

DIN EN 12393-2



ICS 67.050

Ersatz für
DIN EN 12393-2:1998-12

**Pflanzliche Lebensmittel –
Multiverfahren zur gaschromatographischen Bestimmung von
Pestizidrückständen –
Teil 2: Verfahren zur Extraktion und Reinigung;
Deutsche Fassung EN 12393-2:2008**

Foods of plant origin –
Multiresidue methods for the gas chromatographic determination of pesticide residues –
Part 2: Methods for extraction and cleanup;
German version EN 12393-2:2008

Aliments d'origine végétale –
Méthodes multirésidus de détermination par chromatographie en phase gazeuse de
résidus de pesticides –
Partie 2: Méthodes d'extraction et de purification;
Version allemande EN 12393-2:2008

Gesamtumfang 40 Seiten

Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12393-2:2008) ist vom Technischen Komitee CEN/TC 275 „Lebensmittelanalytik – Horizontale Verfahren“ (Sekretariat: DIN, Deutschland) unter intensiver deutscher Mitarbeit erarbeitet worden.

Deutsche Experten aus dem Arbeitsausschuss NA 057-01-08 AA „Pestizide“ des Normenausschusses „Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte“ (NAL) haben maßgeblich an diesem Papier mitgewirkt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12393-2:1998-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Verfahren O: Extraktion mit Acetonitril, Flüssig/flüssig-Verteilung mit Petroleumbenzin und Reinigung an Florisil®-Säule wurde gestrichen, entsprechende Anpassungen wurden vorgenommen;
- b) die Norm wurde technisch und redaktionell überarbeitet und ergänzt und damit an die derzeit gültigen Gestaltungsregeln angepasst;
- c) der Gruppentitel „fettarme Lebensmittel“ wurde durch „pflanzliche Lebensmittel“ ersetzt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12393-2: 1998-12

Deutsche Fassung

Pflanzliche Lebensmittel —
Multiverfahren zur gaschromatographischen Bestimmung
von Pestizidrückständen —
Teil 2: Verfahren zur Extraktion und Reinigung

Foods of plant origin —
Multiresidue methods for the gas chromatographic
determination of pesticide residues —
Part 2: Methods for extraction and cleanup

Aliments d'origine végétale —
Méthodes multirésidus de détermination
par chromatographie en phase gazeuse
de résidus de pesticides —
Partie 2: Méthodes d'extraction et de purification

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. September 2008 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Kurzbeschreibung	5
4 Allgemeines: Zusammenfassung der Extraktions- und Reinigungsverfahren	6
5 Verfahren L: Extraktion mit Aceton, Flüssig/flüssig-Verteilung mit Dichlormethan und Reinigung an einer Kieselgel/Aktivkohle-Säule	7
6 Verfahren M: Extraktion mit Aceton und Flüssig/flüssig-Verteilung mit Dichlormethan/Petroleumbenzin, falls erforderlich, Reinigung an Florisil®	11
7 Verfahren N: Extraktion mit Aceton, Flüssig/flüssig-Verteilung mit Dichlormethan oder Cyclohexan/Ethylacetat und Reinigung durch Gelpermeations- und Kieselgel-Chromatographie	15
8 Verfahren P: Extraktion mit Ethylacetat und, falls erforderlich, Reinigung durch Gelpermeations-Chromatographie	34
Anhang A (informativ) Durchschnittlicher Wassergehalt von Erntegütern und Lebensmitteln	37
Literaturhinweise	38

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12393-2:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 275 „Lebensmittelanalytik — Horizontale Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese vorstehend identifiziert wurden. CEN [und/oder] CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt die EN 12393-2:1998 mit folgenden wichtigen Änderungen:

- a) Verfahren O: Extraktion mit Acetonitril, Flüssig/flüssig-Verteilung mit Petroleumbenzin und Reinigung an Florisil®-Säule wurde aus der Norm gestrichen;
- b) In Verfahren N „Extraktion mit Aceton, Flüssig/flüssig-Verteilung mit Dichlormethan oder Cyclohexan/Ethylacetat und Reinigung durch Gelpermeations- und Kieselgel-Chromatographie“ wurde ein alternativer Verteilungsschritt eingeführt und die Anwendbarkeit auf viele zusätzliche Pestizide erweitert;

Die Europäische Norm EN 12393 *Pflanzliche Lebensmittel — Multiverfahren zur gaschromatographischen Bestimmung von Pestizidrückständen* besteht aus drei Teilen:

- *Teil 1: Allgemeines* enthält allgemeine Hinweise zu Chemikalien, Geräten, Gaschromatographie usw. bei jedem der ausgewählten Verfahren;
- *Teil 2: Verfahren zur Extraktion und Reinigung* enthält die Verfahren L bis P zur Extraktion und zur Reinigung zur Flüssig/flüssig-Verteilung, Adsorptions-Säulenchromatographie oder Gelpermeations-Chromatographie;
- *Teil 3: Verfahren zur Bestimmung und Absicherung* enthält einige empfohlene Techniken zur qualitativen und quantitativen Ermittlung der Rückstände und Absicherung der Ergebnisse.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Diese Europäische Norm umfasst eine Reihe von Verfahren von gleicher Bedeutung: Kein einzelnes Verfahren kann als vorrangig angesehen werden, weil sich die Verfahren auf diesem Gebiet stetig weiterentwickeln. Die für diese Norm ausgewählten Verfahren sind in Ringversuchen erfolgreich geprüft worden und/oder werden in ganz Europa weithin angewandt.

Diese Verfahren, die unterschiedliche Arbeitsweisen zur Bestimmung vorsehen, können für besonders viele Pestizide und Lebensmittel angewendet werden. Deshalb ist es in bestimmten Fällen angebracht, von den beschriebenen Geräten und Bedingungen zur Extraktion, Reinigung und Chromatographie abzuweichen, um bessere Ergebnisse zu erhalten, siehe Abschnitt 3.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Verfahren für die Extraktion und Reinigung pflanzlicher Lebensmittel zur Bestimmung von Pestizidrückständen fest.

Zu diesem Zweck können verschiedene Lösemittel verwendet werden. Die Pestizidrückstände liegen im Allgemeinen gemeinsam mit mitextrahierten Begleitstoffen vor, die bei der Analyse stören können. Zur Reinigung dieser rohen Extrakte können unterschiedliche Verfahren angewendet werden.

Diese Europäische Norm enthält die folgenden Extraktions- und Reinigungsverfahren, die in Ringversuchen erfolgreich geprüft worden und/oder in ganz Europa anerkannt sind:

- Verfahren L: Extraktion mit Aceton, Flüssig/flüssig-Verteilung mit Dichlormethan und Reinigung an einer Kieselgel/Aktivkohle-Säule [1];
- Verfahren M: Extraktion mit Aceton und Flüssig/flüssig-Verteilung mit Dichlormethan/Petroleumbenzin, falls erforderlich, Reinigung an Florisil^{®1)} [2], [3], [4];
- Verfahren N: Extraktion mit Aceton, Flüssig/flüssig-Verteilung mit Dichlormethan oder Cyclohexan/Ethylacetat und Reinigung durch Gelpermeations- und Kieselgel-Chromatographie [5], [6];
- Verfahren P: Extraktion mit Ethylacetat und, falls erforderlich, Reinigung durch Gelpermeations-Chromatographie [7].

Diese Europäische Norm legt Einzelheiten der Verfahren L bis P zur Extraktion und Reinigung von Proben pflanzlicher Lebensmittel fest. Zur Extraktion werden mehrere Lösemittel in unterschiedlichen Mengen verwendet. Als Reinigungsverfahren werden z. B. die Flüssig/flüssig-Verteilung, die Flüssigkeitschromatographie an verschiedenen Adsorptionsmitteln und die Gelpermeations-Chromatographie aufgeführt.

Soweit möglich, ist in jedem Verfahren der jeweilige Anwendungsbereich beschrieben, und die Pestizid/Matrix-Kombinationen, die in Ringversuchen untersucht wurden, sind tabellarisch aufgelistet, siehe Tabelle 3.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12393-1:2008, *Pflanzliche Lebensmittel — Multiverfahren zur gaschromatographischen Bestimmung von Pestizidrückständen — Teil 1: Allgemeines*

EN 12393-3, *Pflanzliche Lebensmittel — Multiverfahren zur gaschromatographischen Bestimmung von Pestizidrückständen — Teil 3: Verfahren zur Bestimmung und Absicherung*

3 Kurzbeschreibung

Wie bereits in der Einleitung beschrieben, ist es in bestimmten Fällen möglich, bessere Ergebnisse zu erhalten, wenn von den beschriebenen Geräten und Bedingungen zur Extraktion, Reinigung und Chromatographie abgewichen wird. Solche Abweichungen müssen immer eindeutig dokumentiert und daraufhin geprüft werden, dass sie zu verlässlichen Ergebnissen führen.

1) Florisil[®] ist ein Beispiel für ein geeignetes handelsübliches Produkt. Diese Information dient lediglich zur Unterrichtung der Anwender dieser Europäischen Norm und bedeutet keine Anerkennung dieses Produktes durch CEN.

Die Extraktion der Rückstände aus der Probenmatrix mit geeigneten Lösemitteln hat das Ziel, die Rückstände möglichst vollständig zu extrahieren und gleichzeitig möglichst wenig Begleitstoffe mitzulösen, die bei der Bestimmung stören können. Bei der Reinigung werden störende Stoffe so weit wie möglich aus dem Probenextrakt entfernt, so dass die extrahierten Pestizidrückstände schließlich in einer Lösung vorliegen, die zur quantitativen Bestimmung geeignet ist.

4 Allgemeines: Zusammenfassung der Extraktions- und Reinigungsverfahren

4.1 Extraktion

Die Extraktionsverfahren sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 — Extraktionsverfahren

Verfahren	Einwaage (<i>E</i>) g	Volumen des Lösemittels (<i>V</i>) ml	Verhältnis (<i>E/V</i>) g/ml
L	100	Aceton: 200	½
M	100	Aceton: 200	½
N	100 ^a	Aceton: 200	½
P	50	Ethylacetat: 100	½
^a Nur relevant, wenn der Wassergehalt der Matrix über 70 % liegt.			

4.2 Reinigung

4.2.1 Flüssig/flüssig-Verteilung

Die Verfahren zur Flüssig/flüssig-Verteilung sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2 — Flüssig/flüssig-Verteilung

Verfahren	Aliquoter Anteil des Extraktes (<i>A</i>) ml	Volumen des Wasserzusatzes (<i>W</i>) ml	Volumen des Lösemittels (<i>V</i>) ml	Verhältnis (<i>A/W</i>)
L	50 (= 20 %)	250	50	1/5
M	80	0	200	— ^a
N	200	x ^a	100	— ^a
^a Hängt vom Wassergehalt der Matrix ab.				

Zwei Techniken zur Flüssig/flüssig-Verteilung werden vorgeschlagen:

- mit Wasserzusatz (Verfahren L, N);
- ohne Wasserzusatz (Verfahren M).

4.2.2 Adsorptions-Säulenchromatographie

Verfahren L, M, N mit unterschiedlichen Adsorptionsmitteln: Kieselgel, Aktivkohle, Florisil®, die allein oder in Gemischen verwendet werden.

4.2.3 Gelpermeations-Chromatographie mit BioBeads® S-X3-Harz²⁾

Verfahren N oder, falls erforderlich, Verfahren P.

5 Verfahren L: Extraktion mit Aceton, Flüssig/flüssig-Verteilung mit Dichlormethan und Reinigung an einer Kieselgel/Aktivkohle-Säule

5.1 Kurzbeschreibung

Die zerkleinerte Probe wird mit Aceton homogenisiert und das Homogenat filtriert. Ein aliquoter Anteil des Filtrates wird mit Wasser verdünnt und mit Dichlormethan ausgeschüttelt. Die organische Phase wird eingengt und an einer Kieselgel/Aktivkohle-Säule chromatographiert. Die Pestizidrückstände werden mit einem Gemisch aus Dichlormethan, Toluol und Aceton eluiert. Das Eluat wird eingengt und gaschromatographisch untersucht.

5.2 Chemikalien

5.2.1 Allgemeines

Alle Chemikalien müssen zur Pestizid-Rückstandsanalyse geeignet sein und EN 12393-1:2008, Abschnitt 4 entsprechen.

5.2.2 Aceton

5.2.3 Dichlormethan

5.2.4 *n*-Hexan

5.2.5 Toluol

5.2.6 Elutionsmischung: Dichlormethan/Toluol/Aceton 5 + 1 + 1 (V/V/V)

5.2.7 Natriumchlorid-Lösung, gesättigt

5.2.8 Natriumsulfat, mindestens 4 h auf 500 °C erhitzt, abgekühlt und in einer verschlossenen Flasche aufbewahrt.

5.2.9 Aktivkohle

5.2.10 Kieselgel 60 für die Säulenchromatographie, 63 µm bis 200 µm (70 mesh bis 230 mesh)

²⁾ BioBeads® S-X3-Harz ist ein Beispiel für ein geeignetes handelsübliches Produkt. Diese Information dient lediglich zur Unterrichtung der Anwender dieser Europäischen Norm und bedeutet keine Anerkennung dieses Produktes durch CEN.

5.2.11 Celite® 545³⁾ (wahlweise)

5.3 Geräte

Übliche Laborgeräte in Übereinstimmung mit EN 12393-1 und insbesondere die folgenden:

5.3.1 Hochgeschwindigkeitsmischer oder Homogenisierstab mit geeignetem Mischgefäß

5.3.2 Rotationsverdampfer, mit Wasserbad, regelbar auf 40 °C.

5.3.3 Chromatographierohr mit Sinterglasscheibe und Polytetrafluorethylen-(PTFE-)Hahn, 25 mm Innendurchmesser, 400 mm lang.

5.4 Durchführung

5.4.1 Vorbereitung der Probe

Die Probe wird in kleine Stücke zerkleinert und sorgfältig gemischt.

5.4.2 Extraktion

100 g der grob zerkleinerten Probe werden in ein 1-l-Becherglas eingewogen, 200 ml Aceton werden hinzugefügt, und die Mischung wird etwa 30 s homogenisiert. Falls erforderlich, kann zusätzlich Celite® 545 als Filterhilfsmittel verwendet werden. Der Homogenisierstab wird mit 50 ml Aceton abgespült und die Spülflüssigkeit zum späteren Ausspülen des Becherglases und des Büchnertrichters aufbewahrt. Das Homogenat wird unter Absaugen durch ein angefeuchtetes Filtrierpapier in einem Büchnertrichter filtriert. Der Filterkuchen wird mit dem 50-ml-Anteil des zuvor zum Spülen verwendeten Acetons ausgewaschen.

Das Filtrat wird gründlich geschüttelt und sein Volumen gemessen. Genau ein Fünftel dieses Volumens wird entnommen und mit 250 ml Wasser, 25 ml Natriumchlorid-Lösung (5.2.7) und 50 ml Dichlormethan in einem 1-l-Scheidetrichter mindestens 2 min kräftig geschüttelt. Wenn die Mischung nicht kräftig genug geschüttelt wird, ist die Wiederfindung möglicherweise deutlich zu gering. Das Ausschütteln wird mit 50 ml Dichlormethan wiederholt. Die Dichlormethanphasen werden vereinigt und 30 min über 30 g Natriumsulfat (5.2.8) getrocknet. Die getrocknete Lösung wird durch ein Papierfilter filtriert. Der Scheidetrichter und das Papierfilter werden drei mal mit jeweils 30 ml Dichlormethan gespült. Das Filtrat wird auf etwa 2 ml eingeeengt und der Rest des Lösemittels durch Drehen des Kolbens in der Hand entfernt. Der Rückstand wird in 10 ml Dichlormethan gelöst.

5.4.3 Vorbereitung der Säule

In das Chromatographierohr (5.3.3) wird etwa 1 cm hoch Dichlormethan gegeben. 5 g Kieselgel (5.2.10) werden in 15 ml Elutionsmischung (5.2.6) aufgeschlämmt, und die Suspension wird in das Chromatographierohr gegossen. Die überstehende Flüssigkeit wird abgelassen. Danach werden 15 g Kieselgel und 1 g Aktivkohle in einem 50-ml-Becherglas gründlich gemischt und langsam 35 ml Elutionsmischung zugegeben (Achtung! — Wärmeentwicklung). Es dürfen nicht mehr als 35 ml Elutionsmischung zugegeben werden, weil sich sonst die Suspension beim Einfüllen entmischt, was dazu führt, dass die Elutionsmischung nur sehr langsam durch die Säule fließt.

Die Aktivkohle/Kieselgel-Suspension wird unter stetigem Rühren durch einen Trichter zunächst langsam und dann in einem Guss und bei geöffnetem Hahn in das Chromatographierohr auf das bereits eingefüllte Kieselgel gegeben. Zum Spülen des Kolbens wird das Eluat verwendet, das schon durch die Chromatographiesäule gelaufen ist. Das Elutionsgemisch wird bis auf eine Höhe von etwa 2 cm über der Säulenfüllung abgelassen. Die Säule wird mit insgesamt 5 g Natriumsulfat, das in kleinen Anteilen zugefügt wird, abgedeckt und mit 50 ml Elutionsmischung vorgewaschen.

³⁾ Celite® 545 ist ein Beispiel für ein geeignetes handelsübliches Produkt. Diese Information dient lediglich zur Unter-
richtung der Anwender dieser Europäischen Norm und bedeutet keine Anerkennung dieses Produktes durch CEN.

5.4.4 Reinigung

Die nach 5.4.2 erhaltene Dichlormethanolösung wird quantitativ auf die vorbereitete Säule überführt und der Kolben mit insgesamt 5 ml Dichlormethan ausgespült. Die bereits durch die Säule gelaufene Flüssigkeit und das spätere Eluat werden in einem 250-ml-Rundkolben aufgefangen. Die Säule wird mit 140 ml Elutionsmischung (5.2.6) eluiert. Die vereinigten Eluate werden auf etwa 30 ml eingengt, in einen 50-ml-Rundkolben überführt und erneut auf etwa 2 ml eingengt. Zuvor wird die Vorlage des Rotationsverdampfers entleert. Die Lösung darf nicht zur Trockene eingedampft werden. Sie wird in ein graduiertes Reagenzglas überführt und mit *n*-Hexan auf 5,0 ml aufgefüllt.

5.5 Gaschromatographie

Zur Bestimmung von Organohalogen-, Organophosphor- und Organostickstoff-Pestizidrückständen wird ein geeignetes gaschromatographisches System angewendet.

5.6 Ringversuche

Tabelle 3 listet die Matrix/Pestizid-Kombination auf, die in Ringversuchen⁴⁾ getestet wurden:

Tabelle 3 — Wirkstoffe und Matrices

Pestizid	Karotten	Kartoffeln	Wirsing	Spinat	Tomaten	gelbe Erbsen
Bromophos	+	+			+	
Brompropylat				+	+	
Captan					+	
Chlorpropham		+				
Chlorpyrifos				+	+	
Cypermethrin				+		
o,p'-DDE	+					
p,p'-DDE	+			+		
o,p'-DDT	+					
p,p'-DDT	+				+	
Diazinon	+		+			+
Dichlofluanid	+					
Dicofol				+	+	
Dieldrin	+	+	+	+	+	+
α -Endosulfan					+	
β -Endosulfan				+	+	
Endosulfan-sulfat				+	+	
Endrin					+	
Ethion					+	
Fenarimol				+		
Fenitrothion	+		+			
Fenpropathrin				+		
Folpet				+		

⁴⁾ Im Ringversuch wurden Aktivkohle p.A. und Kieselgel 60, 63 μ m bis 200 μ m (70 mesh bis 230 mesh), der Firma Merck® verwendet. Diese Information dient lediglich zur Unterrichtung der Anwender dieser Europäischen Norm und bedeutet keine Anerkennung dieses Produktes durch CEN.

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Pestizid	Karotten	Kartoffeln	Wirsing	Spinat	Tomaten	gelbe Erbsen
α -HCH					+	
γ -HCH (Lindan)	+	+	+	+	+	+
Heptachlor-epoxid	+		+			
Iprodion				+		
Malathion				+		+
Mecarbam				+		
Parathion	+		+	+	+	
Permethrin				+		
Phosalon	+			+		+
Pirimiphos-methyl		+		+	+	+
Procymidon					+	
Propham		+				
Quintozen				+		+
Tetradifon					+	
Tolclofos-methyl				+		
Vinclozolin	+	+		+	+	

5.7 Anwendbarkeit

Mit diesem Verfahren können die folgenden Pestizide bestimmt werden:

Aldrin	o,p'-DDT	Fluorodifen	Phorat
Ametryn	p,p'-DDT	Fluvalinat	Phosalon
Atrazin	Deltamethrin	Folpet	Pirimiphos-methyl
Azinphos-ethyl	Desmetryn	Fonofos	Procymidon
Azinphos-methyl	Dialifos	Formothion	Profenofos
Aziprotryn	Diazinon	α -HCH	Profluralin
Bifenthrin	Dichlobenil	β -HCH	Prometryn
Bromacil	Dichlofenthion	Heptachlor	Propazin
Bromophos	Dichlofluanid	Heptachlor-epoxid	Propham
Bromophos-ethyl	Dichlorvos	Heptenophos	Propyzamid
Brompropylat	Dicofol	Iodfenphos	Prothiofos
Bupirimat	Dieldrin	Iprodion	Pyrazophos
Captafol	Dimethachlor	Isofenphos	Pyrethrum
Captan	Dimethoat	Lindan	Quinalphos
Carbophenothion	Dioxathion	Malaoxon	Quintozen
Chlorbensid	Disulfoton	Malathion	Simazin
Chlorbenzilat	Ditalimfos	Mecarbam	Sulfotep
Chlorfenson	α -Endosulfan	Metalaxyl	Tecnazen
Chlorfenvinphos	β -Endosulfan	Metazachlor	Terbacil
Chlorflurenol	Endosulfan-sulfat	Methidathion	Terbufos