0.86
X <sub>a</sub>	3	0.76	0.74	0.64	0.41
X <sub>b</sub>	3	0.83	0.84	0.71	0.57
XI <sub>a</sub>	4	0.50	0.72	0.30	0.85
XII	4	0.41	0.28	0.61	0.72
XIII	1	0.02	0.02	0.02	0.02
XIV(*)	4	0.33	0.89	0.18	0.11

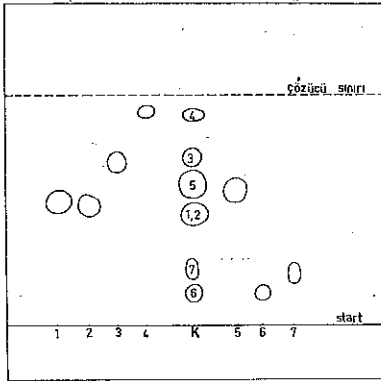
(\*) N KOH ile hazırlanmış silika jel G tabakasında

Sonuncusunda ise (Kromatogram 3) kotarnin ile hidrastinin lekeleri bitişik durumdadır, fakat bunların UV deki renkleri farklı olduğundan bu husus bir mahzur teşkil etmez. Cetvel II deki III<sub>c</sub> no. lu çözücü ile birbirinden farklı 4 Rf kıymeti elde edilmekte ise de, kotarnin ve hidrastinin kuyruklu lekeler husule getirdiğinden karışımda birbirine bitişik 3 leke tespit edilmiştir, bu sebeble leke adedi cetvelde 3 olarak gösterilmektedir.

Silika jel G yerine alüminyum oksid G ve ayrıca formamidin asetonadaki % 5 lik veya % 10 luk çözeltisiyle emprenye edilmiş sellüloz MN 300 tabakalarında çeşitli çözücü sistemleriyle yükselen usule göre yapılan çalışmalarda iyi neticeler alınmamıştır.

Bu gruptaki alkaloidlerin hepsini birden yükselen usule göre ayırmaya elverişli çözücü sistemleri tespit edildiğinden ayrıca iki boyutlu kromatografi tekniğine müracaat edilmesine lüzum görülmedi.

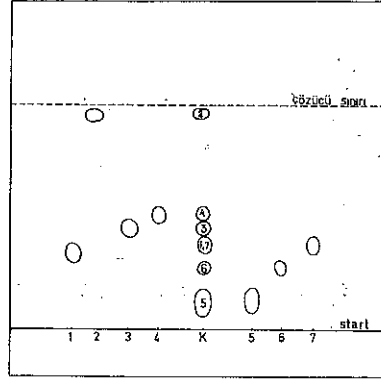
b) 5. gruptakiler: Bu grupta nikotin, pilokarpin, meskalin adlı alkaloidlerle lokal anesteziklerden prokain (novokain), benzokain (anestezin), tetrakain (pantokain), amilokain (stovain) (no. 1 - 7) olmak üzere 7 madde tetkik edildi. Literatürde bildirilen çözücü sistemlerinden I - XI no. luları ve ayrıca tarafımızdan geliştirilen çözücü sistemleri I<sub>a</sub> - XIV ile silika jel G tabakasında yükselen usule göre yapılan tecrübelerde bunlardan hiç birinin maddelerin hepsini birden ayırmadığı tesbit edildi (cetvel III ve IV). Bu çözücü sistemlerinden en çok leke VIII<sub>b</sub> ve XII no. luları ile elde edilmiş, 7 madde 6 leke husule getirmiştir (Kromatogram 4 ve 5).



Kromatogram 4

Çözücü sistemi: No. VIII<sub>b</sub>

Süre: 3 saat t = 23°C



Kromatogram 5

Çözücü sistemi: No. XII

Süre: 40 dakika t = 25°C

Kromatogram 4 de görüldüğü üzere VIII<sub>b</sub> no.lu çözücü sistemi ile prokain ve meskalini birbirinden ayırmak mümkün olamış, tetrakain ile amilokain ise birbirine yakın Rf vermiştir. Prokain ile meskalinin ayrılmasında cetvel III deki çözücü sistemlerinden III, IV, VI, VIII, X ve XI no.lular, cetvel IV dekilerden ise III<sub>a-d</sub>, V<sub>a</sub>, IX<sub>a</sub>, XI<sub>a</sub> ve XII no.lular kullanılabilir. Tetrakain ile amilokaini daha iyi ayıran çözücü sistemleri, cetvel III dekilerden III, IV, V, VI ve XI no.luları, cetvel IV dekilerden ise III<sub>a-d</sub>, V<sub>a</sub>, IX<sub>a</sub>, XI<sub>a</sub>, XII ve XIV no.lulardır.

Çözücü sistemi no. XII ile de (Kromatogram 5) 6 leke elde edilmekte, bu taktirde prokain-benzokain tek leke vermektedir. Bunları birbirinden ayırmak için cetvel III teki çözücü sistemlerinden IV, V, VI, VII, VIII, ve X no.lular, cetvel IV dekilerden ise V<sub>a</sub>, VIII<sub>a-b</sub> ve IX<sub>a</sub>, X<sub>a,b</sub>, XI<sub>a</sub> kullanılabilir.

Cetvel III. Bilinen çözücü sistemleriyle alınan sonuçlar

Çözücü sistemi No.	Leke adedi	Rf değerleri						
		Prokain	Benzokain	Tetrakain	Amilokain	Nikotin	Pilokarpin	Meskalin
I	4	0.85	0.89	0.95	0.97	0.93	0.80	0.66
II	3	0.89	0.89	0.93	0.95	0.88	0.71	0.88
III	4	0.63	0.64	0.82	0.97	0.87	0.24	0.25
IV	4	0.43	0.56	0.47	0.79	0.38	0.31	0.28
V	5	0.28	0.90	0.29	0.86	0.24	0.19	0.05
VI	4	0.28	0.91	0.33	0.53	0.16	0.30	0.12
VII	4	0.17	0.86	0.32	0.31	0.06	0.10	0.16
VIII	4	0.16	0.96	0.23	0.23	0.03	0.08	0.27
IX(*)	4	0.08	0.79	0.13	0.15	0.02	0.03	0.10
X	5	0.41	0.79	0.56	0.56	0.10	0.35	0.68
XI	5	0.61	0.64	0.74	0.97	0.71	0.21	0.37

(\*) % 5 sodyum sitratlı silika jel G tabakasında

5 leke veren çözücü sistemlerinden V ve V<sub>a</sub>, birbirinden yalnızca amonyak yüzdeleri bakımından farklıdır, bu iki hududun arasında olan diğer bazı çözücü sistemleriyle yapılan tetkiklerde % 10 luk

amonyak ihtiva edeni, yani benzen-aseton-eter-% 10 luk amonyak (4:5:1:0.3) çözücü sistemiyle bu gruptaki maddelerin hepsini birbirinden ayırmanın mümkün olduğu tespit edilmiştir(2).

Silika jel G yerine alüminyum oksid G alınarak hazırlanan levhalarda cetvel III deki çözücü sistemlerinden I, II, IV no. lular ve cetvel IV dekilerden I<sub>a</sub>, II<sub>a,b</sub>, VIII<sub>b</sub>, XII, XIII ve XIV no. luları ile yapılan tetkiklerde maddelerin hepsini birden ayırmak mümkün olamadı. Fakat silika jel G tabakasında olduğu gibi VIII<sub>b</sub> ile birbirinden ayrı 6 leke elde edildi. Silika jel G tabakasında lekeleri birbirine karışan prokain ile meskalin bu tabakada ayrılmakta, buna mukabil pilokarpin meskalininden ayrılmamaktadır. Rf değerleri sırasıyla prokain 0.82, meskalin 0.61, pilokarpin 0.62 dir.

Cetvel IV. Yeni geliştirilen çözücü sistemleriyle alınan sonuçlar

Çözücü sistemi No.	Leke adedi	Rf değerleri						
		Prokain	Benzokain	Tetrakain	Amilokain	Nikotin	Pilokarpin	Meskalin
I <sub>a</sub>	3	0.83	0.97	0.97	0.98	0.95	0.79	0.97
II <sub>a</sub>	3	0.78	0.78	0.91	0.94	0.93	0.73	0.70
II <sub>b</sub>	3	0.88	0.88	0.94	0.95	0.93	0.80	0.92
III <sub>a</sub>	3	0.83	0.85	0.87	0.94	0.80	0.38	0.29
III <sub>b</sub>	4	0.69	0.71	0.70	0.93	0.74	0.33	0.88
III <sub>c</sub>	4	0.55	0.58	0.74	0.98	0.74	0.23	0.25
III <sub>d</sub>	4	0.47	0.47	0.43	0.79	0.45	0.10	0.12
V <sub>a</sub>	5	0.44	0.94	0.57	0.98	0.31	0.39	0.09
VIII <sub>a</sub>	5	0.41	0.86	0.58	0.57	0.10	0.26	0.50
VIII <sub>b</sub>	6	0.35	0.95	0.45	0.51	0.13	0.28	0.37
IX <sub>a</sub>	5	0.13	0.89	0.22	0.57	0.15	0.28	0.88
X <sub>a</sub>	4	0.13	0.77	0.20	0.20	0.03	0.05	0.10
X <sub>b</sub>	5	0.63	0.84	0.86	0.86	0.21	0.50	0.73
XI <sub>a</sub>	4	0.66	0.88	0.88	0.97	0.84	0.22	0.21
XII	6	0.55	0.54	0.72	0.94	0.58	0.14	0.22
XIII	3	0.85	0.04	0.05	0.36	0.08	0.02	0.02
XIV(*)	5	0.85	0.09	0.25	0.55	0.18	0.29	0.01

(\*) N KOH ile hazırlanmış silika jel G tabakasında

Sellüloz MN 300 G ve formamidin asetonadaki % 10 luk çözeltisiyle emprenye edilmiş sellüloz MN 300 tabakalarında çeşitli çözücü sistemleriyle yapılan tecrübelerde de bir ayırma temin etmek mümkün olmamıştır. Bunların ilkindeki tabakada maddeler çözücü sınırına yakın yerlerde bulunmakta, emprenye edilmiş tabakalarda ise maddelerin Rf kıymetlerinin daha ufak olmasına mukabil lekelerin çapı büyümektedir.

c) *6. gruptakiler*: Bu grupta bulunan alkaloidlerden ve baz etkili maddelerden tetkik edilenler: kinin, kinidin, çinkonin, spartein, emetin, kafein olmak üzere 6 adettir (no. 1 - 6). Literatürde bildirilen çözücü sistemlerinden I - XI no. lularıyla silika jel G tabakasında, yükselen usule göre yapılan tetkiklerde tespit edilen Rf değerleri cetvel V de gösterilmiştir, en iyi netice III no. lu çözü sistemiyle alınmıştır (Kromatogram 6). Kromatogramda görüleceği gibi kinidin ile çinkonin birbirinin içine giren 2 leke vermektedir. Bu iki maddeyi birbirinden ayırmak için cetvel V de gösterilen çözücü sistemlerinden XI, tarafımızdan geliştirilen çözücü sistemlerinden cetvel VI da gösterilenlerden ise V<sub>a</sub> ve XII no. luları tavsiye edilir. Adsorban olarak alumin-

Cetvel V. Bilinen çözücü sistemleriyle alınan sonuçlar

Çözücü sistemi No.	Leke adedi	Rf değerleri					
		Kafein	Kinin	Kinidin	Çinkonin	Sparteın	Emetin
I	4	0.86	0.27	0.43	0.45	0.94	0.96
II	5	0.82	0.58	0.69	0.72	0.91	0.90
III	5	0.51	0.30	0.34	0.36	0.90	0.69
IV	5	0.69	0.15	0.25	0.29	0.49	0.52
V	3	0.57	0.16	0.16	0.11	0.02	0.06
VI	4	0.58	0.53	0.52	0.40	0.05	0.26
VII	3	0.36	0.44	0.30	0.30	0.06	0.06
VIII	3	0.42	0.39	0.37	0.35	0.04	0.21
IX(*)	3	0.40	0.34	0.34	0.36	0.06	0.08
X	3	0.76	0.33	0.30	0.27	0.08	0.33
XI	4	0.30	0.42	0.61	0.71	0.88	0.69

(\*) % 5 sodyum sitratlı silika jel G tabakasında

yum oksid G kullanılarak hazırlanan kromatogramda ise IV no.lu çözücü sistemiyle bu iki maddeyi birbirinden ayırmak mümkün olmaktadır (kinidin Rf 0.92, çinkonin Rf 0.82).

Cetvellerin tetkikinden anlaşılacağı gibi kinidin ve çinkoninin Rf değerleri arasındaki fark fazla değildir, fakat kromatogramlar UV ışık altında tetkik edildiğinde kinidin kuvvetli mor fluoresans göstermekte, çinkoninin fluoresansı çok zayıf olmaktadır.

Tarafımızdan geliştirilen çözücü sistemlerinden en iyi ayırma XII no.lu olanla elde edildi ve bununla maddelerin hepsini birbirinden ayırmak mümkün oldu(2). Silika jel G tabakasında maddelerin hepsini ayırmak mümkün olduğundan ayrıca alüminyum oksid G ve emprenye edilmiş sellüloz tabakalarıyla çalışılmadı.

Cetvel VI. Yeni geliştirilen çözücü sistemleriyle alınan sonuçlar

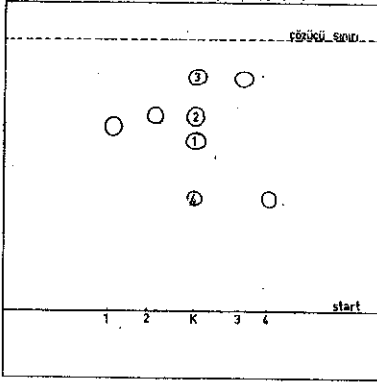
Çözücü sistemi No.	Leke adedi	Rf değerleri					
		Kafein	Kinin	Kinidin	Çinkonin	Sparteïn	Emetin
I <sub>a</sub>	4	0.81	0.64	0.80	0.82	0.96	0.95
II <sub>a</sub>	5	0.77	0.60	0.65	0.58	0.67	0.91
II <sub>b</sub>	3	0.72	0.83	0.84	0.83	0.90	0.90
III <sub>a</sub>	5	0.62	0.32	0.45	0.44	0.86	0.69
III <sub>b</sub>	4	0.39	0.34	0.41	0.44	0.86	0.64
III <sub>c</sub>	6	0.50	0.32	0.42	0.44	0.91	0.70
III <sub>d</sub>	6	0.30	0.17	0.23	0.27	0.87	0.52
V <sub>a</sub>	5	0.57	0.24	0.22	0.29	0.02	0.34
VIII <sub>a</sub>	4	0.52	0.30	0.28	0.24	0.02	0.12
VIII <sub>b</sub>	4	0.44	0.25	0.26	0.22	0.05	0.17
IX <sub>a</sub>	3	0.48	0.31	0.32	0.32	0.06	0.06
X <sub>a</sub>	4	0.83	0.44	0.41	0.38	0.13	0.33
X <sub>b</sub>	3	0.86	0.82	0.74	0.29	0.82	0.83
XI <sub>a</sub>	3	0.23	0.35	0.52	0.59	0.94	0.51
XII	6	0.34	0.10	0.17	0.25	0.77	0.55
XIII	3	0.09	0.05	0.06	0.06	0.02	0.02
XIV(*)	4	0.43	0.23	0.24	0.19	0.03	0.05

(\*) N KOH ile hazırlanmış silika jel G tabakasında

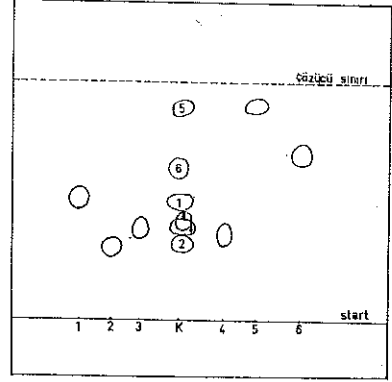


d) 7. gruptakiler: Bu grupta bulunan alkaloidlerden arekolin, akonitin, kokain ve lupinin (no. 1-4) incelendi. Literatürde bildirilen çözücü sistemlerinden I-XI no. luları(2) ile silika jel G tabakasında yükselen usule göre yapılan kromatografi tecrübelerinde alınan sonuçlar cetvel VII de gösterilmiştir.

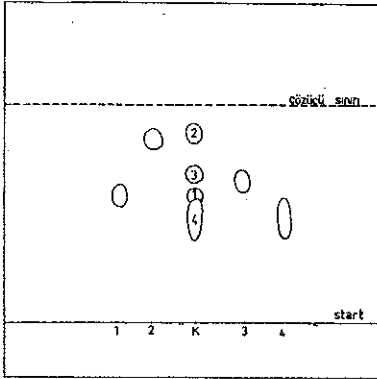
Bunların içinde en iyi ayırma III no. lu çözücü sistemiyle elde edilmiştir (Kromatogram 7), ayrıca X ve XI no. lu çözücü sistemleri de bu



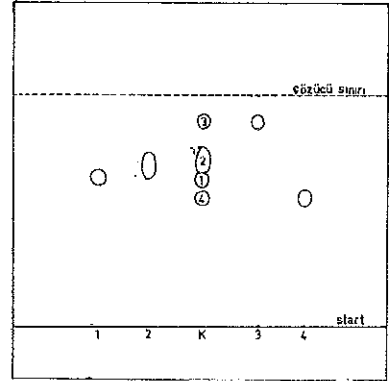
Kromatogram 6  
Çözücü sistemi : No. III  
Süre : 55 dakika t = 26°C



Kromatogram 7  
Çözücü sistemi : No. III  
Süre : 55 dakika t = 24°C



Kromatogram 8  
Çözümü sistemi : No. X  
Süre : 1 saat 55 dakika t = 24°C



Kromatogram 9  
Çözücü sistemi : No. XI  
Süre : 2 saat 40 dakika t = 23°C

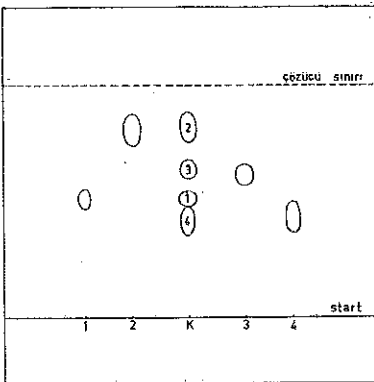
4 maddeyi birbirinden ayırmaktadır (Kromatogram 8 ve 9). XI no.lu çözücü sistemiyle ayrı 4 leke teşekkül etmesine mukabil X no.luda arekolin ile lupinin bitişik vaziyettedir; fakat bu husus bir mahzur teşkil etmez, zira iodoplatinatla verdikleri renkler farklıdır (soluk pembe, pembe). Tarafımızdan geliştirilen çözücü sistemleriyle(2) alınan sonuçlar cetvel VIII de özetlenmiştir.

Cetvel VII. Bilinen çözücü sistemleriyle alınan sonuçlar

Çözücü sistemi No.	Leke adedi	Rf değerleri			
		Arekolin	Akonitin (**)	Kokain	Lupinin
I	2	0.96	0.96	0.96	0.87
II	3	0.86	0.91	0.91	0.75
III	4	0.88	0.71	0.85	0.41
IV	3	0.78	0.81	0.67	0.30
V	3	0.52	0.46	0.93	0.11
VI	3	0.25	0.19	0.17	0.06
VII	2	0.09	0.15	0.07	0.11
VIII	2	0.11	0.21	0.09	0.11
IX(*)	2	0.11	0.05	0.08	0.03
X	4	0.58	0.84	0.65	0.49
XI	4	0.64	0.69	0.87	0.55

(\*) % 5 sodyum sitratlı silika jel G tabakasında

(\*\*) Akonitin bazı çözücü sistemleriyle birden fazla (2 veya 3) leke vermektedir, bu halde en kuvvetli leke esas alınmıştır.



Kromatogram 10

Çözücü sistem : No. X<sub>b</sub>

Süre : 2 saat 10 dakika t = 24°C

Bunlardan en iyi ayırma yapanı XII no. lusedur, buna ait kromatogram bu seriye ait birinci yayındadır(2). Tarafımızdan geliştirilen bir diğer çözücü sistemi olan X<sub>b</sub> no. lusu ile maddeleri ayırmak mümkün olmakta ise de burada arekolün ve lupinin lekeleri birbirine bitişiktir (Kromatogram 10). XIV no. lu çözücü sistemiyle çalışıldığında arekolün ile akonitin lekeleri iç içe olmakta ise de (Kromatogram 11) levhaya iodoplatınat püskürtüldüğünde önce akonitin, bir müddet sonra ise arekolün meydana çıktığından bu iki madde yanyana teşhis edilebilmektedir.

Cetvel VIII. Yeni geliştirilen çözücü sistemleriyle alınan sonuçlar

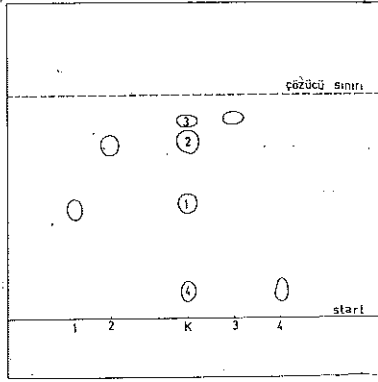
Çözücü sistemi No.	Leke adedi	Rf değerleri			
		Arekolün	Akonitin (**)	Kokain	Lupinin
I <sub>a</sub>	2	0.93	0.94	0.93	0.88
II <sub>a</sub>	3	0.86	0.92	0.94	0.76
II <sub>b</sub>	2	0.91	0.95	0.95	0.89
III <sub>a</sub>	3	0.79	0.74	0.79	0.44
III <sub>b</sub>	3	0.79	0.84	0.89	0.56
III <sub>c</sub>	3	0.86	0.84	0.94	0.77
III <sub>d</sub>	3	0.44	0.26	0.85	0.32
V <sub>a</sub>	3	0.03	0.07	0.65	0.34
VIII <sub>a</sub>	2	0.13	0.21	0.10	0.11
VIII <sub>b</sub>	2	0.17	0.34	0.18	0.17
IX <sub>a</sub>	2	0.12	0.15	0.12	0.03
X <sub>a</sub>	3	0.16	0.24	0.28	0.10
X <sub>b</sub>	4	0.50	0.80	0.60	0.43
XI <sub>a</sub>	3	0.71	0.87	0.76	0.49
XII	4	0.82	0.74	0.93	0.59
XIII	1	0.03	0.06	0.05	0.04
XIV(*)	4	0.62	0.54	0.71	0.28

(\*) N KOH ile hazırlanmış silika jel G tabakasında

(\*\*) Akonitin bazı çözücü sistemleriyle birden fazla (2 veya 3 leke) vermektedir, bu halde en kuvvetli leke esas alınmıştır.

Cetvel VII ve cetvel VIII deki çözücü sistemlerinden ayrı olarak, 5. gruptaki maddelerin ayrılmasında iyi sonuç veren benzen-aseton-

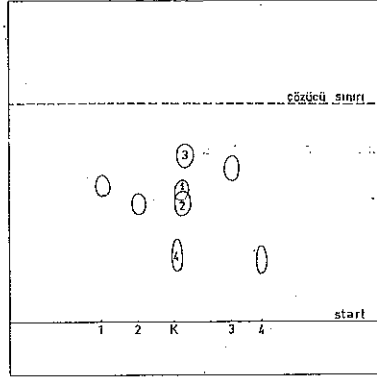
eter-% 10 luk amonyak (4:6:1:0.3) sistemi bu grupta da denendi ve maddelerin hepsini ayırdığı görüldü (Kromatogram 12).



Kromatogram 11

Çözücü sistemi : No. XIV

Süre : 3 saat t = 25°C



Kromatogram 12

Çöz. sis. : Benzen - aseton - eter -

- % 10 luk amonyak (4:6:1:0.3)

Süre : 50 dakika, t = 24°C

Silika jel G tabakasında yükselen usule göre çalışıldığında yukarıda bildirilen çözücü sistemleriyle bu gruptaki maddelerin hepsini birbirinden ayırmak mümkün olduğundan ayrıca alüminyum oksid G, emprenye edilmiş sellüloz tabakalarında yükselen usule göre kromatografi ve silika jel G tabakasında iki boyutlu kromatografi tekniğinin denenmesine lüzum kalmadı.

## Ö Z E T

Alkaloidlerin analizinde Bamford usulünün ince tabaka kromatografisiyle kombine edilmesi konusundaki incelemelerimizin (2, 3) bir bölümünü teşkil eden bu yayında, 4.-7. gruptaki maddelerin çeşitli adsorbanlar ve çözücü sistemleriyle ince tabaka kromatografisinde (yükselen usul) alınan sonuçlar bildirilmektedir.

## S U M M A R Y

In this paper, which is a part of our investigations (2, 3) on the combination of thin-layer chromatography with the scheme of Bam-

ford in the analysis of alkaloids, we are reporting the results obtained by the chromatography (ascending technique) of the substances belonging to the groups 4-7 on different adsorbents with different solvent systems.

#### L İ T E R A T Ü R

1. Bamford, F., Stewart, C. P., *Poisons, Their Isolation and Identification*, 3. ed., 247, J. and A. Churchill Ltd., London (1951).
2. Tulus, R., İskender, G., *İstanbul Ecz. Fak. Mec.*, 5, 55 (1969).
3. Tulus, R., İskender, G., *ibid.*, 5, 103 (1969).

---

(Redaksiyona verildiği tarih : 16 Eylül 1969)