

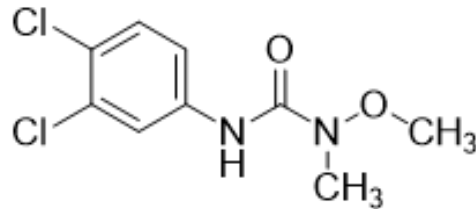
理有龍 (Linuron) 農藥有效成分檢驗方法修正規定

一、農藥結構及物理化學性質：

普通名稱：理有龍 (CIPAC No.76)

化學名稱：3-(3,4-dichlorophenyl)-1-methoxy-1-methylurea (IUPAC). *N'*-(3,4-dichlorophenyl)-*N*-methoxy-*N*-methylurea (CA; 330-55-2).

化學結構：



分子式：C₉H₁₀Cl₂N₂O₂

分子量：249.1

理化性質：

外觀：無色結晶體。

熔點：93-95 °C。

蒸氣壓：5.1 x 10⁻² mPa (20 °C)

比重：1.49 (20-25 °C)

溶解度：水 63.8 mg/L (pH 7, 20-25 °C)。丙酮 395 g/L、氯甲烷 152 g/L、二氯甲烷 463 g/L、二甲基亞砜 >500 g/L、乙酸乙酯 292 g/L、正己烷 2.3 g/L、異丙醇 18 g/L、甲醇 170 g/L、甲苯 75 g/L (20-25 °C)。

安定性：在熔點下安定，pH 值 5、7 及 9 之水溶液中安定。於上述 pH 值下，半衰期 > 1000 天。

二、劑型：可溼性粉劑(WP)。

三、作用：除草劑。

四、分析方法：(方法一)

1.適用範圍：本檢驗方法適用於可濕性粉劑中理有龍 (Linuron) 有效成分之定性及定量分析。

2.檢驗方法：高效液相層析法 (high performance liquid chromatography, 簡稱 HPLC)。

2.1 裝置：

2.1.1. 高效液相層析儀操作條件：

2.1.1.1. 檢出器：254nm 紫外光檢出器 (Ultraviolet Detector, 簡稱 UV)。

2.1.1.2. 層析管：正相-Si, 粒徑 5 μm, 內徑 4.0 mm, 長度 25 cm 或相當等級。

2.1.1.3. 流速：1.0 mL/min。

2.1.1.4. 動相：氯甲烷：二氯甲烷：正己烷 (1：4：1, v/v)。

2.2 試藥：甲醇 (Methanol), 氯仿 (Chloroform), 正己烷 (n-Hexane) 為分析級試劑。

2.3 器具及材料：

2.3.1. 褐色定量瓶 (pyrex) 100 mL。

2.4 標準溶液之配製：

精確稱取已知純度之理有龍分析級原體對照用標準品 50 ± 10 mg (精確至 0.1 mg)，置於 100 mL 褐色定量瓶中，以氯仿溶解並以超音波振盪完全溶解後，至室溫以氯仿定容至 100 mL，作為標準原液。(最後濃度約 0.5 mg/mL)。

2.5 檢液之配製：

將樣品充分混合後，分別 2 次重覆稱取適量 50% 可濕性粉劑之理有龍成品 (約含 5.0 mg/mL 理有龍)，置於 250 mL 有蓋之磨口三角瓶中，精量 100 mL 氯甲烷置入，蓋上蓋子以超音波振盪 10 分鐘，至室溫取上層澄清液 15 mL，入離心機離心 10 min (3000 rpm) 後，至室溫取上層澄清液 10 mL 置入 100 mL 褐色定量瓶中，然後以氯甲烷定容至 100 mL。(最後濃度約 0.5 mg/mL)。

2.6 鑑別試驗及含量測定：

精確量取檢液及標準溶液各 10 μ L 分別 2 重覆注入液相層析儀中，重覆注入標準劑之變異不可超過 1%，注射儀器之順序為標準劑 1—標準劑 1—樣品 1/1—樣品 1/2—樣品 2/1—樣品 2/2—標準劑 2—標準劑 2....。求出可濕性粉劑中理有龍之含量。

$$\text{感應因子 } F = \frac{W_{\text{std}}}{A_{\text{std}}}$$

$$\text{理有龍含量}(\%) = \frac{10 \times A_s \times P_{\text{std}} \times F}{W_s}$$

W_{std} ：所取標準品之重量 (mg)

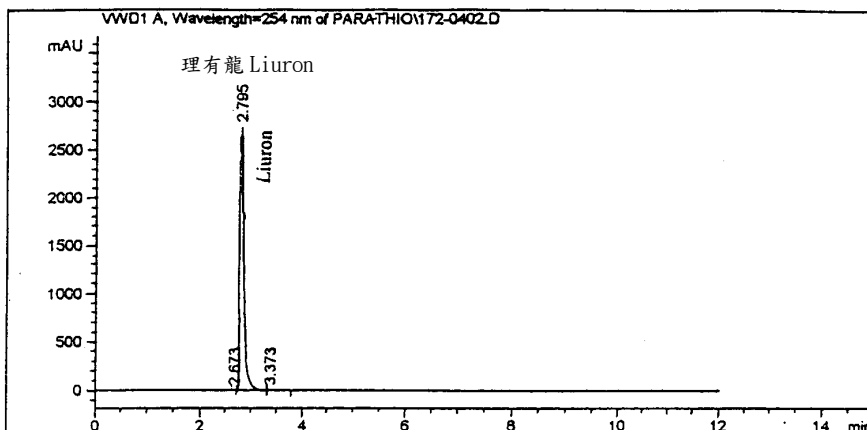
A_{std} ：標準溶液中標準品之波峰高度或面積

A_s ：檢液中有效成份之波峰高度或面積

P_{std} ：標準品之純度 (%)

W_s ：所取樣品之重量 (mg)

2.7 圖譜：



五、分析方法：(方法二)

1. 適用範圍：本方法適用於理有龍可濕性粉劑中有效成份之定性及定量分析。
2. 檢驗方法：高效液相層析法 (High performance liquid chromatography，簡稱 HPLC)。

2.1 裝置：

2.1.1 高效液相層析儀：

2.1.1.1 檢出器：紫外光檢出器 (Ultraviolet detector，簡稱 UV)。

2.1.1.2 層析管柱：逆相層析管柱，4.6 mm × 250 mm (ID × L)，ZORBAX SB-Aq C18，5 μm，或相當等級。

2.1.2 超音波振盪裝置 (頻率 40-50 KHz)，振盪器。

2.2 試藥：

2.2.1 標準品：理有龍，純度經標定之分析級對照用標準品。

2.2.2 甲醇 (Methanol) 為 HPLC 級溶劑。

2.2.3 去離子水 (18.0 MΩ.cm 以上，經 0.22 μm 濾膜過濾)。

2.3 器具及材料：

2.3.1 定量瓶 10 mL、50 mL、100 mL。

2.3.2 刻度吸管。

2.3.3 0.22 μm 親水性聚丙烯 (Hydrophilic polypropylene) 過濾膜。

2.4 貯存標準液 (Standard stock solution) 配製：

秤取約含理有龍 25±5 mg (記錄至 0.1 mg) 之已知純度分析級對照用標準品，置於 50 mL 定量瓶中，加入 45 mL 甲醇，以超音波振盪至完全溶解後 (約 5 分鐘)，回至室溫，以甲醇定容至刻度，為 500 μg/mL 貯存標準液。

2.5 標準檢量線 (Standard calibration curve) 製作：

取 0.4、0.8、1.2、1.6、2.0 mL 之 500 μg/mL 理有龍貯存標準液，分別置於 10 mL 定量瓶中，以甲醇稀釋定容至刻度，使成含 20、40、60、80、100 μg/mL 之理有龍操作標準液 (Working standard solution)，各操作標準液以 0.22 μm 親水性聚丙烯過濾膜過濾後，分別取 10 μL 注入高效液相層析儀分析之，以其濃度為 x 軸、尖峰面積為 y 軸，經迴歸分析求得標準檢量線： $y = a + bx$ ，a、b 為常數。

2.6 檢液之配製：

將檢體充分混合後，分別秤取 3 重複約含理有龍 6±0.6 mg (記錄至 0.1 mg) 之樣品，置於 100 mL 定量瓶中，加入 90 mL 甲醇，以超音波振盪 10 分鐘，回至室溫，以甲醇定容至刻度 (最後濃度約含 60 μg/mL 理有龍)，混合均勻，並以 0.22 μm 親水性聚丙烯過濾膜過濾之，做為檢液。

2.7 鑑別試驗及含量測定：

2.7.1 儀器操作條件：

2.7.1.1 波長：254 nm。

2.7.1.2 動相：甲醇+ 去離子水 (70+ 30，v/v)。

2.7.1.3 流速：1.0 mL/min。

2.7.1.4 注入量：10 μL。

2.7.1.5 分析溫度：40 °C。

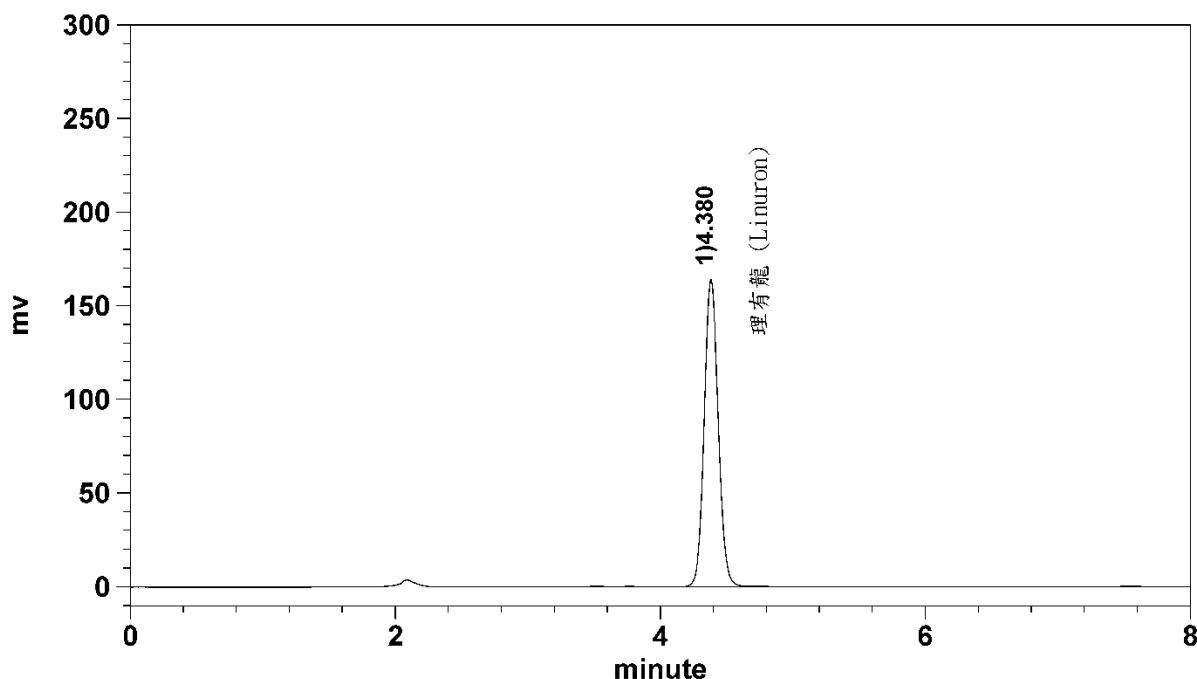
2.7.2 取操作標準液及檢液各 10 μL，分別注入高效液相層析儀，就操作標準液與檢液所得尖峰之滯留時間比較鑑別之，由標準檢量線計算檢液濃度： $x =$

$\frac{y-a}{b}$ ，式中 x 為檢液中理有龍濃度，y 為檢液中理有龍尖峰面積，並依下式計算其含量：

有效成分(%, w/w)

$$= \text{檢液濃度}(\mu\text{g/mL}) \times \text{稀釋體積}(\text{mL}) \times \frac{1\text{g}}{10^6 \mu\text{g}} \times \frac{1}{\text{檢體重}(\text{g})} \times 100(\%)$$

2.8 圖譜：



六、參考文獻：

1. 理有龍 (Linuron) 農藥有效成分檢驗方法。行政院農業委員會 86 年 4 月 14 日 86 農糧字第 86116775A 號公告。
2. 陳春鐵、李國平、趙永輝(2012)。農藥分析手冊。北京：化學工業出版社。ISBN 978-7-122-15415-6。609-612 pp。
3. BCPC Online Pesticide Manual. http://pmonline.azurewebsites.net/_Main/Pesticide.aspx (擷取日期：2018/03/01)

七、品質管制：

1. 所有品質管制數據，均需保存以便參考及檢查。
2. 建議使用不同來源或相同來源不同批號之標準品做為查核標準品，配製貯存標準液 (STD A) 及貯存查核標準液 (STD B) 之標準品，其秤取量應大於 25 mg，且二者之相差應不大於 0.2 mg。
3. 系統平衡測試：重複連續注入操作標準液 (STD A-3)，其連續 2 次注入所得之感應因子比值，皆應介於 98~102% 之間。(感應因子 = 尖峰面積 / 濃度)
4. 標準液查核：注入查核標準液 (STD B-3)，其與系統平衡測試操作標準液 (STD A-3) 注入 1 所得之感應因子比值，應介於 98~102% 之間。
5. 感應因子比值管制：操作標準液 (STD A-3) 與查核標準液 (STD B-3) 注入所得之感應因子與系統平衡測試操作標準液 (STD A-3) 注入 1 之比值應介於 98~102% 之間

，若超出範圍，則應重新注入分析。

6. 貯存標準液與標準檢量線於每次同批檢驗時，新鮮配製，且不可使用超過 3 日。
7. 檢量線之線性相關係數平方值 r^2 需達 0.999 或以上。
8. 檢量線查核：每注入 3 個檢液後，須注入查核標準液 (STD B-3) 查核檢量線，依所得之標準品尖峰面積代入檢量線計算標準液濃度，其與配製濃度之查核比值應介於 98 ~ 102% 之間，若超出範圍，則應重新配製標準液並製備檢量線。
9. 滯留時間管制：注入之操作標準液、查核標準液及檢液，其標準品尖峰滯留時間與進行系統平衡測試注入 1 所得之滯留時間相較，其比值應介於 98 ~ 102% 之間。
10. 每個樣品應取樣 3 重複，其分析結果相對標準差 (RSD, 即 coefficient of variance) 應小於依 CIPAC 農藥成品分析方法確認指南中 Horwitz 方程式計算之可接受 RSD_r 值。例如：依 Horwitz 方程式 ($RSD_R = 2^{(1-0.5\log C)}$)， $RSD_r = RSD_R \times 0.67$)，50% 有效成分含量之樣品可接受 RSD_r 值，計算如下：
$$C = 0.5$$
$$RSD_R = 2^{(1-0.5\log 0.5)} = 2.22$$
$$RSD_r = 2.22 \times 0.67 = 1.49$$
11. 若有查核樣品應於有效成分檢驗後重複注入分析 2 次，並注入查核標準液 (STD B-3) 查核檢量線，其管制依 8. 規定。
12. 由樣品分析結果之層析圖研判，或對分析有效成分有懷疑時，應以添加試驗、變更層析條件或其他鑑定方法加以確認。