

**Жидкостная хроматография
Масс-спектрометрия****Авторы:**

**Maria Laura Pati,
Nicola Barbieri,
Alfredo Fantastico, Piero Pontrelli**
S.A.Mer. Servizio Analisi Chimico-
Merceologiche Bari, Italy

**Aristide Ganci
Roberto Troiano**
PerkinElmer, Inc. Milan, Italy
Ignazio Garaguso
PerkinElmer, Inc. Rodgau, Germany

Определение 503 пестицидов в фруктах и овощах методом ВЭЖХ-МС/МС

Введение

Пестициды – группа соединений, включающая в себя сотни веществ, содержание которых в различных продуктах, потребляемых животными и человеком, регулируются государственными органами. Их функция – борьба с вредителями, паразитами и болезнями растений в процессе роста, хранения и транспортировки. В разных странах/регионах при производстве сельскохозяйственной продукции могут использоваться различные пестициды, что связано с климатическими условиями и спецификой производства, а также с различиями в законодательствах. Остаточное содержание пестицидов в конечном продукте не только влияет на его качество, но и может угрожать здоровью потребителя. Предельно допустимые концентрации (ПДК) (MRLs - maximum residue levels) пестицидов в пищевых продуктах и кормах растительного или животного происхождения, установленные Европейской комиссией (The European Commission (EC)) подробно изложены в Регламенте Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 396/2005 [1]. Значения ПДК для большинства пестицидов в различных пищевых продуктах могут отличаться, но, как правило, для овощей и фруктов они составляют около 0,01 мг/кг. Для некоторых пестицидов значения ПДК в различных матрицах могут лежать в диапазонах от 0,001 до 100 мг/кг [2]. Для пестицидов, не перечисленных в регламенте, по умолчанию применяется ПДК 0,01 мг/кг [1].

Для качественного и количественного определения широкого спектра пестицидов, присутствующих в пробах различного химического состава в низких концентрациях, требуются быстрые и точные мультикомпонентные методы анализа. Согласно нормативным требованиям последних лет, жидкостная хроматография в сочетании с тандемной масс-спектрометрией (ВЭЖХ-МС/МС) является предпочтительным методом для определения большинства пестицидов в различных матрицах, что обусловлено его высокой чувствительностью, селективностью и способностью определять сотни целевых компонентов за один анализ.

Генеральный директорат по вопросам здоровья и безопасности пищевых продуктов (European Commission's General-Directorate for Health and Food Safety (DG SANTE)) опубликовал руководство по аналитическому контролю качества, в котором указаны валидационные требования для аналитических

методов определения остаточных количеств пестицидов в продуктах питания, которым должны следовать лаборатории. Последнее опубликованное руководство SANTE/12682/2019 [3] включает требования для отклонений времен удерживания, диапазону ионных соотношений (количественного и подтверждающих ионов), критериев селективности для ВЭЖХ-МС/МС методов определения остаточных количеств пестицидов. Для процедуры пробоподготовки согласно руководству SANTE/12682/2019 наиболее часто используется метод QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, and Safe - Быстро, Просто, Дёшево, Эффективно, Надежно и Безопасно), основанный на экстракции пестицидов из матрицы ацетонитрилом с последующей очисткой экстракта с помощью дисперсионной твердофазной экстракции Д-ТФЭ [4]. Поскольку ацетонитрил хорошо подходит для экстракции пестицидов из овощей и фруктов и совместим с методом ВЭЖХ-МС/МС, этот способ стал предпочтительным для пробоподготовки [5-7].

Цель данной работы - разработка простого, быстрого, чувствительного и селективного мультикомпонентного метода определения остаточных количеств 503 пестицидов в овощах и фруктах с помощью ВЭЖХ-МС/МС PerkinElmer LX50-QSight 220.

Экспериментальная часть

Оборудование и программное обеспечение.

Хроматографическое разделение проводили на УВЭЖХ LX50 с масс-спектрометрическим детектором QSight 220 PerkinElmer (масс-анализатор - тройной квадруполь).

Управление прибором, сбор и обработку данных осуществляли с помощью программного обеспечения Simplicity 3Q™ (PerkinElmer).

Стандартные растворы.

Стандартные образцы пестицидов были приобретены в Lab Instruments (Bari, Italy).

В качестве внутреннего стандарта (IS) использовали трифенилфосфат (ТФФ).

Для идентификации каждого целевого компонента использовали два MRM перехода.

Для оценки воспроизводимости результатов и степени извлечения использовали фруктовые и овощные матрицы с концентрацией целевых компонентов 10 мкг/кг, 50 мкг/кг и 100 мкг/кг. Количество параллельных экспериментов (n) равно 10. Калибровочные кривые строили, используя пять калибровочных растворов определяемых компонентов в чистом растворителе (ацетонитрил). Предел обнаружения (ПО) и предел количественного определения (ПКО) были определены на основе значений отношения сигнал-шум (S/N) 1:3 и 1:10, соответственно.

Пробоподготовка.

Образцы фруктов и овощей были приобретены на местных фермах. Процедуру пробоподготовки проводили в соответствии с EN 15662, используя набор для экстракции PerkinElmer N9306901 (Extraction Kits) для метода QuEChERS и последующей очисткой экстракта с помощью набора PerkinElmer N9306920 (EN 15662 Fruit and Vegetables Clean-Up Kit).

Краткое описание процедуры: 10 г образца гомогенизировали и помещали в центрифужную пробирку объемом 50 мл, добавляли 100 мкл рабочего раствора внутреннего стандарта и 10 мл ацетонитрила, после чего содержимое пробирки встряхивали и центрифугировали. Для очистки сильно пигментированных образцов использовали 45 мг пористого графитированного углерода (ПГУ). Аликвоту супернатанта переносили в центрифужную пробирку для очистки, встряхивали и центрифугировали содержимое пробирки, затем отбирали надосадочную жидкость и анализировали ее методом ВЭЖХ-МС/МС.

Хроматографические условия и параметры масс-спектрометра.

Хроматографические условия и параметры источника ионизации масс-спектрометрического детектора представлены в таблице 1. MRM переходы и оптимизированные параметры масс-анализатора для MRM переходов определяемых соединений (460 аналитов в режиме ESI+ и 43 в режиме ESI-) представлены в таблице 2. Для исключения потери данных использовали минимальное время переключения полярности. При создании МС метода параметры MRM переходов автоматически генерировались путем выбора интересующих пестицидов из встроенной библиотеки программного обеспечения Simplicity 3Q. В зависимости от ожидаемой ширины пика скорость сбора данных автоматически оптимизировалась соответствующим встроенным алгоритмом.

Таблица 2. Хроматографические условия и параметры источника ионизации.

Хроматографическая колонка	PerkinElmer Brownlee SPP C18 100 x 4.6 mm, 2.7 мкм				
Подвижная фаза	А: 9 mM формиат аммония в смеси вода/ацетонитрил (90/10) и 0.1% муравьиной кислоты В: 1 mM формиат аммония в смеси ацетонитрил/вода (90/10) и 0.1% муравьиной кислоты				
	Программа градиентного элюирования				
	Шаг	Время (мин)	Поток (мл/мин)	%А	%В
	1	0	0.4	100	0
	2	10	0.4	0	100
	3	15	0.4	0	100
	4	16	0.4	100	0
	5	20	0.4	100	0
Температура автодозатора	20°C				
Температура термостата	40°C				
Вводимый объем	10 мкл				
Параметры источника ионизации					
Режим ионизации		ESI с переключением полярности			
Напряжение ESI +/-		5000 В / -4800 В			
Осушающий газ		120 единиц			
Распыляющий газ		350 единиц			
Температура HSID интерфейса		200°C			
Температура источника		340°C			
Режим работы масс-анализатора		MRM			

Обсуждение результатов

В данном исследовании в качестве целевых компонентов были выбраны 503 пестицида (таблица 2), которые определяли в трех матрицах различного состава - яблоко, апельсин и салат. На рисунке 1 показано наложение MRM хроматограмм стандартного раствора определяемых соединений с концентрацией 10.0 нг/мл.

Для получения точных результатов с хорошей повторяемостью необходимо, чтобы скорость сбора данных обеспечивала достаточное количество точек для описания пика каждого целевого компонента. Скорость сбора данных автоматически оптимизировалась с помощью интегрированного в программное обеспечение Simplicity 3Q алгоритма, что обеспечивало сбор данных по 9 - 12 точек для описания каждого пика. В качестве репрезентативного примера для всех определяемых компонентов на рисунке 2 показаны точки данных для пиков, элюирующихся в начале, середине и конце хроматограммы.

Предел обнаружения (ПО) и предел количественного определения (ПКО).

Значения ПО и ПКО целевых компонентов в анализируемых матрицах были установлены на основе значения сигнал/шум для количественного иона >3 и > 10 соответственно и приведены в таблице 2. Как показано на рисунке 3, установленные значения ПО для 97% из 503 определяемых пестицидов равны или ниже 1 нг/мл. Установленные значения ПКО для 90% из 503 пестицидов равны или ниже 2 нг/мл (рисунок 3), что существенно ниже значений ПДК, установленных в регламенте ЕС 396/2005.

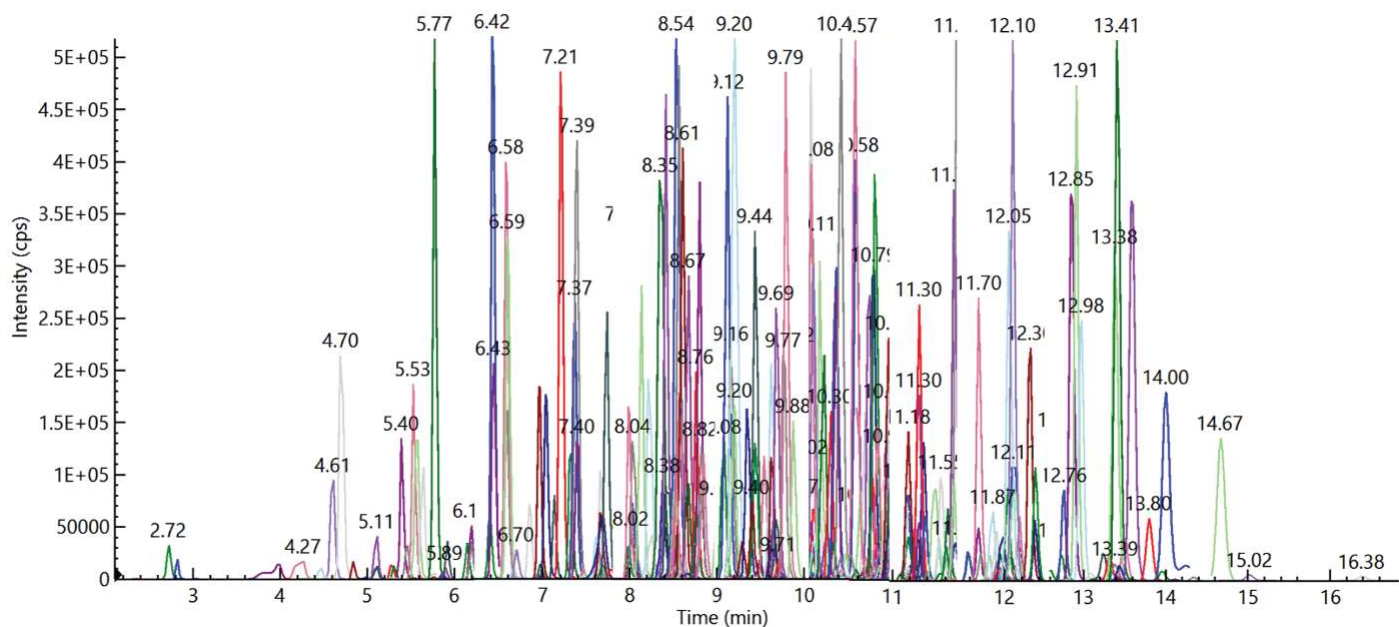


Рисунок 1. Наложение MRM хроматограмм (для количественных ионов) определяемых соединений с концентрацией 10.0 нг/мл.

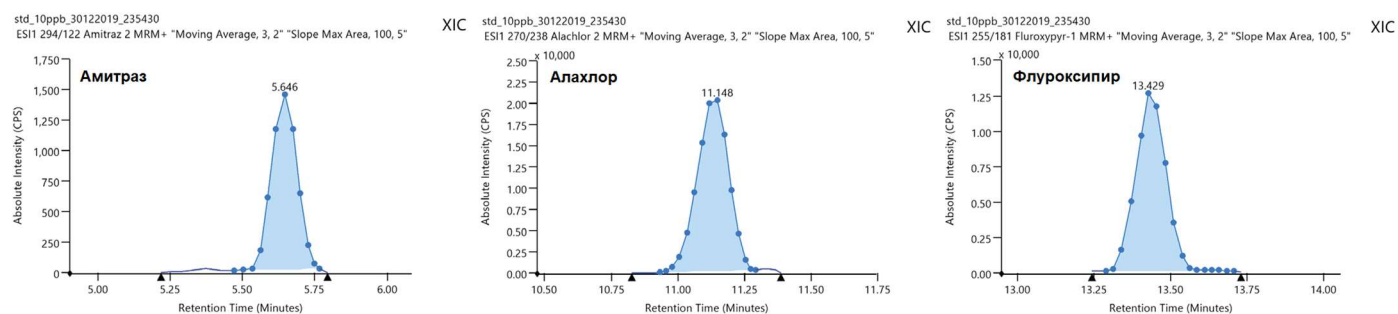


Рисунок 2. Точки данных для пиков компонентов, элюирующихся в начале, середине и конце хроматограммы.

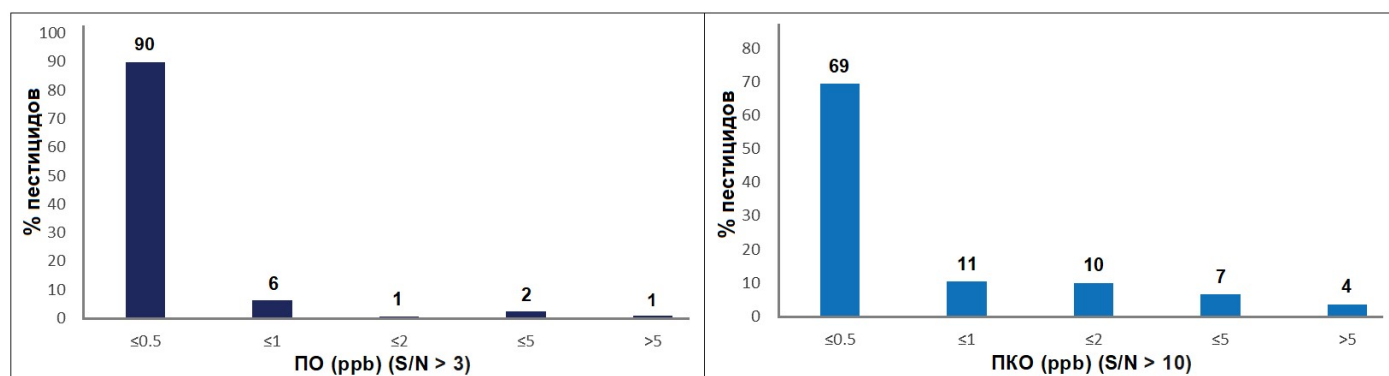


Рисунок 3. Распределение значений ПО и ПКО определяемых пестицидов.

Линейность.

Калибровочные кривые для всех определяемых пестицидов были построены в диапазоне от их ПКО до 100 нг/мл с использованием стандартных растворов. Все калибровочные кривые определяемых компонентов имели хорошую линейность - квадрат коэффициента линейной корреляции (R^2) для всех анализов был больше 0.99. Типичные примеры калибровочных кривых представлены на рисунке 4.

Валидация метода.

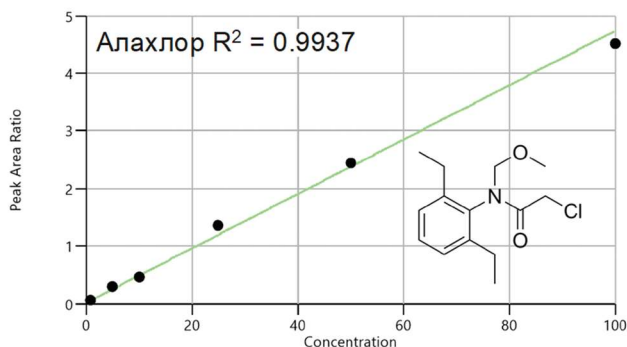
На данном этапе для валидации представленного метода использовали 144 пестицида и матрицы, упоминавшиеся ранее (апельсин, яблоко и салат). В дальнейшем планируется расширить список пестицидов, использующихся в валидации данного метода. Представленный метод полностью соответствует стандарту UNI EN 15662:2018 [8], (Foods of plant origin - Multimethod for the determination of pesticide residues using GC- and LC-based analysis following acetonitrile extraction/partitioning and clean-up by dispersive SPE - Modular QuEChERS-method).

На рисунке 5 показано наложение MRM хроматограмм 144 пестицидов, использовавшихся для валидации метода, с концентрацией 10.0 нг/мл в матрице салата.

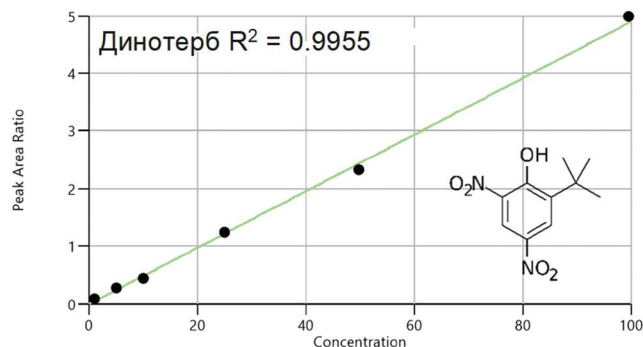
SANTE/12682/2019

Согласно нормативному документу ЕС SANTE/12682/2019 для достоверной идентификации пестицидов в анализируемой матрице необходимо, чтобы время удерживания и соотношение ионов как минимум двух MRM переходов для каждого целевого компонента находились в допустимых пределах. В представленном методе использовали два MRM перехода для каждого пестицида, при этом установленная допустимая толерантность для соотношения количественного и подтверждающего ионов не превышала 30% как для стандартных растворов, так и для анализируемых образцов. Для всех определяемых пестицидов разница времен удерживания в стандартном растворе и испытываемых матрицах лежала в пределах 0.1 минуты.

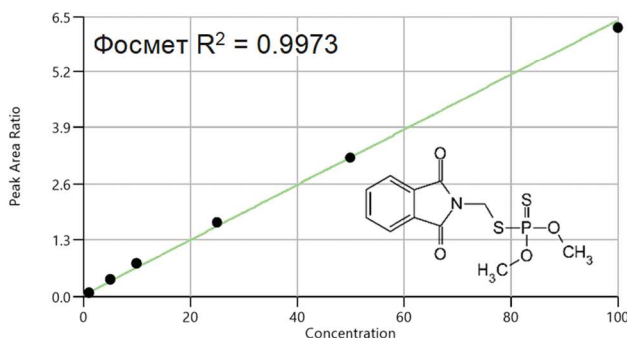
Standard Curve: "Concentration vs Area Ratio"
Source "ESI1" Component "ALACHLOR 2 (270/238)" Internal Standard "THTP-ISTD"
 $y = 0.04250x + 0.01434$ $R^2 = 0.9937$ (ByArea, Linear, 1/X)



Standard Curve: "Concentration vs Area Ratio"
Source "ESI1" Component "DINOTERB-2 (239.1/206.5)" Internal Standard "THTP-ISTD"
 $y = 0.05261x + 0$ $R^2 = 0.9955$ (ByArea, Linear, 1/X, (0,0))



Standard Curve: "Concentration vs Area Ratio"
Source "ESI1" Component "PHOSMET 1 (318/160)" Internal Standard "THTP-ISTD"
 $y = 0.06383x + 0.02102$ $R^2 = 0.9973$ (ByArea, Linear, 1/X)



Standard Curve: "Concentration vs Area Ratio"
Source "ESI1" Component "ZOXAMIDE 1 (336.1/186.9)" Internal Standard "THTP-ISTD"
 $y = 0.07510x + 0.02928$ $R^2 = 0.9952$ (ByArea, Linear, 1/X)

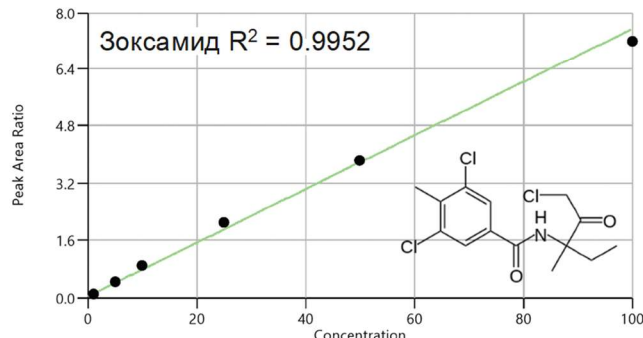


Рисунок 4. Типичные примеры калибровочных кривых определяемых пестицидов.

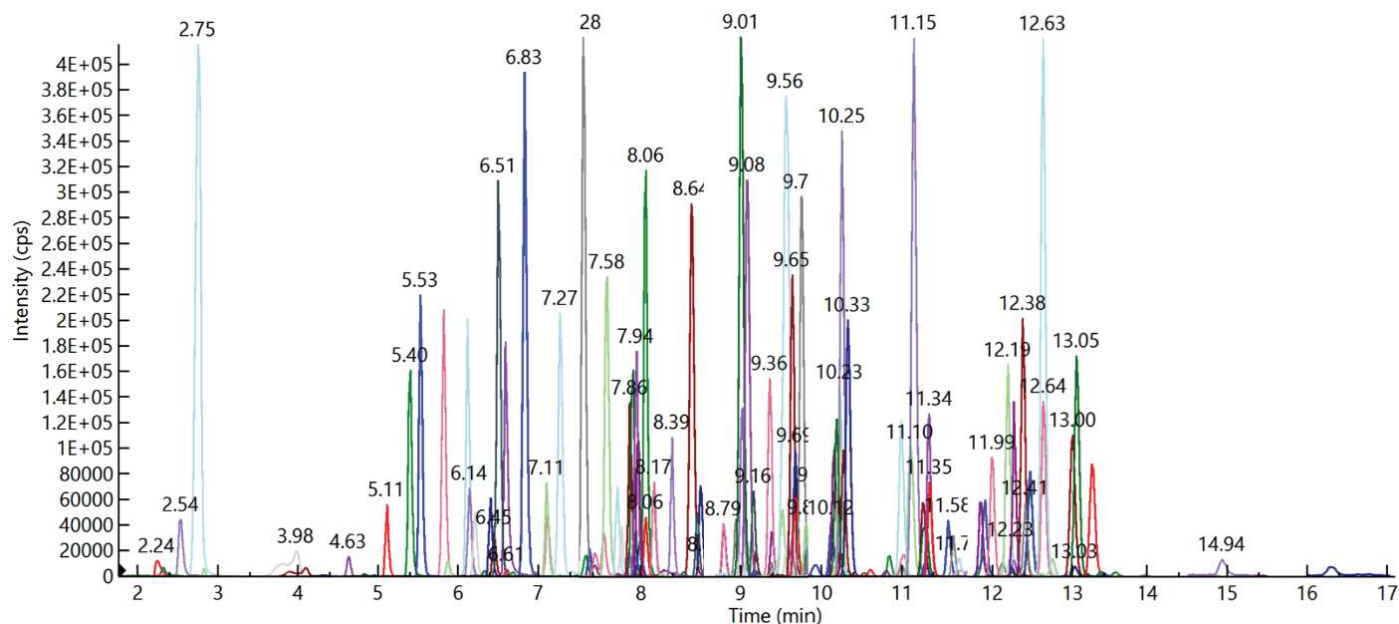


Рисунок 5. Наложение MRM хроматограмм 144 пестицидов с концентрацией 10.0 нг/мл в матрице салата.

Степень извлечения и повторяемость результатов.

Степень извлечения пестицидов определяли для трех выбранных матриц с концентрацией целевых компонентов 10, 50 и 100 мкг/кг. Для большинства пестицидов степень извлечения лежала в диапазоне 70 – 120%, что соответствует требованию руководства по валидации методов, принятых SANTE.

Средние значения степени извлечения пестицидов, полученные по результатам десяти параллельных определений ($n=10$), показаны на рисунке 6. Из рисунка 6 видно, что для яблочной матрицы с концентрациями целевых компонентов 10 мкг/кг для 32% определяемых пестицидов наблюдаются заниженные или завышенные значения степени извлечения, что возможно обусловлено влиянием матрицы на процесс ионизации (подавлением/усилением аналитического сигнала в присутствии матрицы). Для учета матричного эффекта (его нивелирования) возможно построение калибровочных кривых определяемых пестицидов с использованием матриц, что позволит улучшить правильность данного метода.

Повторяемость результатов рассчитывалась по результатам десяти параллельных инъекций ($n=10$) для каждой концентрации определяемых компонентов (10, 50 и 100 мкг/кг) в трех матрицах. На рисунке 7 представлен график, обобщающий результаты, полученные при изучении повторяемости результатов. Как видно из рисунка 7, значение относительного среднеквадратического отклонения (ОСКО, %) 10 параллельных инъекций образцов салата, яблока и апельсина с концентрацией целевых компонентов 10 мкг/кг составляет менее 10% для 77%, 71% и 67% пестицидов соответственно. Для образцов с концентрацией определяемых соединений 50 и 100 мкг/кг значения ОСКО менее 10% наблюдались для 98 и 99% пестицидов соответственно в образцах салата, 82 и 98 в образцах яблока, 95 и 98 в образцах апельсина. Таким образом, повторяемость результатов, полученная для подавляющего большинства определяемых пестицидов, соответствует требованию руководства по валидации методов, принятых SANTE, согласно которому значение ОСКО не должно превышать 20% ($\leq 20\%$).

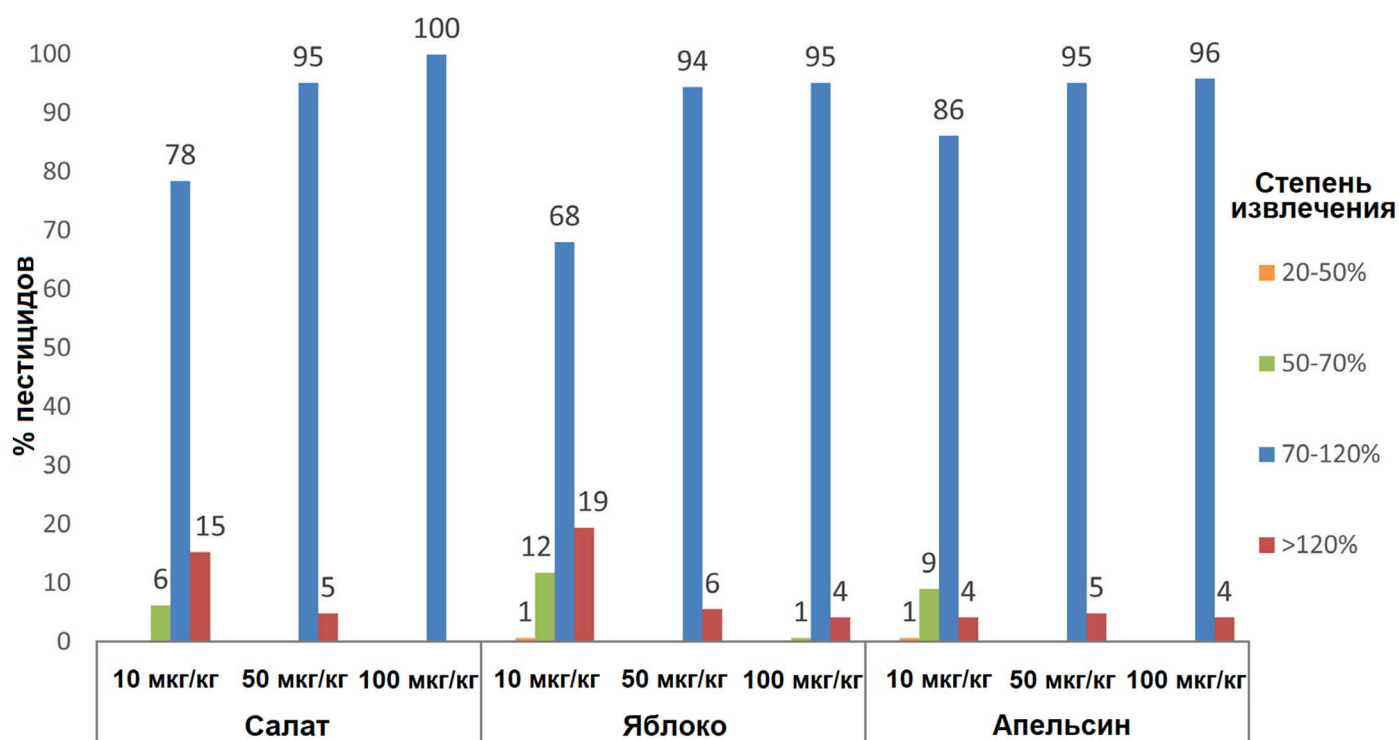


Рисунок 6. Распределение средних значений степени извлечения определяемых пестицидов, полученное по результатам десяти параллельных определений.

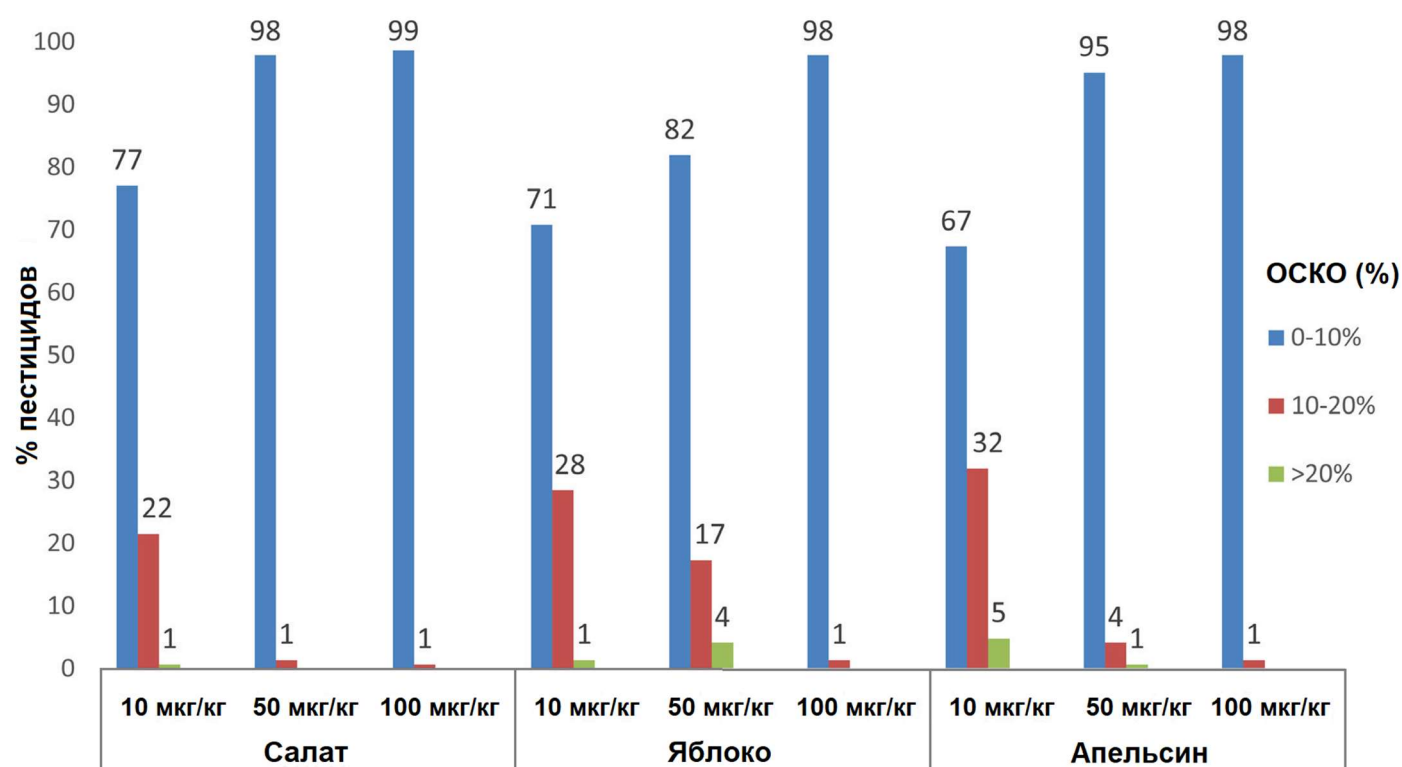


Рисунок 7. Распределение значений относительного среднеквадратического отклонения (ОСКО, %) по результатам десяти параллельных инъекций образцов салата, яблока и апельсина с концентрацией целевых компонентов 10, 50, и 100 мкг/кг.

Анализ других растительных матриц.

Для проверки пригодности разработанного метода определения пестицидов в различных образцах фруктов, овощей и других сельскохозяйственных культур нами был проанализирован ряд матриц, включая салат-латук, эндивий (цикорный салат эндивий), черный нут (семейство бобовых), оливки (семейство маслиновых). На рисунке 8 показаны хроматограммы целевых пестицидов, обнаруженных в данных образцах при рутинном анализе.

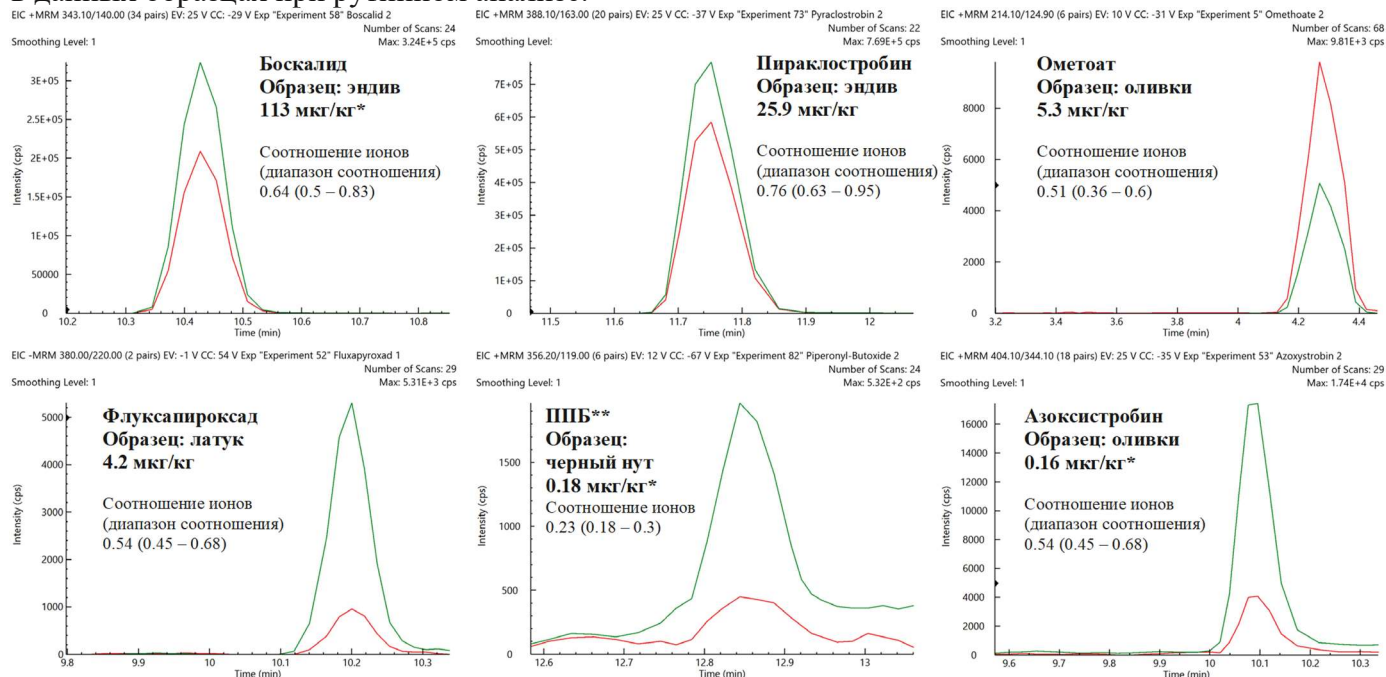


Рисунок 8. Хроматограммы пестицидов, обнаруженных при рутинном анализе различных образцов; * - концентрация компонента рассчитана экстраполяцией калибровочной кривой в область определяемой концентрации; ** - Пиперонилбутоксид.

Заключение

Разработан простой, быстрый, чувствительный и селективный мультикомпонентный метод определения остаточных количеств 503 пестицидов в овощах и фруктах с помощью ВЭЖХ-МС/МС PerkinElmer LX50-QSight 220. Установленные валидационные характеристики метода полностью отвечают требованиям нормативных документов по анализу пестицидов, действующих на территории Европейского союза и Таможенного союза стран ЕАЭС и может с успехом использоваться лабораториями, работающими в соответствии с самыми современными требованиями в этой области.

Таблица 2. MRM переходы и оптимизированные параметры масс-анализатора для MRM переходов определяемых соединений, значения ПО и ПКО (нг/мл).

ESI	Компонент	P И ¹	K И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	P И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
-	2,4,5-Т (2,4,5-трихлорфенокси уксусная кислота)	253	194.5	14	-10	40	158.5	42	-10	96	≤0.5	≤0.5
-	2,4,5-ТП (2,4,5-трихлорфенокси пропионовая кислота)	267/269	195	23	-15	40	197	23	-16	48	≤0.5	≤2.0
-	2,4-Д	219	160.8	15	-10	40	125.1	37	-10	72	≤0.5	≤0.5
-	2,4-ДБ 4-(2,4-дихлорфенокси бутановая кислота)	247/249	127	12	-39	36	129	12	-39	36	≤0.5	≤2.0
-	2,4-Диметиланилин	122	107	-26	29	-28	77	-48	7	-28	≤1.0	≤5.0
+	2,4-Диметилфенил формамид	150	107	-28	28	-32	106	-43	25	-40	≤0.5	≤0.5
+	3-Гидроксикарбофуран	238	163	-23	28	-48	181	-16	24	-36	≤0.5	≤0.5
+	3-Феноксibenзойная кислота	215	171	-22	10	-40	153	-16	13	-44	≤5	>5.0
+	4,4-Дихлорбензофенон	250.9	139	-31	21	-48	111	-59	7	-80	≤5	>5.0
+	Ацефат	184.1	143	-21	8	-40	125	-35	8	-62	≤1.0	≤5.0
+	Ацетамиприд	223.2	126.1	-25	10	-52	73	-87	10	-100	≤0.5	≤0.5
+	Ацетохлор	270	148	-31	31	-48	133.1	-54	29	-72	≤0.5	≤1.0
+	Ацибензолар-с-метил	211	136	-42	20	-41	140	-36	11	-35	≤0.5	≤2.0
-	Ацифлуорфен	359.9	316	15	-30	52	286	23	-29	64	≤1.0	≤5.0
+	Аклонифен	265.1	248.1	-25	20	-68	182.1	-39	20	-56	≤0.5	≤0.5
+	Акринатрин	559.3	181.2	-63	20	-88	208.2	-23	20	-80	≤0.5	≤0.5
+	Алахлор	270	162	-29	25	-56	238	-16	25	-44	≤0.5	≤0.5
+	Альдикарб	208.2	116.1	-12	10	-32	89.1	-28	10	-36	≤0.5	≤1.0
+	Альдикарб-сульфон	223.1	148	-15	25	-78	86	-15	26	-37	≤0.5	≤2.0
+	Альдикарб-сульфоксид	207.1	132.1	-13	25	-32	89.1	-19	25	-38	≤0.5	≤0.5
+	Аллетрин	303.1	135	-26	10	-44	91	-51	18	-52	≤1.0	≤5.0
+	Аллидохлор	174	98	-18	24	-32	41	-51	24	-36	≤0.5	≤1.0
+	Аметоцрадин	276	149	-50	4	-80	176	-50	2	-76	≤0.5	≤0.5
+	Аметрин	228	186	-25	30	-50	68	-64	31	-48	≤0.5	≤0.5
+	Аминокарб	209	137	-24	10	-44	152	-10	10	-44	≤0.5	≤0.5
+	Амисулбром	466/468	227	-40	15	-76	229	-32	4	-84	≤0.5	≤0.5
+	Амитраз	294	122	-45	12	-60	163	-26	33	-48	≤0.5	≤2.0
+	Амитрол	85	58	-29	27	-24	43	-34	36	-20	≤0.5	≤1.0
+	Анцимидол	257	81	-42	29	-48	135	-37	26	-56	≤0.5	≤0.5
-	Анилазин	273/275	35	120	-25	92	35	125	-29	96	≤0.5	≤2.0
+	Атратон	212	170	-25	34	-36	100	-39	32	-52	≤0.5	≤0.5
+	Агразин	216	174	-23	36	-40	176	-24	35	-36	≤0.5	≤0.5
+	Авермектин	890.8	145.1	-60	25	-128	305.3	-40	25	-128	≤5.0	>5.0
+	Азадирахтин	743.5	725.5	-35	52	-140	665.5	-48	39	-156	≤1.0	≤5.0
+	Азаметиофос	325	139	-28	16	-52	183	-14	26	-56	≤0.5	≤0.5
+	Азинофос-метил	318.1	124.9	-27	10	-26	260.8	-12	10	-11	≤0.5	≤2.0
+	Азоксистробин	404.1	344.1	-35	25	-71	372.1	-19	25	-57	≤0.5	≤0.5
+	Баналаксил	326.2	91.1	-15	25	-46	294	-10	25	-42	≤0.5	≤0.5
+	Бендиокarb	224	167	-30	25	-65	109	-35	25	-72	≤0.5	≤1.0
+	Беноданил	324	203	-35	45	-76	76	-107	38	-152	≤0.5	≤0.5
+	Беноксакор	260/262	149	-28	30	-52	149	-25	31	-48	≤0.5	≤1.0

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (В) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	Р И ¹	К И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Бенсульфурон-метил	411	119	-51	1	-68	149	-50	3	-92	≤0.5	≤0.5
+	Бенсулид	398.1	158	-30	16	-64	77	-72	15	-76	≤0.5	≤0.5
+	Бенсултап	432	150	-44	32	-76	290	-24	32	-72	≤0.5	≤0.5
-	Бентазон	239.1	174.8	24	-22	64	132.1	35	-30	68	≤0.5	≤0.5
+	Бентиаваликарб изопропил	382.1	196.8	-16	10	-68	179.9	-30	10	-68	≤0.5	≤0.5
+	Бензоксимат	364.1	105	-53	1	-64	198.9	-19	7	-52	≤0.5	≤0.5
-	Биалафос	322	94	41	-38	60	134.2	41	-11	64	≤1.0	≤5.0
+	Бифеназат	301.2	170.1	-27	8	-52	198.1	-14	6	-44	≤0.5	≤0.5
+	Бифентрин	440.4	165.2	-116	20	-128	181.2	-38	20	-64	≤0.5	≤2.0
+	Биспирибак натрия	431	413	-40	7	-65	275	-30	19	-60	≤0.5	≤0.5
+	Битертанол	338	269	-13	25	-45	70	-46	25	-75	≤0.5	≤1.0
+	Биксафен	414	394	-10	32	-12	266	-29	14	-72	≤0.5	≤0.5
+	Боскалид	343.1	140	-29	25	-28	307	-26	25	-25	≤0.5	≤0.5
+	Бромацил	261	188	-40	25	-62	205	-20	25	-44	≤0.5	≤1.0
-	Бромациолон	525/527	250	46	-60	116	250	47	-60	120	≤0.5	≤0.5
-	Бромоксинил	276	81	78	-25	36	79	88	-25	45	≤0.5	≤0.5
-	Бромуконазол	376	70	-29	25	-28	159	-6	25	-5	≤0.5	≤2.0
+	Бупиримат	317	108	-38	3	-60	166	-32	5	-60	≤0.5	≤0.5
+	Бупрофезин	306.1	145	-24	10	-52	201	-18	10	-52	≤0.5	≤0.5
+	Бутахлор	312.1	238.1	-18	7	-44	57.1	-55	26	-60	≤0.5	≤0.5
+	Бутокарбоксим	208	166	-21	31	-36	72	-34	32	-40	≤0.5	≤0.5
+	Бутоксикарбоксим	240	166	-17	8	-36	106	-18	5	-44	≤0.5	≤0.5
+	Бутралин	296	222	-29	20	-64	240	-20	10	-48	≤0.5	≤0.5
+	Бутилат	218	156	-25	25	-45	57	-60	16	-68	≤1.0	≤5.0
+	Кадусафос	271.1	131.1	-30	25	-54	158.9	-18	25	-43	≤0.5	≤0.5
+	Кафенстрол	351	100	-34	15	-52	72	-55	14	-60	≤0.5	≤0.5
+	Карбарил	202	145	-26	8	-32	127	-41	6	-40	≤0.5	≤0.5
+	Карбендазим	192.2	132.1	-51	25	-86	160	-56	18	-40	≤0.5	≤0.5
+	Карбофуран	222.2	123	-46	35	-90	165	-33	30	-65	≤0.5	≤0.5
+	Карбофенотион	343	199	-7	21	-6	157	-14	25	-6	≤0.5	≤0.5
+	Карбоксин	236	93	-77	26	-116	87	-67	16	-36	≤0.5	≤2.0
+	Карфентразон-этил	412	346	-28	25	-66	366	-22	25	-61	≤0.5	≤0.5
+	Хлорантранилипрол	482/484	450.8	-28	24	-76	452.8	-26	15	-88	≤0.5	≤0.5
+	Хлорбромурон	292.8	204	-26	31	-56	182	-26	30	-56	≤0.5	≤0.5
-	Хлордекон	506.7	35	135	-50	96	426.6	24	-50	108	≤0.5	≤1.0
-	Хлорфлуазурон	539.8	383	-29	43	-100	158	-31	40	-96	≤0.5	≤0.5
+	Хлоридазон	222.1	104	-51	10	-300	77.1	-110	42	-76	≤0.5	≤0.5
+	Хлормекват	122	63	-29	28	-24	58.1	-42	31	-28	≤0.5	≤0.5
+	Хлортолурун	213/215	142	-31	29	-48	72	-43	31	-48	≤0.5	≤0.5
+	Хлороксурон	291	218	-18	25	-45	72	-31	18	-84	≤0.5	≤0.5
+	Хлорпирифос этил	352	97	-102	29	-252	200	-74	16	-164	≤0.5	≤1.0
+	Хлорпирифос этил оксон	335.9	308	-16	27	-52	280	-24	29	-64	≤0.5	≤0.5
+	Хлорсульфурон	358	167	-28	9	-56	141	-31	11	-56	≤0.5	≤0.5
+	Хлортиамид	206/208	188.9	-18	3	-40	191	-24	10	-44	>5.0	>5.0
+	Хлортиофос	361	333	-17	20	-56	305	-22	18	-64	≤0.5	≤1.0
+	Клотианидин	250	132	-70	7	-70	169.1	-54	7	-60	>5.0	>5.0
+	Цинидон-этил	394	348	-35	31	-100	107	-41	31	-60	≤0.5	≤2.0
+	Циносульфурон	414	215	-23	20	-64	183	-26	20	-64	≤0.5	≤0.5
-	Клетодим	358	238	39	-23	64	266	25	-23	60	≤0.5	≤0.5

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (B) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	Р И ¹	К И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Клодинафон пропаргил	349.9	91	-39	18	-64	266	-23	19	-56	≤0.5	≤0.5
+	Клофентезин	303.1	102	-62	5	-80	137.9	-24	10	-48	≤0.5	≤0.5
+	Кломазон	240.1	127	-48	16	-60	125	-45	10	-48	≤0.5	≤0.5
+	Клопиралид	192	174.1	-15	10	-36	146.1	-28	10	-60	≤5	>5.0
+	Клоквинтосет-мексил	336	192	-44	20	-72	238	-25	20	-60	≤0.5	≤0.5
+	Кумафос	363	307	-32	26	-188	227	-50	8	-64	≤0.5	≤2.0
+	Кримидин	172	107	-37	21	-44	136	-28	36	-36	≤0.5	≤2.0
+	Кротоксифос	332	127	-54	15	-68	105	-95	5	-128	≤0.5	≤0.5
+	Круфомат	292	108	-35	40	-60	236	-23	40	-60	≤0.5	≤0.5
+	Цианазин	241	96	-22	2	-68	214	-13	6	-48	≤0.5	≤0.5
+	Цианофос	244	125	-31	20	-44	212	-22	20	-48	≤1.0	≤5.0
+	Циантранилипрол	475	444	-36	25	-76	286	-33	25	-88	≤0.5	≤1.0
+	Циазофамид	325/327	108	-24	17	-48	108	-27	5	-40	≤0.5	≤0.5
+	Циклоат	216	154	-16	10	-44	83	-23	9	-40	≤0.5	≤0.5
+	Циклогексими́д	282.2	265.2	-18	36	-44	247.2	-20	31	-44	≤3	>5.0
+	Циклоксидим	326	180	-48	34	-85	280	-20	16	-92	≤0.5	≤0.5
+	Циклурон	199.3	89.1	-45	3	-60	72	-57	7	-24	≤0.5	≤0.5
+	Цифлуфенамид	413	241	-25	13	-72	295	-8	28	-76	≤0.5	≤2.0
+	Цимназол	219	144	-42	37	-64	171	-36	5	-48	≤0.5	≤0.5
+	Цимоксанил	199	111	-29	6	-40	128	-18	8	-32	≤0.5	≤1.0
+	Ципроконазол	292	70	-73	6	-68	125	-60	6	-44	≤0.5	≤0.5
+	Ципродинил	226	77	-67	45	-48	93	-45	36	-60	≤0.5	≤0.5
+	Ципросульфамид	375	254	-20	36	-56	135	-51	38	-72	≤0.5	≤0.5
+	Циромазин	167	85	-31	25	-44	68	-31	25	-44	≤0.5	≤0.5
+	Даймурон	269.2	119	-33	24	-44	151	-20	28	-40	≤0.5	≤0.5
+	Даминозид	161	44	-65	14	-52	143	-15	5	-32	≤0.5	≤0.5
+	Дазомет	163	90	-14	6	-32	120	-16	17	-28	≤0.5	≤0.5
+	Диэтилтолуамид	192.1	119.1	-25	31	-36	91.1	-41	33	-44	≤0.5	≤0.5
+	Диметон-S-метилсульфоксид	247	125	-45	25	-80	169	-41	25	-80	≤0.5	≤2
+	Диметон-S	259	89	-40	6	-52	61	-96	11	-124	≤0.5	≤0.5
+	Диметон-S-метил	231	61	-43	4	-36	89	-20	7	-32	≤0.5	≤2
+	Диметон-S-метилсульфон	263	120.8	-22	20	-44	168.9	-22	19	-48	≤0.5	≤0.5
+	Десмедифам	301.2	182.1	-37	22	-88	136.1	-46	27	-90	≤0.5	≤0.5
+	Диалифос	394	187	-15	6	-60	208	-38	5	-60	≤0.5	≤0.5
+	Ди-аллат	269.9	109	-48	8	-72	86	-21	6	-44	≤0.5	≤0.5
+	Диазинон	305	97	-130	22	-136	169	-59	22	-136	≤0.5	≤2.0
+	Дихлорфентион	315	259	-19	74	-62	287	-10	24	-54	≤0.5	≤0.5
+	Дихлормид	208	98	-23	20	-36	140	-16	27	-36	≤1.0	≤5.0
+	Дихлорфенилметил мочеви́на	221	164	-22	25	-45	162	-22	25	-45	≤0.5	≤0.5
+	Дихлорфенил мочеви́на	205/207	162	-20	23	-44	163.9	-22	25	-45	≤0.5	≤2.0
-	Дихлорпроп	233	125	43	-10	36	161	25	-10	40	≤0.5	≤1.0
+	Дихлорвос	221	79	-38	25	-56	109.1	-22	25	-42	≤0.5	≤2.0
+	Дикротофос	238	127	-54	16	-76	112	-48	25	-80	≤0.5	≤0.5
+	Диэтофенкарб	268	180	-25	25	-48	226	-16	25	-40	≤0.5	≤0.5
+	Дифеноконазол	406.2	337	-23	19	-22	251.1	-37	25	-36	≤0.5	≤0.5

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (В) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	Р И ¹	К И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Дифеноксурон	287.2	72	-51	2	-60	123.2	-41	3	-56	≤0.5	≤0.5
+	Дифензокват	249	130	-55	23	-60	193	-37	29	-56	≤0.5	≤0.5
+	Дифлubenзурон	311	141.2	-67	7	-108	158.2	-19	10	-44	≤0.5	≤0.5
+	Димефурон	339	256	-21	28	-56	167	-29	24	-56	≤0.5	≤0.5
+	Димепиперат	264	119	-32	25	-55	146	-26	2	-132	≤0.5	≤0.5
+	Диметахлор	256	148	-35	7	-60	224	-21	23	-44	≤0.5	≤0.5
+	Диметенамид	276	168	-31	12	-64	244	-17	5	-48	≤0.5	≤0.5
+	Диметоат	230.1	125	-33	25	-52	199.1	-13	25	-34	≤0.5	≤0.5
+	Диметоморф	388.2	165.1	-41	25	-40	301.1	-27	25	-26	≤0.5	≤0.5
+	Диметилан	241.1	196	-12	22	-36	72	-58	5	-64	≤0.5	≤0.5
+	Димоксистробин	327.1	205	-18	22	-56	116	-53	24	-68	≤0.5	≤0.5
+	Диниконазол	326	159	-41	5	-84	70	-29	34	-56	≤0.5	≤0.5
+	Динитрамин	323.1	194.9	-53	15	-100	289.3	-25	9	-64	≤1.0	≤5.0
+	Динокaп	382.1	116	-30	6	-80	180	-54	10	-96	≤0.5	≤0.5
-	Диносеб	239.1	192.5	31	-20	84	134.1	62	-20	96	≤0.5	≤0.5
-	Динотерб	239.1	206.5	33	-38	84	175.7	49	-37	108	≤0.5	≤0.5
+	Диоксакарб	224	123	-23	11	-36	167	-13	8	-32	≤0.5	≤0.5
+	Дифенамид	240.1	91	-59	25	-52	134	-26	29	-48	≤0.5	≤0.5
+	Дисульфотон	275	121	-39	10	-56	233	-18	8	-44	≤0.5	≤2.0
+	Дисульфотон-сульфон	307	171	-50	20	-100	153	-60	22	-108	≤0.5	≤1.0
+	Дисульфотон-сульфоксид	291.1	212.9	-6	10	-48	185	-9	9	-4	≤0.5	≤0.5
+	Диталимфос	300.1	130.1	-66	12	-40	148.1	-33	10	-28	≤0.5	≤0.5
-	Дитианон	295.8	220	35	-20	92	238	25	-6	64	≤0.5	≤2.0
+	Дитиопир	402	272	-41	20	-100	354	-25	36	-64	≤0.5	≤0.5
+	Диурон	233	160	-37	1	-68	72	-48	2	-56	≤0.5	≤0.5
+	ДМСТ (N,N-диметил-N'-Толилсульфонилдиамид)	215	79.1	-55	25	-71	106	-20	25	-40	≤0.5	≤1.0
-	ДНОК (4,6-динитро-о-крезол)	197	122.1	39	-35	64	137	24	-35	36	≤0.5	≤0.5
+	Додеморф	282.8	98	-39	32	-48	116	-27	39	-48	≤0.5	≤0.5
+	Додин	228.3	60	-31	46	-44	57	-33	46	-40	≤0.5	≤0.5
+	Дорамектин	916.4	593.3	-20	20	-20	331	-45	20	-136	≤1.0	≤5.0
+	Эмамецтин-бензоат bA	886.5	126.3	-82	47	-172	158.6	-46	22	-232	≤1.0	≤5.0
+	Эмамецтин-бензоат bB	873/874	158	-59	27	-148	158	-67	21	-164	≤1.0	≤5.0
+	Эпоксиконазол	330	101	-124	14	-100	121	-64	24	-84	≤0.5	≤0.5
+	Эприномектин Ba	936	490.2	-71	87	-240	352.2	-77	92	-252	≤1.0	≤5.0
+	ЭПТК (эптам)	190	86	-19	17	-32	128	-15	20	-32	≤5	>5.0
+	Эспрокарб	266	71	-21	5	-40	91	-52	22	-48	≤0.5	≤0.5
+	Этаконазол	328.2	123	-69	26	-52	159.1	-34	26	-52	≤0.5	≤0.5
+	Этидимурон	265.1	113.9	-46	25	-80	208	-31	25	-50	≤0.5	≤0.5
+	Этиофенкарб	226.2	164	-13	25	-33	107	-31	25	-50	≤0.5	≤0.5
+	Этион	385	171	-26	9	-52	199	-15	7	-56	≤0.5	≤0.5
+	Этиопрол	397.1	255.5	-48	2	-84	351	-22	1	-68	≤0.5	≤0.5
+	Этиримол	210	98	-62	40	-32	140	-43	29	-92	≤0.5	≤0.5
+	Этофумезат	287.1	259	-12	30	-44	121	-19	32	-44	≤0.5	≤1.0
+	Этопрофос	243	97	-44	12	-100	131	-68	17	-88	≤0.5	≤0.5
+	Этоксиквин	218.1	160.1	-50	42	-56	174.1	-37	40	-60	≤0.5	≤2.0

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (B) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	P И ¹	K И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Этоксазол	360.1	304	-24	5	-60	141	-44	5	-68	≤0.5	≤0.5
+	Фамоксадон	392	238	-24	14	-56	331	-15	10	-60	≤0.5	≤1
+	Фамфур	325.9	93	-46	35	-56	217	-29	32	-60	≤0.5	≤0.5
+	Фенамидон	312	65	-18	25	-47	92	-40	25	-62	≤5.0	>5.0
+	Фенамифос	304	202	-85	10	-72	217	-52	14	-40	≤0.5	≤0.5
+	Фенамифос-сульфон	336	188	-34	24	-64	266	-28	28	-60	≤0.5	≤0.5
+	Фенамифос-сульфоксид	320	171	-41	26	-84	108	-65	28	-100	≤0.5	≤0.5
+	Фенамифос-сульфон (изомер)	336	188	-36	22	-72	266	-27	20	-60	≤0.5	≤0.5
+	Феназаквин	307	147	-28	10	-27	161	-23	10	-22	≤0.5	≤0.5
+	Фенбуканазол	337	70	-108	8	-92	125	-119	8	-52	≤0.5	≤1.0
+	Фенбутатин оксид	517/519	461	-34	66	-100	463	-33	60	-88	≤0.5	≤0.5
+	Фенфурам	202	120	-22	30	-36	109	-34	31	-44	≤0.5	≤0.5
+	Фенгексамид	302	97	-32	26	-56	55	-70	28	-68	≤0.5	≤0.5
+	Фенобукарб	208	152	-12	25	-32	95	-19	25	-38	≤0.5	≤0.5
+	Фенотиокарб	254	107	-35	25	-57	160	-14	25	-38	≤0.5	≤0.5
+	Феноксанил	329/331	302	-18	23	-52	304	-19	21	-56	≤0.5	≤0.5
+	Феноксапроп	334.1	65.1	-66	29	-104	288	-21	35	-64	≤0.5	≤2.0
+	Феноксапроп -Р-Этил	362	121	-41	25	-72	288	-23	25	-56	≤0.5	≤0.5
+	Феноксикарб	302	116	-16	25	-44	88	-35	25	-61	≤0.5	≤0.5
+	Фенпиклонил	236.9	140	-53	28	-72	202	-29	29	-60	≤0.5	≤1.0
+	Фенпропатрин	350.1	97	-24	3	-4	125	-11	8	-52	≤1.0	≤5.0
+	Фенпропидин	274	117	-61	5	-60	147	-30	4	-80	≤0.5	≤0.5
+	Фенпропиморф	304	117	-79	45	-78	147	-38	43	-37	≤0.5	≤0.5
+	Фенпироксимат	422.2	135.1	-47	26	-76	366.1	-25	15	-68	≤0.5	≤0.5
+	Фенсульфотион	309	173	-25	5	-60	157	-25	3	-64	≤0.5	≤0.5
+	Фенсульфотион-оксон	293	265	-14	27	-84	237	-24	32	-40	≤0.5	≤0.5
+	Фенсульфотион-сульфон	325	269	-16	25	-58	191	-26	25	-62	≤0.5	≤1.0
+	Фентийон	279	169	-22	25	-48	247	-15	25	-41	≤0.5	≤0.5
+	Фентийон-сульфоксид	295.1	279.7	-41	25	-84	108.9	-38	25	-67	≤0.5	≤0.5
+	Фенурон	165.1	46.1	-19	2	-24	72	-29	3	-28	≤0.5	≤0.5
-	Фипронил-сульфон	450.8	414.9	23	-33	76	282	37	-34	88	≤0.5	≤0.5
+	Флампроп-изопропил	364	105	-22	12	-56	77	-63	6	-56	≤0.5	≤0.5
+	Флампроп-м-изопропил	364	77	-113	8	-128	105	-44	3	-56	≤0.5	≤0.5
+	Флоникамид	230.1	174	-20	25	-41	203.1	-20	25	-41	≤1.0	≤5.0
+	Флорасулам	360	192	-24	20	-56	129	-66	19	-80	≤0.5	≤0.5
-	Флуазифоп	326	225.3	36	-11	104	253.2	17	-11	60	≤5.0	>5.0
+	Флуазифоп-бутил	384	328.1	-23	5	-60	282	-28	6	-72	≤0.5	≤0.5
+	Флуазифоп-Р-бутил	384	328	-23	38	-64	282	-27	38	-64	≤0.5	≤0.5
-	Флуазинам	463	398	25	-20	92	416	25	-20	104	≤0.5	≤0.5
-	Флубендиамид	680.8	274	23	-46	104	254	37	-48	100	≤0.5	≤0.5
+	Флубензимин	417	77	-82	9	-78	397	-17	9	-66	≤0.5	≤0.5
+	Флукарбазон натрия	419	137	-44	53	-56	152	-23	50	-60	≤1.0	≤5.0
-	Флудиоксонил	247.1	126.1	42	-32	60	180	41	-31	56	≤0.5	≤0.5
+	Флуфенацет	364.1	152.2	-19	9	-52	194.1	-9	2	-60	≤0.5	≤0.5
+	Флуфеноксурон	489.1	141.2	-95	26	-128	158.2	-31	13	-80	≤0.5	≤0.5

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (B) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	P И ¹	K И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Флуметралин	422	107	-120	12	-136	143	-66	16	-72	≤0.5	≤0.5
+	Флуметсулам	326	109	-80	34	-88	129	-35	32	-60	≤0.5	≤0.5
+	Флуопиколоид	385	147	-51	25	-84	175	-31	25	-66	≤0.5	≤0.5
+	Флуопирам	397	173	-72	19	-68	208	-89	15	-116	≤0.5	≤2.0
+	Флурохлоридон	313	269	-47	45	-96	270	-31	45	-60	≤0.5	≤0.5
+	Флуородифен	329	99	-76	3	-88	125	-49	19	-56	≤0.5	≤0.5
+	Флуоксастробин	459.1	188.1	-37	25	-79	427.1	-18	25	-62	≤0.5	≤0.5
+	Флукинконазол	376	307	-34	25	-68	349	-26	25	-61	≤0.5	≤0.5
+	Флуридон	330.1	259	-56	19	-172	310	-31	15	-124	≤0.5	≤1.0
+	Флурохлоридон	312	145	-65	32	-72	292	-30	22	-56	≤0.5	≤1.0
+	Флуроксипир	255	179	-42	11	-92	181	-31	13	-80	≤0.5	≤0.5
+	Флуроксипир-метил	367	209	-18	5	-8	255	-6	8	-4	≤0.5	≤2.0
+	Флуртамон	334	178	-65	34	-64	247	-37	24	-128	≤0.5	≤0.5
+	Флусилазол	316	165	-33	25	-60	247	-25	25	-53	≤0.5	≤0.5
+	Флутоланил	324	242	-28	8	-64	262	-17	9	-56	≤0.5	≤0.5
+	Флутриафол	302	95	-73	10	-72	123	-42	25	-41	≤0.5	≤1.0
+	Флуксапироксад	382	362	-20	22	-80	342	-31	27	-80	≤0.5	≤0.5
-	Фомесафен	436.9	286	31	-42	76	195	63	-46	112	≤0.5	≤0.5
+	Фонофос	247	137	-51	1	-56	109	-30	5	-36	≤0.5	≤1.0
-	Форхлорфенурон	246/248	127	21	-24	36	129	26	-24	44	≤0.5	≤0.5
+	Форметанат	222.2	120	-41	25	-58	165	-26	25	-45	≤1.0	≤5.0
+	Фостиазат	284.1	104	-74	5	-40	227.9	-37	5	-88	≤0.5	≤2.0
+	Фуберидазол	185.1	156	-38	3	-64	65	-51	1	-36	≤0.5	≤0.5
+	Фуратиокарб	383	252	-18	24	-17	195	-26	10	-25	≤0.5	≤0.5
+	Гризеофульвин	353	215	-27	37	-56	165	-36	34	-68	≤0.5	≤0.5
+	Галофенозид	331.1	275	-19	25	-49	104.9	-26	25	-56	≤0.5	≤1.0
+	Галосульфурон-метил	435	100	-85	17	-116	83	-98	9	-116	≤0.5	≤1.0
+	Галоксифоп	362.1	91	-39	31	-68	315.9	-22	33	-56	≤0.5	≤1.0
+	Галоксифоп-этиотил	434	288	-74	10	-236	316	-20	10	-40	≤0.5	≤0.5
+	Галоксифоп-метил	376.1	90.9	-65	9	-56	316	-36	5	-60	≤0.5	≤1.0
+	Гептенофос	251	109	-70	14	-132	127	-56	14	-132	≤0.5	≤2.0
+	Гексаконазол	314	159	-90	9	-280	70	-94	36	-128	≤0.5	≤0.5
-	Гексафлумурон	459/461	174.7	56	-15	108	176.7	56	-18	120	≤0.5	≤0.5
+	Гексазинон	253	171	-13	1	-52	71	-35	16	-48	≤0.5	≤0.5
+	Гекситиазокс	353.1	168	-38	9	-68	227.7	-20	9	-52	≤0.5	≤0.5
+	Имазалил	297	201	-24	4	-52	159	-30	24	-56	≤0.5	≤0.5
+	Имазатабенз-метил	289.2	89	-114	30	-108	144	-79	29	-48	≤0.5	≤0.5
-	Имазамокс	304	260	18	-10	48	217	31	-10	48	≤0.5	≤0.5
+	Имазапир	262.2	202.2	-34	2	-64	217.2	-26	2	-64	≤0.5	≤0.5
+	Имазаквин	312	224	-28	32	-168	267	-20	12	-68	≤0.5	≤1.0
+	Имазетапир	290.2	86.1	-51	15	-32	177	-36	4	-60	≤0.5	≤0.5
+	Имазосульфурон	413	156	-31	20	-64	153	-17	10	-60	≤0.5	≤2.0
+	Имибенконазол	411	171	-27	39	-64	125	-55	39	-68	≤0.5	≤0.5
+	Имидаклоприд	256.1	175	-29	13	-52	209	-21	13	-44	≤0.5	≤1.0
+	Примесь в имидаклоприде	381	300	-32	15	-60	126	-57	5	-72	≤0.5	≤0.5

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (B) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	P И ¹	K И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Инданофан	341	187	-20	20	-48	175	-33	20	-52	≤0.5	≤0.5
+	Индоксакарб	528	56	-68	22	-67	203	-55	24	-54	≤0.5	≤1.0
+	Йодосульфурон-метил-натрий	507.9	141	-55	20	-80	167	-35	20	-80	≤0.5	≤2.0
-	Иоксинил	369.8	215	41	-31	80	127	43	-25	84	≤0.5	≤0.5
-	Иоксинил метил	385	179	30	-50	76	155	39	-41	72	≤0.5	≤1.0
+	Ипконазол	334	125	-45	42	-60	70	-24	7	-56	≤0.5	≤0.5
+	Ипробенфос	306	145	-69	55	-112	91	-60	28	-52	≤0.5	≤2.0
+	Ипроваликарб	321.3	203.1	-13	10	-12	119	-45	10	-44	≤0.5	≤0.5
+	Исазофос	314	162	-21	58	-54	120	-31	38	-54	≤0.5	≤0.5
+	Изокарбамид	186	130	-16	19	-36	87.1	-23	22	-36	≤0.5	≤0.5
+	Изокарбофос	291	213	-13	15	-44	185	-19	15	-48	≤0.5	≤0.5
+	Изофенфос-метил	332	273	-10	5	-48	231	-25	5	-52	≤0.5	≤0.5
+	Изопрокарб	194	95	-14	19	-36	137	-6	9	-36	≤0.5	≤1.0
+	Изопротиолан	291	189	-34	9	-64	231	-16	9	-48	≤0.5	≤0.5
+	Изопротурон	207.2	165.2	-36	3	-56	72	-61	4	-76	≤0.5	≤0.5
+	Изопиразам	360	244	-34	40	-64	340	-23	38	-60	≤0.5	≤0.5
+	Изоксабен	333.3	107.1	-120	26	-88	165.1	-79	25	-116	≤0.5	≤0.5
+	Изоксафлютол	360.1	220.1	-51	25	-64	250.9	-28	25	-56	≤0.5	≤1.0
+	Изоксатион	314	170	-20	18	-52	105	-25	5	-48	≤0.5	≤0.5
+	Крезоксим-метил	314.1	222	-8	4	-52	235	-12	12	-40	≤0.5	≤2.0
+	Ленацил	235	136	-49	25	-88	153	-37	25	-70	≤0.5	≤0.5
+	Лептофос	412.8	77	-74	10	-72	171	-46	5	-68	≤0.5	≤2.0
+	Линурон	249	182	-21	12	-52	159.9	-28	12	-40	≤0.5	≤0.5
-	Люфенурон	509/511	325.9	28	-27	80	327.9	31	-20	84	≤0.5	≤0.5
+	Малаоксон	315.1	99.1	-47	10	-46	127.1	-18	10	-17	≤0.5	≤0.5
+	Малатион	331.2	99	-24	25	-55	127	-22	25	-53	≤0.5	≤0.5
-	Гидразид малеиновой кислоты	111	82	24	-20	24	42	69	-27	28	≤1.0	≤5.0
+	Мандипропамид	412.2	125	-60	11	-80	328.1	-19	11	-64	≤0.5	≤0.5
-	МЦПА	199/201	141	18	-11	36	143	80	-11	36	≤0.5	≤0.5
-	МЦПБ	227/229	141	30	-10	40	143	29	-10	52	≤0.5	≤2.0
-	МЦПП (мекопроп)	213.1	64	74	-10	36	141	16	-10	40	≤0.5	≤0.5
+	Мекарбам	330	97	-45	25	-78	227	-30	25	-70	≤0.5	≤0.5
+	Мефенацет	299	120	-31	2	-50	148	-15	2	-46	≤0.5	≤0.5
+	Мефлуидид	311	121	-52	30	-80	135	-36	25	-60	≤0.5	≤0.5
+	Мепаниприм	224	77	-107	14	-84	106	-57	13	-44	≤0.5	≤0.5
+	Мепикват	114.2	58.1	-37	6	-28	98.1	-38	20	-28	≤0.5	≤0.5
+	Мепронил	270	91	-84	20	-44	119	-68	10	-44	≤0.5	≤0.5
-	Мептилдинокап	295.1	192.6	39	-38	112	134.1	73	-41	128	≤0.5	≤0.5
+	Мерфос	299	153	-22	11	-52	243	-19	22	-48	≤0.5	≤0.5
+	Мезосульфурон-метил	504	139	-85	30	-108	182	-38	21	-80	≤0.5	≤0.5
+	Мезотрион	340.3	104.1	-42	31	-56	227.8	-28	31	-68	≤0.5	≤2.0
+	Метафлумизон	507	287	-42	17	-344	178	-59	18	-104	≤0.5	≤2.0
+	Металаксил	280.2	192.3	-25	5	-44	220.2	-18	5	-48	≤0.5	≤0.5
+	Металаксил-М	280	160	-39	22	-64	220	-19	22	-52	≤0.5	≤0.5
+	Метамитрон	203.1	104.2	-50	26	-32	175	-30	24	-48	≤0.5	≤0.5

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (B) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	P И ¹	K И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Метазахлор	278	210	-41	10	-76	134	-88	10	-112	≤1.0	≤5.0
+	Метконазол	320	125	-107	18	-76	70	-104	28	-104	≤0.5	≤1.0
+	Метабензтиазурон	222	150	-84	9	-40	165	-53	9	-68	≤0.5	≤2.0
+	Метидатион	303.1	85.1	-34	25	-61	145	-16	25	-45	≤0.5	≤2.0
+	Метиокарб	226.2	121.1	-28	2	-44	169.1	-16	8	-36	≤0.5	≤0.5
+	Метиокарб-сульфон	258.1	200.9	-32	25	-88	122	-45	25	-67	≤0.5	≤1.0
+	Метиокарб-сульфоксид	242.1	122.1	-39	5	-52	185	-16	2	-36	≤0.5	≤0.5
+	Метомил	163.1	87.9	-9	8	-28	105.9	-12	5	-28	≤0.5	≤0.5
+	Метопрен	311	237	-15	7	-44	81	-55	7	-80	>5.0	>5.0
+	Метопротрин	272	240	-19	32	-52	198	-23	24	-68	≤0.5	≤0.5
+	Метоксифенозид	369	133	-41	25	-73	149	-27	25	-60	≤0.5	≤0.5
+	Метобромурион	259	148	-21	2	-44	170	-29	4	-52	≤0.5	≤0.5
+	Метолахлор	284.1	176.1	-36	18	-60	252.1	-20	19	-52	≤0.5	≤0.5
+	Метоминостробин	285.1	238.1	-13	30	-44	195.9	-20	30	-45	≤0.5	≤0.5
+	Метосулам	418	140	-83	38	-120	175	-31	36	-64	≤0.5	≤0.5
+	Метоксурион	229	156	-34	32	-52	72	-40	31	-44	≤0.5	≤0.5
+	Метрафенон	409	227	-35	16	-76	209	-23	16	-60	≤0.5	≤0.5
+	Метрибузин	215	89	-24	25	-43	131	-28	25	-47	≤0.5	≤1.0
+	Метсульфурион-метил	382	199	-33	16	-68	167	-30	16	-60	≤0.5	≤0.5
+	Мевинфос	225	193	-11	5	-36	127	-30	2	-44	≤0.5	≤0.5
+	Мексакарбат	223.2	151	-40	18	-60	166.2	-19	19	-36	≤0.5	≤0.5
+	Милбемицин А3	511.3	153	-40	24	-84	493.3	-15	18	-84	≤1.0	≤5.0
+	Милбемицин А4	525.3	161.1	-50	22	-92	507.4	-18	10	-80	≤1.0	≤5.0
+	Молинат	188	126	-17	3	-40	83	-26	19	-36	≤1.0	≤5.0
+	Monolinuron	215.1	99	-45	25	-78	126.1	-32	25	-54	≤0.5	≤0.5
+	Монолинурион	199	126	-36	21	-56	72	-38	21	-40	≤0.5	≤0.5
+	Морфолин	88	44	-25	25	-20	70	-19	23	-20	≤1.0	≤5.0
+	Миклобутанил	289	125	-44	19	-60	70	-23	20	-44	≤0.5	≤0.5
+	Напропамид	272.2	171.1	-29	25	-52	129.1	-23	15	-40	≤5.0	>5
+	Напталам	292	149	-47	9	-212	144	-46	0	-76	≤0.5	≤2.0
+	Небурион	275	114	-17	20	-48	88	-22	24	-48	≤0.5	≤0.5
+	Нереистоксин	150	61	-38	11	-40	105	-22	24	-32	≤0.5	≤0.5
+	Никосульфурон	411	106	-60	12	-90	182	-35	16	-72	≤0.5	≤0.5
+	Никотин	163	84	-24	1	-30	132	-18	2	-38	≤0.5	≤1.0
+	Нитенпирам	271.2	237.2	-28	6	-48	126.1	-44	3	-64	≤0.5	≤0.5
+	Нитралин	346	262	-18	25	-45	304	-20	20	-55	≤1.0	≤5.0
+	Норфлуразон	304	160	-50	28	-102	284	-40	25	-80	≤0.5	≤0.5
-	Новалурон	491	155.9	24	-19	76	471.1	17	-15	80	≤0.5	≤1.0
+	Нуаримол	315	81	-99	11	-100	252	-45	11	-216	≤5.0	>5
+	Оцтилинон	214	84	-62	28	-52	102	-21	29	-36	≤0.5	≤0.5
+	Офурац	282	160	-31	24	-52	254	-15	24	-48	≤0.5	≤0.5
+	Ометоат	214.1	124.9	-31	10	-30	182.9	-17	11	-16	≤0.5	≤0.5
+	Орбенкарб	258	99.8	-41	25	-80	125	-46	15	-100	≤0.5	≤0.5
+	Оризалин	347	305	-13	19	-56	288	-11	19	-56	≤1.0	≤5.0
+	Оксадиаргил	341	258	-17	33	-56	223	-23	18	-60	≤5.0	>5.0

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (В) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	P И ¹	K И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Оксадиазон	362	220	-33	12	-68	177	-44	12	-72	≤0.5	≤0.5
+	Оксадиксил	279	133	-22	1	-40	219	-9	7	-52	≤0.5	≤1.0
+	Оксамил	237	220	-7	11	-36	72	-50	11	-56	≤0.5	≤0.5
+	Оксикарбоксин	268.1	146.9	-43	2	-92	174.9	-25	3	-48	≤0.5	≤0.5
+	Параоксон-этил	276	94	-38	25	-58	220	-34	25	-60	≤0.5	≤0.5
+	Пебулат	204	57	-25	27	-32	128	-16	28	-36	≤0.5	≤2.0
+	Пенконазол	284	159	-89	27	-328	70	-73	19	-92	≤0.5	≤0.5
+	Пенцикурон	329.3	99	-133	28	-196	125.1	-113	15	-104	≤0.5	≤2.0
+	Пендиметалин	282	194	-26	6	-48	212	-7	2	-44	≤0.5	≤1.0
+	Пеноксулам	484	195.1	-39	53	-88	164.2	-49	40	-100	≤0.5	≤0.5
+	Пентиопирад	360	256	-28	20	-60	276	-19	20	-60	≤0.5	≤0.5
+	Перметрин-цис	408	153	-66	10	-72	183	-51	4	-72	≤1.0	≤5.0
+	Перметрин-транс	408	153	-50	17	-8	183	-50	7	-72	≤1.0	≤5.0
+	Петхохамид	296	250	-17	12	-44	131	-32	7	-48	≤0.5	≤0.5
+	Фенмедифам	301.2	168	-15	31	-44	136	-34	31	-44	≤0.5	≤0.5
+	Фентоат	321	79	-65	25	-92	163	-16	25	-47	≤0.5	≤0.5
+	Форат-сульфон	293	115	-28	25	-55	96.9	-33	25	-59	≤0.5	≤2.0
+	Фозалон	368	111	-58	25	-57	182	-26	13	-25	≤0.5	≤0.5
+	Фосмет	318	76.9	-71	25	-95	160	-21	25	-50	≤0.5	≤0.5
+	Фоксим	299	129	-22	17	-44	77	-66	17	-72	≤0.5	≤0.5
-	Пиклорам	239	123	33	-9	40	195	15	-10	36	>5.0	>5.0
+	Пиколинафен	377	145	-76	20	-96	238	-39	20	-68	≤0.5	≤0.5
+	Пиперонилбутоксид	356.2	119	-67	12	-96	177.2	-25	1	-52	≤0.5	≤0.5
+	Пиперофос	354	142.9	-47	17	-60	170.9	-32	14	-60	≤0.5	≤0.5
+	Пиримикарб	239	182	-43	27	-76	72	-66	14	-88	≤0.5	≤0.5
+	Пиримикарб-десметил	225	168	-22	29	-36	72	-39	31	-40	≤0.5	≤0.5
+	Пиримифос-этил	334	198	-46	20	-56	182	-59	22	-160	≤0.5	≤0.5
+	Примисульфурон-метил	469	199	-34	22	-80	254	-28	18	-76	≤0.5	≤0.5
+	Пробеназол (ориземат)	224	196	-21	24	-48	41	-58	19	-60	≤1.0	≤5.0
+	Прохлораз	376/378	308	-19	3	-60	310	-19	3	-64	≤0.5	≤0.5
+	Процимидон	284.3	67	-50	37	-48	256.1	-23	28	-48	≤2	>5
+	Продиамин	351	267	-25	5	-96	250	-38	4	-64	≤0.5	≤2.0
+	Промекарб	208.1	151.1	-13	40	-28	109.1	-25	40	-36	≤0.5	≤2.0
+	Прометон	226.4	142	-32	41	-48	184	-25	27	-48	≤0.5	≤0.5
+	Прометрин	242	200	-18	3	-60	158	-23	4	-64	≤0.5	≤0.5
+	Пропахлор	212	94	-60	25	-88	170	-38	25	-60	≤0.5	≤1.0
+	Пропамокарб	189.2	74	-35	25	-50	102.2	-23	25	-39	≤0.5	≤0.5
+	Пропафос	305	203	-34	40	-52	221	-24	42	-52	≤0.5	≤0.5
+	Пропаквизафоп	444	371	-22	27	-68	100	-25	30	-68	≤0.5	≤0.5
+	Пропаргит	368.2	175	-22	1	-52	231.1	-13	7	-52	≤0.5	≤0.5
+	Пропазин	230	188	-25	19	-52	146	-32	32	-56	≤0.5	≤0.5
+	Профам	180	120	-24	5	-40	138	-9	5	-32	≤5.0	>5.0
+	Пропиконазол	342	69	-26	25	-58	159.1	-42	25	-72	≤0.5	≤0.5
+	Пропизохлор	284	212	-24	27	-48	224	-15	10	-44	≤0.5	≤1.0
+	Пропоксур	210	168	-11	25	-30	111	-21	25	-39	≤0.5	≤1.0

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (В) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	P И ¹	K И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Пропизамид	256	173	-34	18	-33	190	-20	12	-19	≤0.5	≤0.5
+	Проквиназид	373	289	-31	3	-80	331	-20	1	-60	≤0.5	≤0.5
+	Просульфокارب	252.2	128.1	-26	25	-50	91	-31	25	-67	≤0.5	≤1.0
-	Протиоконазол	342	125	38	-38	68	100	34	-38	64	≤1.0	≤5.0
+	Протоат	286	143	-39	1	-56	227	-15	3	-48	≤0.5	≤0.5
+	Пиметрозин	218	105	-37	34	-56	79	-62	39	-68	≤0.5	≤0.5
+	Пиракарболид (сикарол)	218	97	-70	14	-84	125	-62	8	-48	≤0.5	≤0.5
+	Пирахлофос	361	138	-57	40	-76	111	-98	39	-120	≤0.5	≤0.5
+	Пиракlostробин	388.1	163	-37	25	-71	194	-17	25	-53	≤0.5	≤0.5
+	Пирасульфотол	363	220	-61	28	-100	251	-34	29	-76	≤0.5	≤0.5
+	Пиретрин I	329.2	143	-29	16	-56	161.1	-16	16	-48	≤0.5	≤0.5
+	Пиретрин II	373.2	133.1	-32	11	-56	161.1	-17	13	-56	≤0.5	≤0.5
+	Пирибутикарб	331.1	190	-25	3	-56	181	-24	3	-56	≤0.5	≤0.5
+	Пирифталид	319	179	-43	5	-56	139	-39	41	-84	≤0.5	≤0.5
+	Пирипроксифен	322	185	-33	9	-64	96	-20	11	-48	≤0.5	≤0.5
+	Пириметанил	200.1	183.1	-33	13	-40	107.1	-35	18	-48	≤0.5	≤0.5
+	Пироквилон	174.1	117	-43	34	-56	132	-32	39	-44	≤0.5	≤0.5
+	Пироксулам	435	258	-32	51	-72	195	-38	32	-68	≤0.5	≤0.5
+	Квиналфос	299	96.9	-113	3	-52	162.9	-48	11	-44	≤0.5	≤0.5
+	Квинклорак	244	226	-26	11	-64	224	-23	23	-40	≤0.5	≤1.0
+	Квинмерак	222	204	-25	14	-52	141	-50	5	-76	≤0.5	≤0.5
+	Квиноксифен	308	162	-64	8	-76	197	-44	5	-72	≤0.5	≤0.5
+	Хизалофоп этил	375	301	-16	32	-68	299	-15	30	-76	≤0.5	≤0.5
+	Хизалофоп-Р	345	163	-50	2	-84	299	-24	20	-56	≤0.5	≤2.0
+	Хизалофоп-п-этил	375	301	-26	29	-64	299	-26	37	-72	≤0.5	≤0.5
+	Римсульфурон	432	325	-20	25	-72	139	-66	25	-76	≤1.0	≤5.0
+	Сафлуфенацил	501	349	-38	29	-96	198	-67	31	-112	≤0.5	≤0.5
+	Секбуметон	226	100.2	-65	30	-36	170	-41	19	-32	≤0.5	≤0.5
+	Сетоксидим	328.3	178	-26	25	-55	282	-16	25	-46	≤0.5	≤0.5
+	Сидурон	233	94	-51	30	-36	137	-35	27	-68	≤0.5	≤0.5
+	Силтнотам	268	139	-26	34	-48	252	-18	4	-48	≤0.5	≤0.5
+	Симазин	202	132	-22	25	-50	124	-22	4	-42	≤0.5	≤0.5
+	Симеконазол	294	135	-29	32	-52	70	-51	32	-64	≤0.5	≤0.5
+	Симетрин	214	96	-24	3	-72	124	-19	5	-48	≤0.5	≤0.5
+	С-метолахлор	284.1	176.2	-35	7	-48	252.2	-21	15	-48	≤0.5	≤0.5
+	Спиносин А	732.5	142.1	-53	38	-112	98	-108	44	-176	≤0.5	≤0.5
+	Спиносин D	746.5	142.1	-54	36	-128	98	-105	47	-216	≤0.5	≤0.5
+	Спиродиклофен	411	229	-28	8	-72	209	-25	19	-64	≤0.5	≤0.5
+	Спиромезифен	371	255	-36	6	-68	273	-25	6	-56	≤0.5	≤1.0
+	Спиротетрамат	374	330	-21	48	-56	216	-45	48	-68	≤0.5	≤0.5
+	Спироксамин	298.5	100	-45	27	-48	144	-28	26	-48	≤0.5	≤0.5
+	Сулькотрион	329	69	-76	39	-80	139	-26	38	-56	≤0.5	≤1.0
+	Сульфаллат	224	88	-32	15	-36	116	-17	15	-36	≤0.5	≤2.0
-	Сульфентразон	385	198.6	45	-15	132	306.3	31	-20	112	≤0.5	≤0.5
-	Сульфлурамид	525.9	219	32	-44	116	169	35	-44	96	≤0.5	≤0.5

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (В) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	P И ¹	K И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Сульфосульфурон	471	261	-27	18	-76	211	-31	4	-76	≤0.5	≤0.5
+	Сульфотеп	323	171	-19	0	-284	97	-90	11	-176	≤5.0	>5.0
+	Сульпрофос	323	247	-16	23	-48	219	-23	25	-52	≤0.5	≤0.5
+	Тебуконазол	308	125	-65	19	-132	70	-92	19	-104	≤0.5	≤0.5
+	Тебуфенозид	353.1	133.1	-21	25	-58	297.1	-13	25	-47	≤0.5	≤0.5
+	Тебупиримифос	319	153	-41	27	-68	277	-21	29	-48	≤0.5	≤0.5
+	Тебутам	234	192	-21	32	-44	91	-47	21	-48	≤0.5	≤0.5
+	Тебутиурон	229.1	116	-36	29	-56	172.1	-21	29	-40	≤0.5	≤0.5
-	Тефлубензулон	379/381	195.5	36	-13	68	197.5	28	-10	64	≤0.5	≤0.5
-	Темботрион	439	226	50	-20	100	403	25	-22	76	≤0.5	≤0.5
+	Темефос	466.9	405	-21	38	-68	419	-25	40	-76	≤0.5	≤0.5
+	Тепралоксидим	342.2	250.2	-20	21	-56	166.2	-34	25	-60	≤0.5	≤0.5
+	Тербуфос	289	57	-40	15	-80	103	-28	14	-56	≤0.5	≤0.5
+	Тербуфос-сульфоксид	305	187	-46	14	-96	131	-45	25	-80	≤0.5	≤0.5
+	Тербуметон	226.1	114.1	-23	4	-68	170.1	-16	3	-52	≤0.5	≤0.5
+	Тербутилазин	230.1	174.1	-24	25	-48	96	-38	27	-56	≤0.5	≤0.5
+	Тербутилазин дезэтил	202	104	-33	15	-40	146	-15	24	-36	≤0.5	≤1.0
+	Тетраканазол	372	70	-99	36	-140	159	-135	29	-200	≤0.5	≤2.0
+	Тетраметрин	332	135	-73	6	-64	164	-37	1	-64	≤0.5	≤0.5
+	Тиабендазол	202.1	131	-32	25	-49	174.9	-42	25	-58	≤0.5	≤0.5
+	Тиаклоприд	253.1	99.1	-69	15	-88	126.1	-33	26	-52	≤0.5	≤0.5
+	Тидиазулон	221	94	-18	26	-40	102	-23	29	-36	≤0.5	≤0.5
+	Тиаметоксам	292	181	-33	12	-52	211	-18	12	-44	≤0.5	≤0.5
+	Тиазопир	397	335	-38	49	-104	377	-30	48	-84	≤0.5	≤0.5
+	Тифенсульфурон-метил	388	205	-32	25	-54	167	-23	24	-56	≤0.5	≤0.5
+	Тиобенкарб	258/260	125	-44	5	-52	127	-38	10	-52	≤0.5	≤0.5
+	Тиодикарб	355	107.9	-90	13	-144	87.9	-85	12	-112	≤0.5	≤0.5
+	Тионазин	249	193	-21	22	-40	97	-38	9	-48	≤0.5	≤1.0
+	Тиофанат-метил	343.1	93.1	-78	25	-84	151	-31	12	-56	≤0.5	≤0.5
+	Тиокарбазил	280.2	99.9	-18	22	-48	91	-52	5	-52	≤0.5	≤0.5
+	Тралкоксидим	330	138	-30	22	-60	284.1	-18	17	-52	≤0.5	≤0.5
+	Триадимефон	294.1	225.1	-18	9	-48	197.1	-21	9	-48	≤0.5	≤0.5
+	Триадименол (байтан)	296/298	70	-49	11	-44	70	-49	11	-44	≤0.5	≤0.5
+	Три-аллат (триаллат)	304	86	-24	18	-56	143	-34	22	-60	≤0.5	≤2.0
+	Хлорофос (трихлорфон)	257	220.8	-13	24	-48	108.9	-22	24	-48	≤0.5	≤2.0
-	Триклопир	254/256	196	21	-37	48	198	20	-35	36	≤0.5	≤0.5
-	Триклозан	289	35	62	-6	40	35	56	-6	48	≤0.5	≤0.5
+	Трициклазол	190	136	-40	44	-64	163	-27	42	-52	≤0.5	≤0.5
+	Триетазин	230	132	-30	25	-60	99	-35	13	-56	≤0.5	≤0.5
+	Трифлуксистербин	409	206	-20	25	-59	186	-26	25	-64	≤0.5	≤0.5
+	Трифлумизол	346	73	-17	15	-60	278	-5	15	-8	≤1.0	≤5.0
+	Трифлумурон	359.1	139	-57	25	-76	156.2	-23	9	-56	≤0.5	≤0.5
+	Трифурин	389.8	98	-35	37	-64	215	-30	36	-68	≤0.5	≤2.0
+	Триметилсульфоний	77	47	-36	18	-24	62	-20	19	-16	≤0.5	≤0.5
+	Тринексапак-этил	253	207	-18	27	-40	69	-39	27	-48	≤0.5	≤1.0

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (В) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Таблица 2. (продолжение)

ESI	Компонент	Р И ¹	К И ²	CE ⁴	EV ⁵	CCL2 ⁶	П И ³	CE	EV	CCL2	ПО	ПКО
+	Тритиконазол	318	125	-53	41	-72	70	-62	38	-56	≤0.5	≤0.5
+	Тритосульфурон	446	221	-28	33	-72	195	-30	34	-76	≤0.5	≤2.0
+	Валифеналат	399	116.1	-38	23	-56	155.1	-47	25	-64	≤0.5	≤0.5
+	Вамидотион	288	118	-80	10	-100	146	-60	15	-88	≤0.5	≤2.0
+	Вернолат	204.1	86	-20	24	-32	128	-16	25	-36	≤0.5	≤0.5
+	Варфарин	309	251	-28	29	-64	163	-19	29	-44	≤0.5	≤0.5
+	Зоксамид	336/338	186.9	-31	18	-30	188.7	-33	18	-32	≤0.5	≤0.5

¹ – Р И родительский ион; ² – К И количественный ион; ³ – П И подтверждающий ион.

⁴ – CE (Collision energy) – энергия соударений.

⁵ – EV (В) – (Entrance Voltage) – входное напряжение на интерфейсе переноса ионов в масс-анализатор.

⁶ – CCL2 (Collision Cell Lens 2 voltage) – напряжение на входной линзе ячейки столкновений.

Список литературы

- [1] European Commission (EU). Regulation EC No 396/2005 on Maximum Residue Levels of Pesticides in or on Food and Feed of Plant and Animal Origin. 2006, 1881 (February 1998), 1 – 5.
- [2] EU Pesticides database - European Commission <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN> (accessed Aug 12, 2020).
- [3] European Commission (EU). Method Validation Procedures for Pesticide Residues Analysis in Food and Feed; SANTE/12682/2019.
- [4] Anastassiades, M.; Lehotay, S. J.; Štajnbaher, D.; Schenck, F. J. Fast and Easy Multiresidue Method Employing Acetonitrile Extraction/Partitioning and «Dispersive Solid-Phase Extraction» for the Determination of Pesticide Residues in Produce. Journal of AOAC INTERNATIONAL 2003, 86 (2), 412–431. <https://doi.org/10.1093/jaoac/86.2.412>.
- [5] Stachniuk, A. LC-MS/MS Determination of Pesticide Residues in Fruits and Vegetables. In Bioactive Molecules in Food; Merillon, J.-M., Ramawat, K. G., Eds.; Reference Series in Phytochemistry; Springer International Publishing: Cham, 2019; pp 2137–2161. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78030-6_82.
- [6] Mol, H. G. J.; Zomer, P.; Garcia Lopez, M.; Fussell, R. J.; Scholten, J.; de Kok, A.; Wolheim, A.; Anastassiades, M.; Lozano, A.; Fernandez Alba, A. Identification in Residue Analysis Based on Liquid Chromatography with Tandem Mass Spectrometry: Experimental Evidence to Update Performance Criteria. Analytica Chimica Acta 2015, 873, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2015.03.007>.
- [7] QuEChERS <https://www.quechers.com/index.php?nav1o=3&nav2o=0&nav3o=0> (accessed Aug 12, 2020).
- [8] UNI EN 15662:2018 http://store.uni.com/catalogo/uni-en-15662-2018?__store=en&josso_back

Scheltec авторизованный дистрибьютор **PerkinElmer, Inc.** в странах СНГ, Грузии и Монголии
<http://www.scheltec.ru>

PerkinElmer, Inc.
940 Winter Street
Waltham, MA 02451 USA
P: (800) 762-4000 or
(+1) 203-925-4602
www.perkinelmer.com



For a complete listing of our global offices, visit www.perkinelmer.com/ContactUs

Copyright ©2020, PerkinElmer, Inc. All rights reserved. PerkinElmer® is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.