

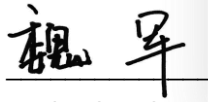
测试地点 TÜV SÜD 中国
南德商品检测（上海）有限公司
中国.上海闵行区都会路 1999 号 B 幢 3/4 楼
邮编:201108

委托方名称 榮昊有限公司
委托方地址 台灣台中市北屯區梅川西路四段 286 號九樓之 2

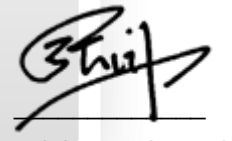
测试周期 20-06-2024 ~ 26-11-2024

结果总结 根据客户要求, 参照 EN 13432:2000 包装-通过堆肥和生物降解进行可回收的包装要求-
最终验收的试验方案和评价标准和 ASTM D6400-23 市政或工业设施中有氧堆肥塑料标
签的标准规范
- 生物降解率 详见报告

报告起草


(Wei Jun)
报告起草人

授权签字


(Zhang Chuang)
授权签字人

备注: (1)遵循南德认证检测（中国）有限公司“一般条款和条件”，完整版内容请访问: <https://www.tuvsud.com/en/terms-and-conditions>
(2)本报告结果仅对测试样品负责。
(3)不得部分或全部复制本检测报告。
(4)测量不确定度免责声明: 除另有协议外, 合格或不合格的结论是基于测试结果给出的, 没有考虑测量不确定度。
请注意, 实验室已依据 ISO/IEC 17025 要求对每个测试方法进行了测量不确定度评定。通过对测量不确定度考量, 可能会发现测试结果既不能被判定为合格, 也不能被判定为不合格。
(5)本报告未加盖 CMA 标志时, 不具有社会公正证明作用, 仅供申请人内部参考使用。



样品来源/ 收样日期/ 测试日期

物流快递/ 20-06-2024/ 20-06-2024

样品由客户提供并描述如下

样品名称: 60%生物基降解母粒
样品型号/规格: KB9001
批号/生产日期: 2024.6.4
生产商: 福建克里斯丁生物科技有限公司

样品编号	描述	照片
721692843	塑料颗粒	

测试结果

- 测试方法: 参照 ASTM D5338-15 (2021) 测定受控堆制条件包括嗜热温度下塑料需氧降解性的试验方法

样品名称/编号	试验周期 (天)	生物分解百分率 (%)	相对生物分解百分率 (%)
参比材料 (微晶纤维素)	135	91.1	/
721692843 (OX240620-020)		48.1	52.7
试验有效性	(1)参比材料在 45 天后的生物分解百分率, 超过 70%: ☒ 符合 / ☐ 不符合。 (2)在试验结束时每个堆肥容器内的生物分解百分率之间的相对偏差不超过 20%: ☒ 符合 / ☐ 不符合。 (3)在培养前 10 天内, 空白容器中接种物产生 50mgCO ₂ /g 挥发性固体 (平均值) 至 150mgCO ₂ /g 挥发性固体 (平均值): ☒ 符合 / ☐ 不符合。		

注: 1.相对生物分解百分率为试样生物分解百分率和参比材料生物分解百分率的百分比。
2.详细检测结果见本报告附页



1.接种物、试验材料和参比材料信息

表 1.基本信息表

项目	接种物 (堆肥)	参比材料 (微晶纤维素)	样品 721692843 (OX240620-020)
pH	8.31	/	/
水分含量 (%)	19.1	2.7	0.5
总干固体含量 (%)	80.9	97.3	99.5
挥发性固体含量 (%)	11.8	100.0	97.1
总有机碳含量 (%)	4.76	44.40	60.59

2.试验体系信息

- (1) 试验在 58℃±2℃ 的恒温、弱光条件下进行，没有任何影响微生物生长的蒸汽。反应容器体积为 2L。
- (2) 接种物来源：自制好氧堆肥，肥龄：3 个月。使用前用 0.5cm 的筛子将堆肥进行筛选，混匀。
- (3) 参比材料微晶纤维素：分子式为(C₆H₁₀O₅)_n，分子量为(162.14)_n，性状是白色粉末，纯度为色谱级。
- (4) 本测试方法模拟强烈的需氧堆肥条件下，测定试验材料最终需氧生物分解能力。采用 0.5mol/L 氢氧化钠吸收，0.5mol/L 盐酸滴定的方法测定二氧化碳产生量。试验材料在试验中实际产生的二氧化碳量与该材料可以产生的二氧化碳理论值 (ThCO₂，元素分析法测得) 之比为生物分解百分率。生物分解百分率不包括已转化为新的细胞生物质的碳量，因为它在试验周期内不代谢为二氧化碳。

表 2.试验体系信息表

名称	接种物			参比材料 (微晶纤维素)			样品 (721692843 (OX240620-020))		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
培养土实际加入量 (湿重)，g	445.14	445.15	445.22	445.15	445.20	445.15	445.18	445.20	445.16
培养土总干固体含 量，g	360.0	360.0	360.1	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0
培养土挥发性固体含 量，g	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3	42.3
待测样品实际加入 量，g	/	/	/	61.76	61.70	61.70	60.30	60.30	60.27
待测样品总干固体，g	/	/	/	60.1	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
试验材料理论二氧化 碳释放量 (ThCO ₂)，g/容器	/	/	/	97.8	97.7	97.7	133.3	133.3	133.3
接种物总干固体含量 比湿固体量，%	48.3	48.3	48.3	52.1	52.1	52.1	52.2	52.2	52.1
挥发性固体含量比干 固体含量，%	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

备注：1. 样品性状、外观及试验前后变化详见附图 2-8。

2. 试验第 60 天后因无法观察样品，后续不参与拍照



3 试验结果

表 3.各反应容器累计产生的二氧化碳量

天数	累积 CO ₂ 产生量 (g)											
	空白对照				参比材料				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.各反应容器累计产生的二氧化碳量 (续表)

天数	累积 CO ₂ 产生量 (g)											
	空白对照				参比材料				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. 试验过程中生物分解百分率及其平均值

天数	生物分解率 (%)							
	参比材料				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. 试验过程中生物分解百分率及其平均值 (续表)

天数	生物分解率 (%)							
	参比材料				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

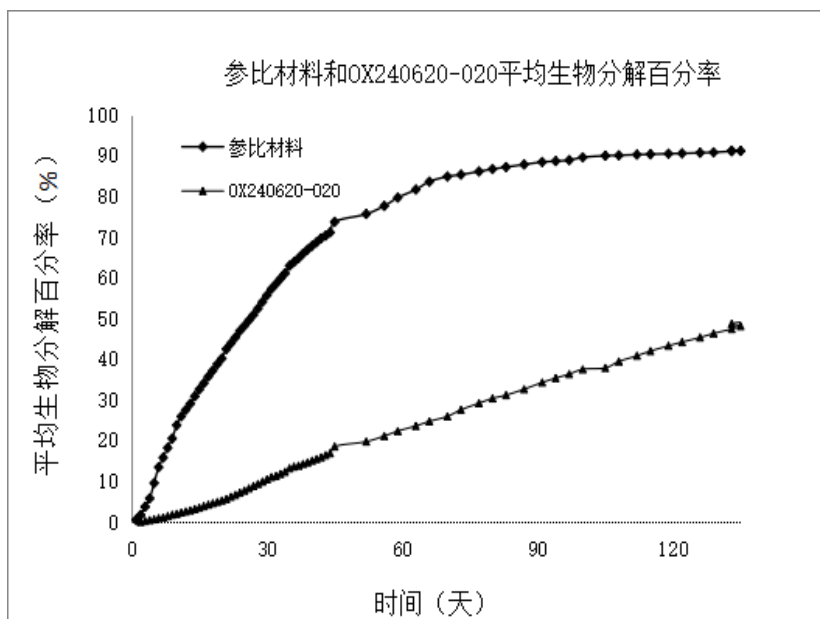


图 1.参比材料和样品组（721692843 (OX240620-020)）平均生物分解百分率-时间曲线图

4. 试验结果有效性分析

- (1)参比材料在 45 天后的生物分解百分率分别为 74.1%、73.7%和 73.2%，平均生物分解百分率为 73.7%，均超过 70%。
- (2)在试验结束时参比材料每个堆肥容器内的生物分解百分率之间的相对偏差分别为 0.5%、0.3%和 0.2%；721692843 (OX240620-020)每个堆肥容器内的生物分解百分率之间的相对偏差分别为 3.9%、5.0%和 1.1%；均不超过 20%。
- (3)在培养前 10 天内，空白容器中接种物产生 80.6 mgCO₂/g 挥发性固体（平均值），在（50~150）mgCO₂/g 挥发性固体（平均值）之间。

综上，试验结果有效。

5.附图: 试验照片(色差说明: 因拍摄光线及电脑显示器的差异, 样品与图片存在色差。)



图 2.721692843 (OX240620-020)

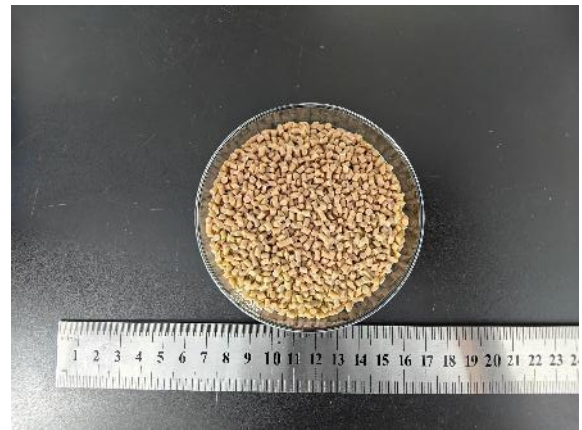


图 3.试验前 721692843 (OX240620-020)



图 4.试验第 0 天样品与堆肥混合的相片(第一组)



图 5.试验第 5 天样品与堆肥混合的相片(第一组)



图 6.试验第 15 天样品与堆肥混合的相片(第一组)



图 7.试验第 30 天样品与堆肥混合的相片(第一组)



图 8. 试验第 60 天样品与堆肥混合的照片 (第一组)

备注: 该测试由 TÜV SÜD 评估合格的外部实验室完成

-报告结束-

