

測試地點

TÜV SÜD 中國

南德商品檢測(上海)有限公司
中國上海閘行區都會路1999號B幢3/4樓
郵編:201108



委託方名稱

榮昊有限公司

委託方地址

臺灣臺中市北屯區梅川西路四段 286號九樓之 2

測試週期

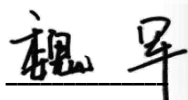
20-06-2024 ~ 26-11-2024

結果總結

根據客戶要求, 參照 EN 13432:2000包裝-通過堆肥和生物降解進行可回收的包裝要求-
最終驗收的試驗方案和評價標準和 ASTM D6400-23市政或工業設施中有氧堆肥塑膠標
籤的標準規範
- 生物降解率

詳見報告

報告起草



(Wei Jun)

報告起草人

授權簽字



(Zhang Chuang)

授權簽字人

備註: (1) 遵循南德認證檢測(中國)有限公司“一般條款和條件”,

完整版內容請訪問: <https://www.tuvsud.com/en/terms-and-conditions>

(2) 本報告結果僅對測試樣品負責。

(3) 不得部分或全部複製本檢測報告。

(4) 測量不確定度免責聲明: 除另有協議外, 合格或不合格的結論是基於測試結果給出的, 沒有考慮測量不確定度。

請注意, 實驗室已依據 ISO/IEC 17025 要求對每個測試方法進行了測量不確定度評定。通過對測量不確定度考量, 可能會發現測試結果既不能被判定為合格, 也不能被判定為不合格。

(5) 本報告未加蓋 CMA 標誌時, 不具有社會公正證明作用, 僅供申請人內部參考使用。



樣品來源/ 收樣日期/ 測試日期
物流快遞/ 20-06-2024/ 20-06-2024

樣品由客戶提供並描述如下

樣品名稱: 60%生物基降解母粒
樣品型號/規格: KB9001
批號/生產日期: 2024.6.4
生產商: 福建克裏斯丁生物科技有限公司

樣品編號	描述	照片
721692843	塑膠顆粒	

測試結果

- 測試方法: 參照 ASTM D5338-15 (2021) 測定受控堆制條件包括嗜熱溫度下塑膠需氧降解性的試驗方法

樣品名稱/編號	試驗週期 (天)	生物分解百分率 (%)	相對生物分解百分率 (%)
參比材料 (微晶纖維素)	135	91.1	/
721692843 (OX240620-020)		48.1	52.7
試驗有效性	(1)參比材料在 45天後的生物分解百分率, 超過 70%: ☒ 符合 / ☐ 不符合。 (2)在試驗結束時每個堆肥容器內的生物分解百分率之間的相對偏差不超過 20%: ☒ 符合 / ☐ 不符合。 (3)在培養前 10天內, 空白容器中接種物產生 50mgCO ₂ /g揮發性固體 (平均值) 至 150mgCO ₂ /g揮發性固體 (平均值): ☒ 符合 / ☐ 不符合。		

注: 1.相對生物分解百分率為試樣生物分解百分率和參比材料生物分解百分率的百分比。
2.詳細檢測結果見本報告附頁



1.接種物、試驗材料和參比材料資訊

表 1.基本資訊表

專案	接種物 (堆肥)	參比材料 (微晶纖維素)	樣品 721692843 (OX240620-020)
pH	8.31	/	/
水分含量 (%)	19.1	2.7	0.5
總幹固體含量 (%)	80.9	97.3	99.5
揮發性固體含量 (%)	11.8	100.0	97.1
總有機碳含量 (%)	4.76	44.40	60.59

2.試驗體系資訊

(1) 試驗在 58℃ ±2℃ 的恒溫、弱光條件下進行，沒有任何影響微生物生長的蒸汽。反應容器體積為 2L。
(2) 接種物來源：自製好氧堆肥，肥齡：3個月。使用前用 0.5cm 的篩子將堆肥進行篩選，混勻。(3) 參比材料微晶纖維素：分子式為(C₆H₁₀O₅)_n，分子量為(162.14)_n，性狀是白色粉末，純度為色譜級。(4) 本測試方法模擬強烈的需氧堆肥條件下，測定試驗材料最終需氧生物分解能力。採用 0.5mol/L 氫氧化鈉吸收，0.5mol/L 鹽酸滴定的方法測定二氧化碳產生量。試驗材料在試驗中實際產生的二氧化碳量與該材料可以產生的二氧化碳理論值 (ThCO₂，元素分析儀法測得) 之比為生物分解百分率。生物分解百分率不包括已轉化為新的細胞生物質的碳量，因為它在試驗週期內不代謝為二氧化碳。

表 2.試驗體系資訊表

名稱	接種物			參比材料 (微晶纖維素)			樣品 (721692843 (OX240620-020))		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
培養土實際加入量 (濕重), g	445.14	445.15	445.22	445.15	445.20	445.15	445.18	445.20	445.16
培養土總幹固體含 量, g	360.0	360.0	360.1	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0
培養土揮發性固體含 量, g	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3
待測樣品實際加入 量, g	/	/	/	61.76	61.70	61.70	60.30	60.30	60.27
待測樣品總幹固體, g	/	/	/	60.1	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
試驗材料理論二氧化 碳釋放量 (ThCO ₂), g/容器	/	/	/	97.8	97.7	97.7	133.3	133.3	133.3
接種物總幹固體含量 比濕固體量, %	48.3	48.3	48.3	52.1	52.1	52.1	52.2	52.2	52.1
揮發性固體含量比幹 固體含量, %	11.8	11.8	11.8	/	/	/	/	/	/
C/N	18.6	18.6	18.6	21.2	21.1	21.1	26.3	26.3	26.3

備註：1. 樣品性狀、外觀及試驗前後變化詳見附圖 2-8。

2.試驗第 60 天後因無法觀察樣品，後續不參與拍照



3試驗結果

表 3.各反應容器累計產生的二氧化碳量

天數	累積 CO ₂ 產生量 (g)											
	空白對照				參比材料				721692843 (OX240620-020)			
	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值
1	0.44	0.44	0.44	0.44	0.90	0.96	0.88	0.91	0.35	0.42	0.39	0.39
2	0.86	0.88	0.83	0.86	2.57	2.44	2.49	2.50	0.80	0.89	0.82	0.84
3	1.17	1.28	1.18	1.21	4.93	4.71	4.85	4.83	1.46	1.49	1.49	1.48
4	1.47	1.68	1.53	1.56	7.25	6.99	7.34	7.19	2.16	2.09	2.19	2.15
5	1.82	2.02	1.83	1.89	11.19	10.95	11.48	11.21	2.72	2.63	2.79	2.71
6	2.15	2.35	2.15	2.21	15.06	15.74	15.21	15.34	3.46	3.34	3.47	3.42
7	2.49	2.68	2.44	2.54	18.34	17.94	17.59	17.96	3.99	3.91	4.07	3.99
8	2.80	2.97	2.72	2.83	21.04	20.68	20.09	20.60	4.72	4.58	4.78	4.70
9	3.10	3.26	3.02	3.13	23.63	23.23	22.55	23.14	5.48	5.36	5.55	5.46
10	3.40	3.52	3.32	3.41	27.31	26.95	25.62	26.63	6.07	5.92	6.17	6.05
11	3.64	3.78	3.51	3.65	29.71	29.40	27.78	28.96	6.72	6.53	6.78	6.68
12	3.91	4.04	3.69	3.88	31.55	31.01	29.67	30.74	7.33	7.08	7.42	7.28
13	4.16	4.29	3.92	4.12	33.34	32.68	31.39	32.47	7.95	7.67	8.02	7.88
14	4.47	4.61	4.20	4.43	35.35	34.69	33.65	34.56	8.68	8.46	8.73	8.63
15	4.75	4.92	4.51	4.73	37.05	36.69	35.84	36.53	9.38	9.18	9.44	9.33
16	4.91	5.10	4.67	4.89	38.72	38.34	37.41	38.16	10.08	9.85	10.14	10.02
17	5.07	5.27	4.83	5.06	40.70	39.97	39.13	39.93	10.70	10.59	10.77	10.68
18	5.22	5.44	4.97	5.21	42.50	41.46	40.66	41.54	11.33	11.20	11.43	11.32
19	5.38	5.61	5.11	5.36	44.11	43.19	42.35	43.22	11.89	11.80	12.03	11.91
20	5.52	5.77	5.25	5.51	45.55	44.75	43.88	44.73	12.54	12.39	12.59	12.51
21	5.67	5.94	5.41	5.67	47.32	47.87	46.24	47.15	13.26	13.07	13.21	13.18
22	5.85	6.13	5.60	5.86	48.81	49.44	47.91	48.72	14.25	14.00	14.01	14.09
23	6.04	6.33	5.79	6.05	50.44	51.01	49.50	50.32	15.03	14.81	14.75	14.86
24	6.20	6.50	5.97	6.22	52.24	52.59	51.38	52.07	15.93	15.77	15.57	15.76
25	6.35	6.62	6.12	6.37	53.47	54.11	52.69	53.42	16.77	16.68	16.41	16.62
26	6.45	6.76	6.26	6.49	54.96	55.53	54.17	54.88	17.58	17.52	17.31	17.47
27	6.57	6.90	6.40	6.63	56.43	56.97	55.57	56.32	18.45	18.41	18.20	18.35
28	6.82	7.08	6.56	6.82	58.11	58.70	57.25	58.02	19.38	19.27	19.11	19.25
29	6.99	7.25	6.72	6.99	59.90	60.44	59.05	59.80	20.34	20.13	20.01	20.16
30	7.19	7.41	6.93	7.18	61.78	62.06	60.91	61.58	21.27	21.04	20.97	21.09
31	7.37	7.57	7.11	7.35	63.62	63.69	62.56	63.29	22.27	21.95	21.92	22.05
32	7.79	8.03	7.54	7.79	65.32	65.13	64.29	64.91	23.01	22.74	22.70	22.82
33	7.92	8.17	7.68	7.92	66.84	66.49	65.66	66.33	23.82	23.54	23.55	23.64
34	8.06	8.26	7.79	8.04	68.10	67.84	67.17	67.70	24.63	24.28	24.35	24.42
35	8.29	8.52	8.01	8.27	70.07	70.00	69.18	69.75	25.96	25.61	25.84	25.80
36	8.41	8.66	8.13	8.40	71.15	71.01	70.16	70.78	26.63	26.28	26.56	26.49
37	8.79	9.08	8.52	8.80	72.47	72.33	71.49	72.10	27.29	27.05	27.26	27.20
38	8.91	9.19	8.67	8.92	73.82	73.41	72.76	73.33	28.02	27.71	28.02	27.92



表 4.各反應容器累計產生的二氧化碳量（續表）

天數	累積 CO ₂ 產生量 (g)											
	空白對照				參比材料				721692843 (OX240620-020)			
	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值
39	9.05	9.30	8.81	9.05	74.94	74.42	73.90	74.42	28.68	28.34	28.56	28.53
40	9.17	9.42	8.95	9.18	75.94	75.43	74.95	75.44	29.41	29.00	29.32	29.24
41	9.34	9.58	9.11	9.35	76.87	76.53	76.02	76.47	30.21	29.72	29.92	29.95
42	9.52	9.72	9.28	9.51	78.02	77.67	77.08	77.59	30.92	30.51	30.51	30.65
43	9.68	9.95	9.49	9.71	78.76	78.46	78.00	78.40	31.78	31.35	31.48	31.54
44	9.85	10.13	9.68	9.89	79.76	79.47	78.87	79.37	32.52	32.13	32.42	32.36
45	10.31	10.60	10.16	10.35	82.84	82.42	81.89	82.38	34.88	34.68	35.47	35.01
52	10.68	10.98	10.56	10.74	84.98	84.71	84.27	84.65	36.67	36.60	37.77	37.01
56	11.18	11.51	11.05	11.25	87.36	87.25	86.65	87.09	38.81	39.00	40.26	39.36
59	11.60	11.91	11.38	11.63	89.59	89.85	88.98	89.47	40.70	41.09	42.27	41.35
63	12.09	12.44	11.80	12.11	92.37	91.84	91.44	91.88	42.61	43.53	44.45	43.53
66	12.43	12.74	12.08	12.42	94.60	93.93	93.77	94.10	44.01	45.52	46.41	45.31
70	12.76	13.03	12.35	12.71	96.16	95.44	95.26	95.62	45.94	47.77	48.07	47.26
73	13.23	13.72	13.01	13.32	97.21	96.79	96.04	96.68	48.31	50.74	50.98	50.01
77	13.71	14.07	13.35	13.71	98.30	97.56	97.62	97.83	50.41	53.67	53.63	52.57
80	13.97	14.35	13.63	13.98	99.10	98.47	98.50	98.69	52.04	55.70	55.48	54.41
83	14.29	14.56	13.84	14.23	99.79	99.15	99.29	99.41	53.56	57.02	56.57	55.72
87	15.07	15.31	14.50	14.96	101.12	100.52	100.65	100.76	55.88	60.19	59.15	58.40
91	15.44	15.71	14.85	15.34	102.13	101.46	101.58	101.73	58.26	63.19	61.49	60.98
94	15.90	15.98	15.06	15.65	102.64	101.92	102.18	102.25	59.99	65.18	63.00	62.73
97	16.35	16.28	15.33	15.99	103.26	102.45	102.79	102.83	61.80	66.97	64.35	64.37
100	16.79	16.56	15.59	16.31	104.25	103.50	103.72	103.82	63.62	69.00	66.14	66.25
105	17.00	16.66	15.85	16.51	104.78	104.13	104.32	104.41	64.27	69.83	66.68	66.93
108	17.50	17.03	16.07	16.87	105.18	104.59	104.81	104.86	66.81	72.39	68.91	69.37
112	17.92	17.30	16.35	17.19	105.69	105.12	105.23	105.35	68.94	74.80	70.98	71.57
115	18.30	17.59	16.46	17.45	106.06	105.45	105.60	105.70	70.88	76.50	72.74	73.37
119	18.65	17.94	16.69	17.76	106.50	105.90	106.04	106.15	72.83	78.44	74.97	75.42
122	18.85	18.11	16.88	17.94	106.76	106.18	106.31	106.41	74.13	79.91	76.38	76.81
126	19.12	18.42	17.22	18.26	107.21	106.62	106.75	106.86	76.11	81.76	78.04	78.64
129	19.42	18.56	17.39	18.46	107.54	106.91	107.04	107.16	77.63	83.35	79.47	80.15
133	19.60	18.73	17.61	18.65	108.05	107.39	107.41	107.62	79.13	84.94	81.32	81.80
135	19.82	18.89	17.81	18.84	108.38	107.62	107.66	107.89	80.43	86.13	82.23	82.93





表 5.試驗過程中生物分解百分率及其平均值

天數	生物分解率 (%)							
	參比材料				721692843 (OX240620-020)			
	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值
1	0.5	0.5	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
2	1.7	1.6	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0
3	3.8	3.6	3.7	3.7	0.2	0.2	0.2	0.2
4	5.8	5.6	5.9	5.8	0.5	0.4	0.5	0.4
5	9.5	9.3	9.8	9.5	0.6	0.6	0.7	0.6
6	13.1	13.8	13.3	13.4	0.9	0.8	0.9	0.9
7	16.1	15.8	15.4	15.8	1.1	1.0	1.1	1.1
8	18.6	18.3	17.7	18.2	1.4	1.3	1.5	1.4
9	21.0	20.6	19.9	20.5	1.8	1.7	1.8	1.8
10	24.4	24.1	22.7	23.7	2.0	1.9	2.1	2.0
11	26.6	26.4	24.7	25.9	2.3	2.2	2.4	2.3
12	28.3	27.8	26.4	27.5	2.6	2.4	2.7	2.5
13	29.9	29.2	27.9	29.0	2.9	2.7	2.9	2.8
14	31.6	31.0	29.9	30.8	3.2	3.0	3.2	3.1
15	33.0	32.7	31.8	32.5	3.5	3.3	3.5	3.5
16	34.6	34.2	33.3	34.0	3.9	3.7	3.9	3.8
17	36.4	35.7	34.9	35.7	4.2	4.1	4.3	4.2
18	38.1	37.1	36.3	37.2	4.6	4.5	4.7	4.6
19	39.6	38.7	37.9	38.7	4.9	4.8	5.0	4.9
20	40.9	40.2	39.3	40.1	5.3	5.2	5.3	5.2
21	42.6	43.2	41.5	42.4	5.7	5.6	5.7	5.6
22	43.9	44.6	43.0	43.8	6.3	6.1	6.1	6.2
23	45.4	46.0	44.5	45.3	6.7	6.6	6.5	6.6
24	47.0	47.4	46.2	46.9	7.3	7.2	7.0	7.2
25	48.2	48.9	47.4	48.1	7.8	7.7	7.5	7.7
26	49.5	50.2	48.8	49.5	8.3	8.3	8.1	8.2
27	50.9	51.5	50.1	50.8	8.9	8.8	8.7	8.8
28	52.4	53.1	51.6	52.4	9.4	9.3	9.2	9.3
29	54.1	54.7	53.3	54.0	10.0	9.9	9.8	9.9
30	55.8	56.2	55.0	55.7	10.6	10.4	10.3	10.4



表 6.試驗過程中生物分解百分率及其平均值（續表）

天數	生物分解率（%）							
	參比材料				721692843 (OX240620-020)			
	1	2	3	平均值	1	2	3	平均值
31	57.5	57.7	56.5	57.2	11.2	10.9	10.9	11.0
32	58.8	58.7	57.8	58.4	11.4	11.2	11.2	11.3
33	60.2	59.9	59.1	59.7	11.9	11.7	11.7	11.8
34	61.4	61.2	60.5	61.0	12.4	12.2	12.2	12.3
35	63.2	63.2	62.3	62.9	13.3	13.0	13.2	13.2
36	64.2	64.1	63.2	63.8	13.7	13.4	13.6	13.6
37	65.1	65.0	64.2	64.8	13.9	13.7	13.9	13.8
38	66.3	66.0	65.3	65.9	14.3	14.1	14.3	14.2
39	67.4	66.9	66.4	66.9	14.7	14.5	14.6	14.6
40	68.2	67.8	67.3	67.8	15.2	14.9	15.1	15.0
41	69.0	68.7	68.2	68.7	15.6	15.3	15.4	15.5
42	70.0	69.7	69.1	69.6	16.1	15.7	15.8	15.9
43	70.6	70.4	69.9	70.3	16.6	16.2	16.3	16.4
44	71.4	71.2	70.6	71.1	17.0	16.7	16.9	16.9
45	74.1	73.7	73.2	73.7	18.4	18.2	18.8	18.5
52	75.9	75.7	75.2	75.6	19.4	19.4	20.3	19.7
56	77.8	77.8	77.2	77.6	20.7	20.8	21.8	21.1
59	79.7	80.0	79.1	79.6	21.8	22.1	23.0	22.3
63	82.0	81.6	81.2	81.6	22.9	23.6	24.3	23.6
66	84.0	83.4	83.2	83.6	23.7	24.8	25.5	24.7
70	85.3	84.6	84.5	84.8	24.9	26.3	26.5	25.9
73	85.8	85.4	84.6	85.3	26.2	28.1	28.3	27.5
77	86.5	85.8	85.9	86.0	27.5	30.0	30.0	29.1
80	87.0	86.5	86.5	86.6	28.5	31.3	31.1	30.3
83	87.5	86.9	87.0	87.1	29.5	32.1	31.8	31.1
87	88.1	87.5	87.7	87.8	30.7	33.9	33.1	32.6
91	88.7	88.1	88.3	88.4	32.2	35.9	34.6	34.2
94	88.9	88.3	88.5	88.6	33.3	37.1	35.5	35.3
97	89.2	88.5	88.8	88.8	34.4	38.2	36.3	36.3
100	89.9	89.2	89.4	89.5	35.5	39.5	37.4	37.5
105	90.2	89.7	89.9	89.9	35.8	40.0	37.6	37.8
108	90.3	89.8	90.0	90.0	37.5	41.6	39.1	39.4
112	90.5	90.0	90.1	90.2	38.8	43.2	40.4	40.8
115	90.6	90.0	90.2	90.3	40.1	44.3	41.5	41.9
119	90.7	90.2	90.3	90.4	41.3	45.5	42.9	43.2
122	90.8	90.3	90.4	90.5	42.1	46.5	43.8	44.1
126	90.9	90.4	90.6	90.6	43.4	47.6	44.9	45.3
129	91.1	90.5	90.6	90.7	44.4	48.7	45.8	46.3
133	91.4	90.8	90.8	91.0	45.4	49.7	47.0	47.4
135	91.5	90.8	90.9	91.1	46.2	50.5	47.6	48.1

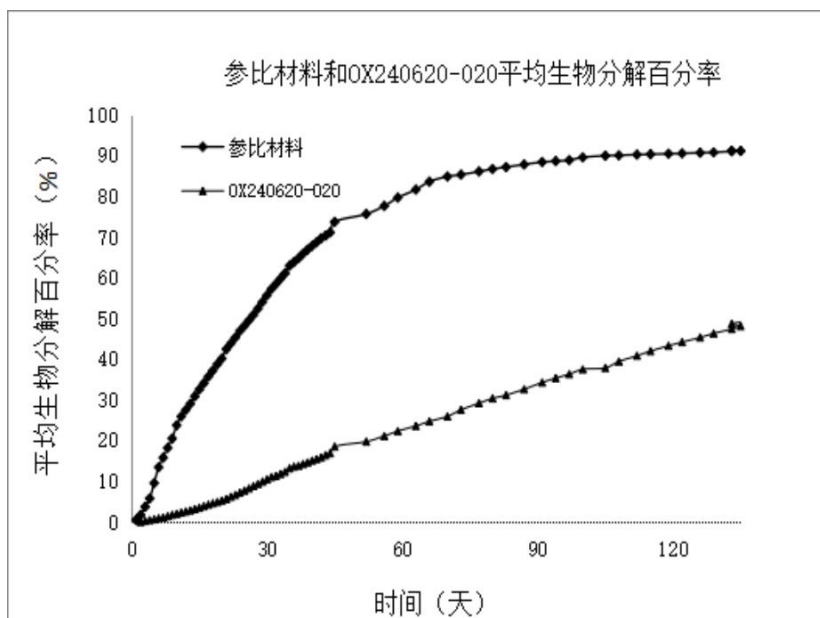


圖 1.參比材料和樣品組（721692843 (OX240620-020)）平均生物分解百分率-時間曲線圖

4. 試驗結果有效性分析

(1)參比材料在 45 天後的生物分解百分率分別為 **74.1%、73.7%和 73.2%**，平均生物分解百分率為 **73.7%**，均超過 **70%**。

(2)在試驗結束時參比材料每個堆肥容器內的生物分解百分率之間的相對偏差分別為 **0.5%、0.3%和 0.2%**；
721692843 (OX240620-020)每個堆肥容器內的生物分解百分率之間的相對偏差分別為 **3.9%、5.0%和 1.1%**；均不超過 **20%**。

(3)在培養前 10 天內，空白容器中接種物產生 **80.6 mgCO₂/g** 揮發性固體（平均值），在 **(50~150)** **mgCO₂/g**揮發性固體（平均值）之間。

綜上，試驗結果有效。

5.附圖：試驗照片（色差說明：因拍攝光線及電腦顯示器的差異，樣品與圖片存在色差。）



圖 2.721692843 (OX240620-020)

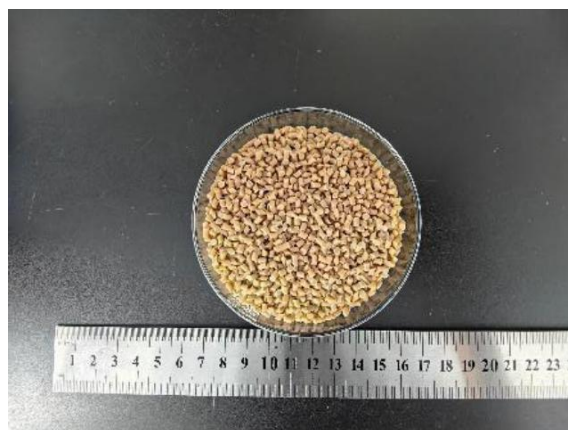


圖 3.試驗前 721692843 (OX240620-020)



圖 4.試驗第 0 天樣品與堆肥混合的相片（第一組）

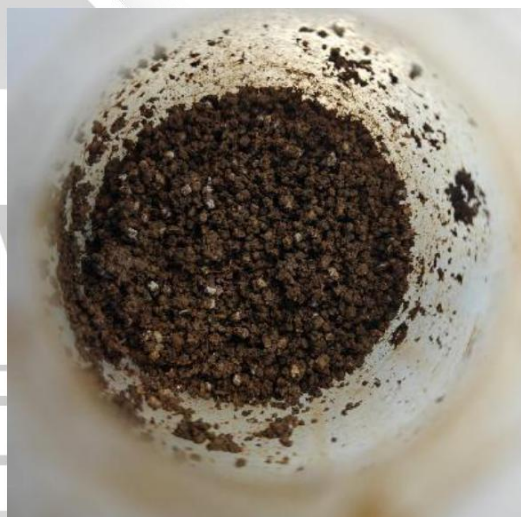


圖 5.試驗第 5 天樣品與堆肥混合的相片（第一組）



圖 6.試驗第 15 天樣品與堆肥混合的相片（第一組）



圖 7.試驗第 30 天樣品與堆肥混合的相片（第一組）



圖 8.試驗第 60天樣品與堆肥混合的相片（第一組）

備註: 該測試由 TÜV SÜD評估合格的外部實驗室完成

—報告結束—

