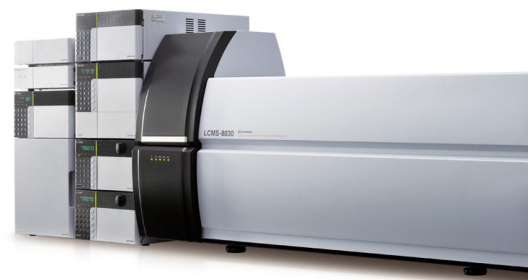



Продукты питания

- остаточные пестициды
- микотоксины
- стимуляторы роста
- консерванты
- пищевые добавки
- витамины



КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ОСТАТОЧНЫХ ПЕСТИЦИДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Введение

Безопасности пищевых продуктов уделяется все больше внимания, ограничения на содержание вредных веществ в потребляемых продуктах становятся все более жесткими.

С 1 марта 2007 года вступило в действие решение Европейской Комиссии №1886 от 2006г. года, устанавливающее предельное содержание микотоксинов, диоксинов, полихлорбифенилов, пестицидов и др. контаминантов в пищевых продуктах. В соответствии с этим документом производители продуктов питания должны использовать сырье, только прошедшее необходимый инструментальный контроль качества.

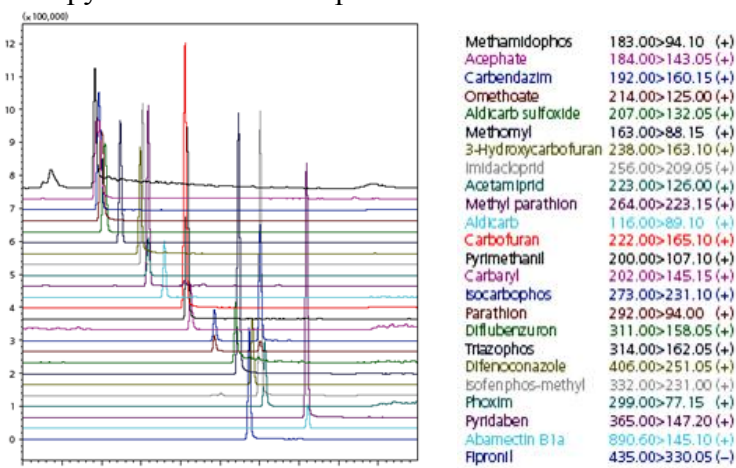


Рис. 1. Хроматограмма 24-х пестицидов. Количественный анализ позволяет определить 24 наименования остаточных пестицидов в пищевых продуктах.

Особенности LCMS-8030

- Высокая скорость переключения анализируемых ионов, обеспечивающая возможность одновременного анализа многокомпонентных объектов.
- Высокая скорость MRM переходов, ускоренная очистка соударительной ячейки и сверхбыстрый отклик квадруполя.

Результаты и их обсуждение

Калибровочные графики для всех пестицидов были получены с использованием стандартных растворов, приготовленных в концентрациях от 0,1 ppb до 10 ppm. На рис. 1 представлена хроматограмма 24 пестицидов (23 соединения с использованием режима положительной

ионизации, 1 соединение в режиме негативной ионизации). Диапазон линейности и точность 6-ти последовательных измерений для калибровочных образцов каждого пестицида приведены в табл.1.

Табл. 1. Результаты анализа 24-х пестицидов для построения калибровочных графиков

#	Compound	Range (ppb)	R ²	%RSD	#	Compound	Range (ppb)	R ²	%RSD
1	Methamidophos	1-1000	0.999	3.53	13	Pyrimethanil	0.5-1000	0.999	9.54
2	Acephate	1-1000	0.999	8.67	14	Carbaryl	5-1000	0.999	9.76
3	Carbendazim	1-1000	0.999	6.66	15	Isocarbophos	1-1000	0.999	3.42
4	Omethoate	1-1000	0.999	7.67	16	Parathion	5-1000	0.999	4.79
5	Aldicarb sulfoxide	1-1000	0.999	5.13	17	Diflubenzuron	5-1000	0.999	7.38
6	Methomyl	0.5-1000	0.999	8.31	18	Triazophos	0.5-1000	0.999	9.70
7	3-Hydroxycarbofuran	0.5-1000	0.999	5.22	19	Difenoconazole	1-1000	0.999	6.11
8	Imidacloprid	5-1000	0.999	7.08	20	Isofenphos-methyl	0.5-1000	0.999	5.63
9	Acetamiprid	1-1000	0.999	5.09	21	Phoxim	5-1000	0.999	8.08
10	Methyl parathion	1-1000	0.999	2.44	22	Pyridaben	0.5-1000	0.998	9.85
11	Aldicarb	5-1000	0.999	8.49	23	Abamectin B1a	5-1000	0.999	9.43
12	Carbofuran	0.5-1000	0.999	4.63	24	Fipronil	0.5-1000	0.999	4.12

Табл. 2. Результат анализа продуктов, содержащих пестициды в концентрации 5ppb.

#	Соединение	Лук-порей			Лук			Имбирь		
		Area	%RSD	Conc.	Area	%RSD	Conc.	Area	%RSD	Conc.
1	Methamidophos	10,458	3.26	4.17	7,978	4.49	4.48	9,664	4.32	4.94
2	Acephate	1,275,669	2.84	16.76	22,165	6.11	4.48	22,382	5.14	4.57
3	Carbendazim	29,866	2.58	8.83	7,775	1.64	4.36	8,882	7.27	4.89
4	Omethoate	362,914	2.79	5.75	237,585	2.60	4.63	251,361	4.80	4.60
5	Aldicarb sulfoxide	2,124	10.49	4.71	2,033	4.36	4.38	1,433	3.53	4.75
6	Methomyl	457	8.52	4.47	426	10.69	4.82	680	5.07	6.95
7	3-Hydroxycarbofuran	40,675	3.79	5.55	21,104	3.94	4.10	32,645	8.98	5.20
8	Imidacloprid	106,491	1.71	4.61	88,021	3.40	4.73	59,027	3.22	4.49
9	Acetamiprid	13,663	2.76	4.26	13,076	2.96	4.54	15,310	8.15	4.66
10	Methyl parathion	1,237	14.49	3.56	862	5.73	4.55	1,329	9.89	4.58
11	Aldicarb	14,350	5.05	4.27	13,600	4.66	4.45	18,365	5.17	5.53
12	Carbofuran	44,045	1.78	3.87	40,901	3.52	4.68	41,902	3.05	4.60
13	Pyrimethanil	59,862	3.72	4.44	60,314	4.77	4.73	63,428	3.42	4.60
14	Carbaryl	20,637	6.92	4.60	16,539	2.08	4.62	16,820	4.87	4.52
15	Isocarbophos	5,839	8.76	4.23	6,846	4.32	4.75	7,798	2.06	4.41
16	Parathion	42,241	3.87	4.68	52,121	3.26	4.99	57,237	3.13	4.88
17	Diflubenzuron	26,899	6.31	5.22	18,723	2.01	4.42	20,459	1.36	4.37
18	Triazophos	87,646	2.21	4.98	91,695	1.34	4.78	39,515	5.09	4.74
19	Difenoconazole	43,418	3.80	8.11	20,636	5.55	4.61	19,903	6.83	4.21
20	Isofenphos-methyl	193,640	2.12	15.20	17,152	4.79	4.79	15,769	4.78	4.36
21	Phoxim	1,183	5.32	4.21	876	12.72	4.86	1,103	8.98	4.83
22	Pyridaben	12,850	7.19	4.50	15,777	3.86	5.18	10,755	5.58	4.17
23	Abamectin B1a	10,558,833	0.57	18.77	62,200	2.64	5.58	50,710	2.67	4.85
24	Fipronil	1,671	3.80	3.90	1,531	14.70	4.14	1,681	9.93	4.46

Далее, 3 продукта растительного происхождения: лук-порей, лук и имбирь были обработаны пестицидами в концентрации 5 ppb. Калибровочные кривые, проходящие через начало координат, были построены для проб с концентрацией 20 ppb. Экстракты образцов, содержащих пестициды с концентрацией 5 ppb каждый, был последовательно проанализированы 6 раз, чтобы верифицировать степень извлечения и точность. Результаты этих измерений приведены в таблице 2.

Заключение

- Был проведен одновременный анализ 24-х пестицидов с помощью жидкостного хромато-масс-спектрометра (режимы: MRM-переходы и переключение полярности анализируемых ионов); достигнута высокая чувствительность и широкий диапазон линейности.

- Подтверждена высокая степень извлечения при анализе лука-порея, лука и имбиря, содержащих исследуемые пестициды в концентрации 5 ppb.



Элемент

генеральный дистрибьютор



620075 г. Екатеринбург,
ул. Бажова, 68
т/ф (343) 278-34-64
e-mail: element@usp.ru

634028 г. Томск,
пр. Ленина, 1, оф. 404
т/ф (3822) 41-11-04
e-mail: tomsk@element.utk.ru

117105 г. Москва,
Варшавское ш., 1, стр.6 БЦ "W Plaza 2"
т/ф (495) 514-00-48
e-mail: msc@element.utk.ru

630007 г. Новосибирск,
ул. Октябрьская, 42, оф.225/3
т/ф (383) 20-20-726
e-mail: shim_ns@element.utk.ru