



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109068627 B

(45) 授权公告日 2022.03.18

(21) 申请号 201780008341.5

A01N 31/02 (2006.01)

(22) 申请日 2017.01.25

A01N 37/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

A23L 3/349 (2006.01)

申请公布号 CN 109068627 A

A23L 3/3517 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.12.21

A23B 7/154 (2006.01)

(30) 优先权数据

A23B 7/16 (2006.01)

62/287,170 2016.01.26 US

A23P 20/10 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

A01N 25/10 (2006.01)

2018.07.26

(56) 对比文件

WO 2009119730 A1, 2009.10.01

(86) PCT国际申请的申请数据

JP H0775519 A, 1995.03.20

PCT/US2017/014978 2017.01.25

CN 103734280 A, 2014.04.23

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 101708013 A, 2010.05.19

W02017/132281 EN 2017.08.03

CN 1817147 A, 2006.08.16

(73) 专利权人 阿比尔技术公司

US 2015030780 A1, 2015.01.29

地址 美国加利福利亚

WO 9306735 A1, 1993.04.15

(72) 发明人 C·霍兰德 J·罗杰斯

US 2014221308 A1, 2014.08.07

S·W·考恩 C·赫尔南德斯
A·W·托马斯 S·J·德尔丹

US 2014199449 A1, 2014.07.17

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所

WO 2016187581 A1, 2016.11.24

有限公司 11038

WO 2016168319 A1, 2016.10.20

代理人 李华英

DE 3622191 A1, 1988.01.07

(51) Int.Cl.

CN 86104531 A, 1988.02.17

A01N 3/00 (2006.01)

(续)

审查员 陈夏楠

权利要求书13页 说明书43页 附图28页

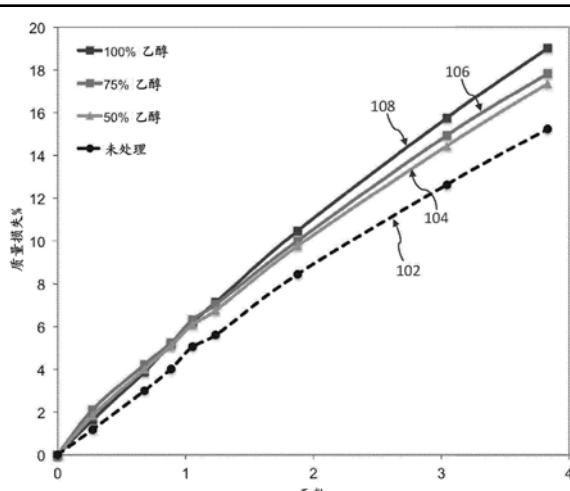
(54) 发明名称

用于制备和保存消毒产品的方法

(57) 摘要

本文描述了将农产品 (produce) 和其他农业产品 (agricultural product) 消毒并保存的方法, 例如, 所述农产品和其他农业产品用于作为即食产品食用。所述方法可以包括用消毒剂处理产品并在产品上形成保护性涂层。

CN 109068627 B



[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

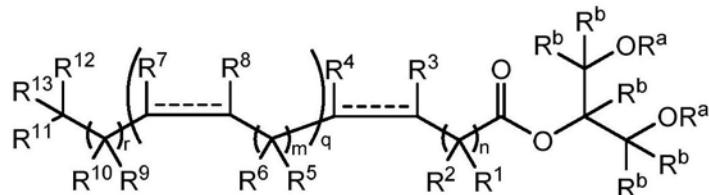
- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| US 2009163729 A1, 2009.06.25 | CN 1870912 A, 2006.11.29 |
| IN 192832 B, 2004.05.22 | CN 104642528 A, 2015.05.27 |
| CN 102349555 A, 2012.02.15 | CN 1103548 A, 1995.06.14 |
| US 2011280942 A1, 2011.11.17 | 孙洪友.自制果蔬涂膜保鲜剂.《蔬菜》
.2005, |
| US 5376391 A, 1994.12.27 | 马美湖等.皮蛋涂膜保鲜技术的研究.《万
方》.2007, |
| WO 2011014831 A2, 2011.02.03 | |
| CN 105341619 A, 2016.02.24 | |

1. 一种处理农产品的方法,包括:

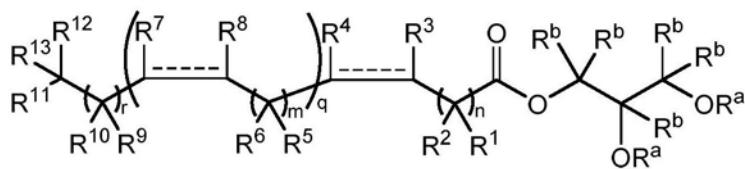
提供包括溶解于溶剂中的涂层剂的溶液,所述溶剂包含至少30%体积的乙醇;或者所述溶剂包含水和40%至95%体积的消毒剂,所述消毒剂选自乙醇、甲醇、丙酮、异丙醇、乙酸乙酯或其组合;

将溶液施用于农产品表面,使农产品消毒;和

至少部分地从农产品表面除去溶剂并使得在农产品表面上从涂层剂形成保护性涂层;其中所述涂层剂包含一种或多种式I-A的化合物、一种或多种式I-B的化合物、或其组合;其中所述式I-A的化合物和式I-B的化合物如下所示:



(式 I-A);



(式 I-B);

并且在式I-A和式I-B中:

每个R^a独立地是-H或-C₁-C₆烷基;

每个R^b独立地选自-H、-C₁-C₆烷基或-OH;

每次出现时,R¹、R²、R⁵、R⁶、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²和R¹³各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基,其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代;

每次出现时,R³、R⁴、R⁷和R⁸各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基,其中每个烷基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代;或

R³和R⁴可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环;和/或

R⁷和R⁸可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环;

每次出现时,R¹⁴和R¹⁵各自独立地是-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基或-C₂-C₆炔基;

符号----表示单键,或顺式或反式双键;

n是0、1、2、3、4、5、6、7或8;

m是0、1、2或3;

q是0、1、2、3、4或5;和

r是0、1、2、3、4、5、6、7或8。

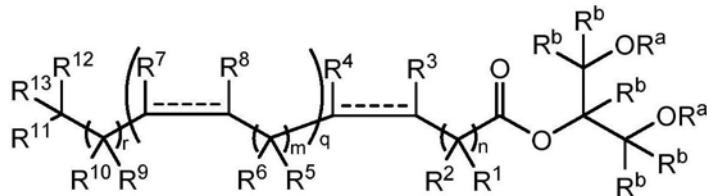
2. 一种用消毒液处理农产品的方法,消毒液包括溶解于溶剂中的涂层剂,所述溶剂包含至少30%体积的乙醇;或者所述溶剂包含水和40%至95%体积的消毒剂,所述消毒剂选

自乙醇、甲醇、丙酮、异丙醇、乙酸乙酯或其组合；所述方法包括：

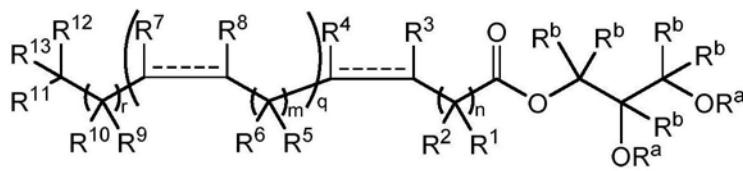
将消毒液施用于农产品表面；

使消毒液接触农产品表面，持续足以使消毒剂降低表面上的细菌水平的时间段；和使溶剂至少部分蒸发，由此在农产品表面上从涂层剂形成保护性涂层；

其中所述涂层剂包含一种或多种式I-A的化合物、一种或多种式I-B的化合物、或其组合；其中所述式I-A的化合物和式I-B的化合物如下所示：



(式 I-A)；



(式 I-B)；

并且在式I-A和式I-B中：

每个R^a独立地是-H或-C₁-C₆烷基；

每个R^b独立地选自-H、-C₁-C₆烷基或-OH；

每次出现时，R¹、R²、R⁵、R⁶、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²和R¹³各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；

每次出现时，R³、R⁴、R⁷和R⁸各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；或

R³和R⁴可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；和/或

R⁷和R⁸可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；

每次出现时，R¹⁴和R¹⁵各自独立地是-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基或-C₂-C₆炔基；

符号——表示单键，或顺式或反式双键；

n是0、1、2、3、4、5、6、7或8；

m是0、1、2或3；

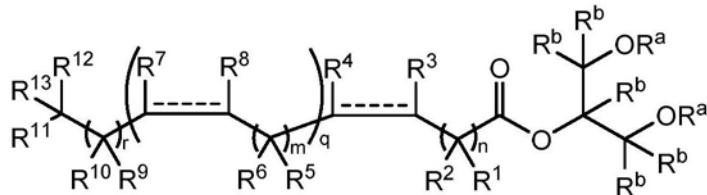
q是0、1、2、3、4或5；和

r是0、1、2、3、4、5、6、7或8。

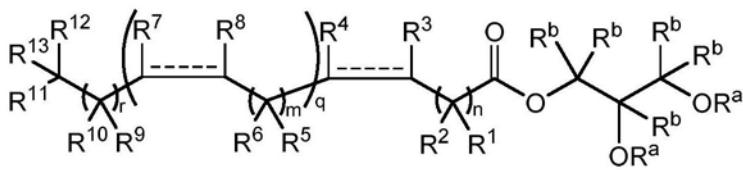
3.一种处理食品的方法，包括：

提供包括溶解于溶剂中的非消毒涂层剂的溶液，其中所述溶剂包含至少30%体积的乙醇；或者所述溶剂包含水和40%至95%体积的消毒剂，所述消毒剂选自乙醇、甲醇、丙酮、异丙醇、乙酸乙酯或其组合；

将溶液施用于食品表面,由此使溶剂将食品消毒;和
 从食品表面除去溶剂,并使得在食品表面上从非消毒涂层剂形成保护性涂层;
 其中所述涂层剂包含一种或多种式I-A的化合物、一种或多种式I-B的化合物、或其组合;其中所述式I-A的化合物和式I-B的化合物如下所示:



(式 I-A);



(式 I-B);

并且在式I-A和式I-B中:

每个R^a独立地是-H或-C₁-C₆烷基;

每个R^b独立地选自-H、-C₁-C₆烷基或-OH;

每次出现时,R¹、R²、R⁵、R⁶、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²和R¹³各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基,其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代;

每次出现时,R³、R⁴、R⁷和R⁸各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基,其中每个烷基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代;或

R³和R⁴可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环;和/或

R⁷和R⁸可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环;

每次出现时,R¹⁴和R¹⁵各自独立地是-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基或-C₂-C₆炔基;

符号-----表示单键,或顺式或反式双键;

n是0、1、2、3、4、5、6、7或8;

m是0、1、2或3;

q是0、1、2、3、4或5;和

r是0、1、2、3、4、5、6、7或8。

4. 一种消毒和保存农产品的方法,包括:

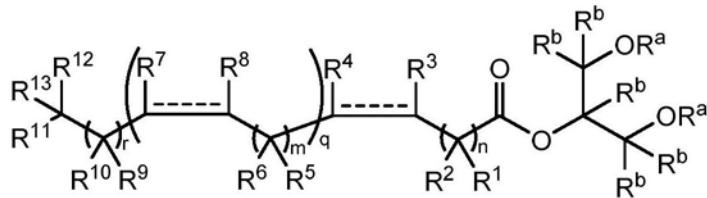
提供包含涂层剂的溶液;所述溶液中溶剂包含至少30%体积的乙醇;或者所述溶剂包含水和40%至95%体积的消毒剂,所述消毒剂选自乙醇、甲醇、丙酮、异丙醇、乙酸乙酯或其组合;所述涂层剂包括多种单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐或其组合;

将溶液施用于农产品表面,由此使农产品消毒;和

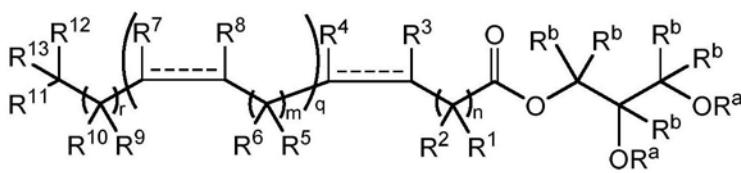
至少部分地从农产品表面除去水和消毒剂;其中

至少部分地除去水和消毒剂后,至少部分涂层剂作为保护性涂层保留在农产品表面上;

其中所述涂层剂包含一种或多种式I-A的化合物、一种或多种式I-B的化合物、或其组合;其中所述式I-A的化合物和式I-B的化合物如下所示:



(式 I-A) ;



(式 I-B) ;

并且在式I-A和式I-B中:

每个R^a独立地是-H或-C₁-C₆烷基;

每个R^b独立地选自-H、-C₁-C₆烷基或-OH;

每次出现时,R¹、R²、R⁵、R⁶、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²和R¹³各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基,其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代;

每次出现时,R³、R⁴、R⁷和R⁸各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基,其中每个烷基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代;或

R³和R⁴可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环;和/或

R⁷和R⁸可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环;

每次出现时,R¹⁴和R¹⁵各自独立地是-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基或-C₂-C₆炔基;

符号-----表示单键,或顺式或反式双键;

n是0、1、2、3、4、5、6、7或8;

m是0、1、2或3;

q是0、1、2、3、4或5;和

r是0、1、2、3、4、5、6、7或8。

5. 一种处理可食农产品的方法,包括:

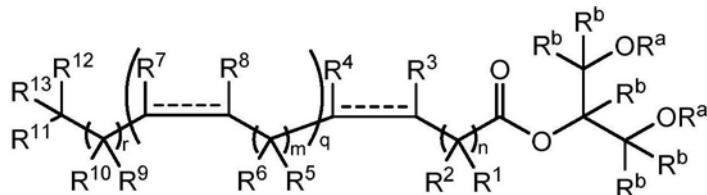
提供包括溶解于溶剂中的涂层剂的溶液,涂层剂包括多种单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐或其组合,溶剂包含水和乙醇,其中溶剂为50%至90%体积的乙醇;

将溶液施用于可食农产品表面,使农产品消毒并使得在农产品表面上从涂层剂形成保

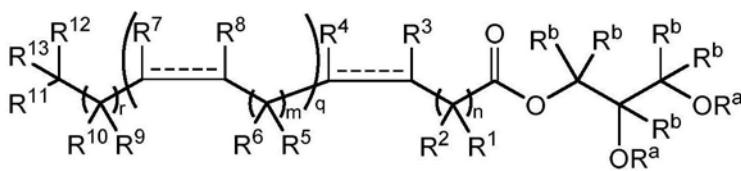
护性涂层；和

至少部分地从可食农产品表面除去溶剂；

其中所述涂层剂包含一种或多种式I-A的化合物、一种或多种式I-B的化合物、或其组合；其中所述式I-A的化合物和式I-B的化合物如下所示：



(式 I-A)；



(式 I-B)；

并且在式I-A和式I-B中：

每个R^a独立地是-H或-C₁-C₆烷基；

每个R^b独立地选自-H、-C₁-C₆烷基或-OH；

每次出现时，R¹、R²、R⁵、R⁶、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²和R¹³各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；

每次出现时，R³、R⁴、R⁷和R⁸各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；或

R³和R⁴可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；和/或

R⁷和R⁸可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；

每次出现时，R¹⁴和R¹⁵各自独立地是-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基或-C₂-C₆炔基；

符号——表示单键，或顺式或反式双键；

n是0、1、2、3、4、5、6、7或8；

m是0、1、2或3；

q是0、1、2、3、4或5；和

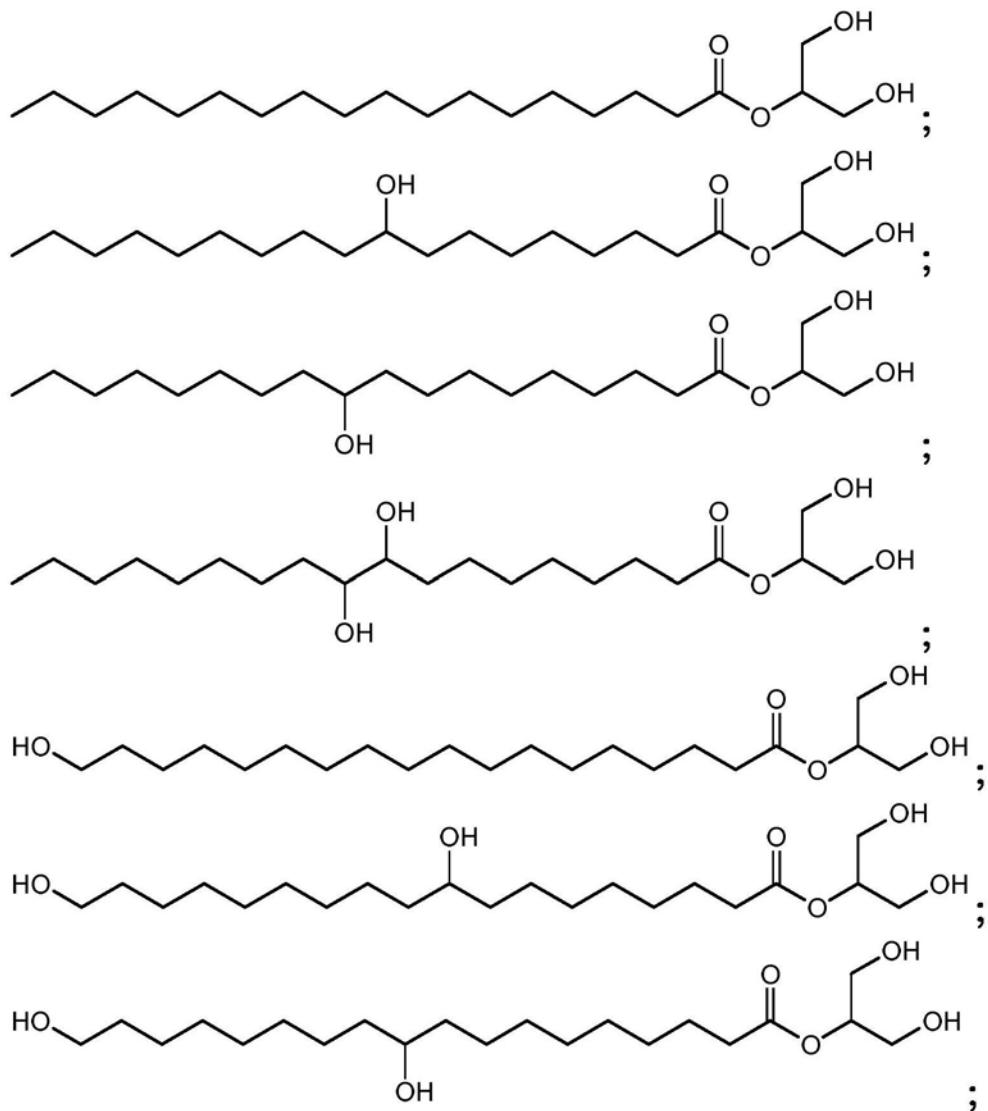
r是0、1、2、3、4、5、6、7或8。

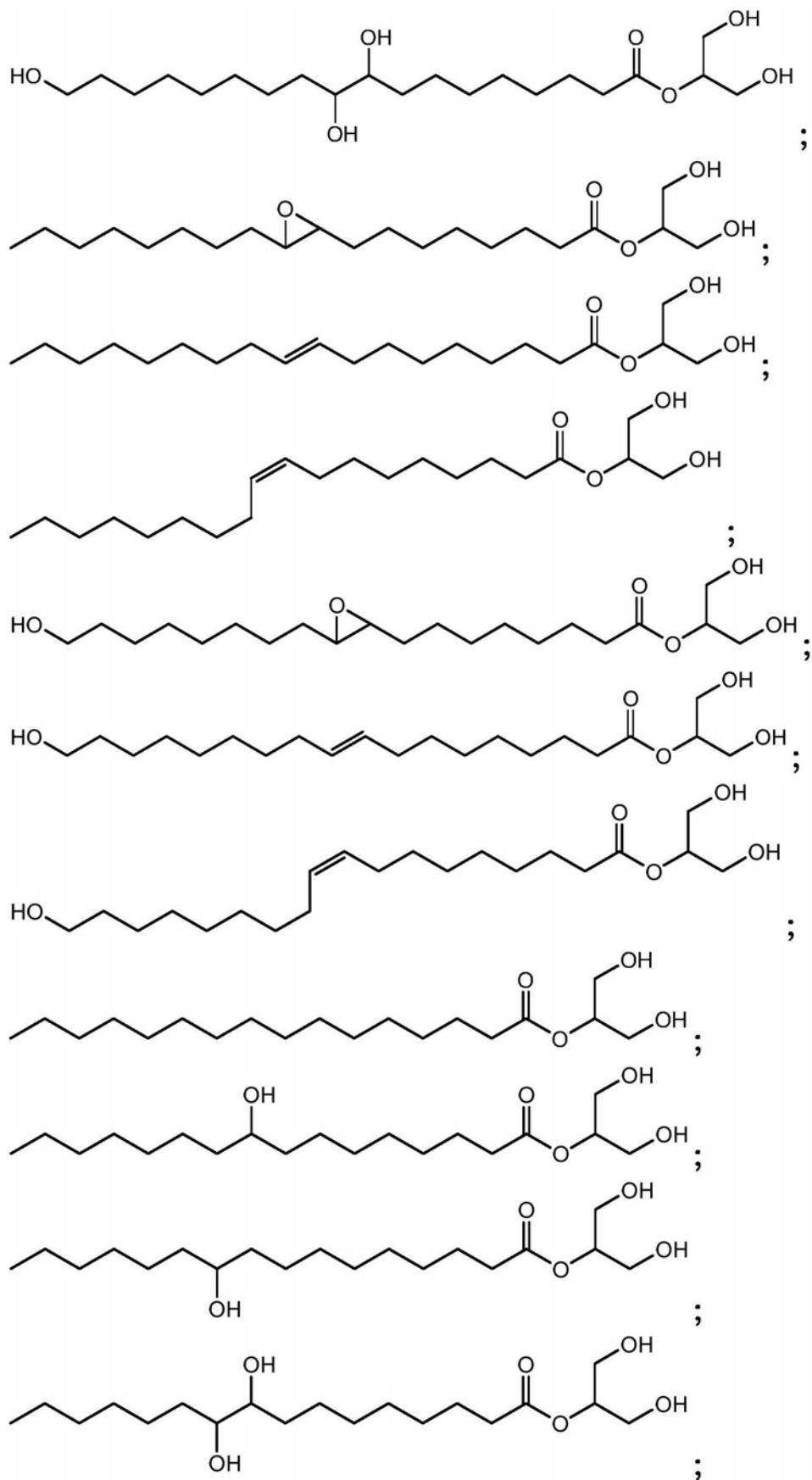
6. 权利要求1-5任一项的方法，其中涂层剂包括单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇或盐中的至少一种。

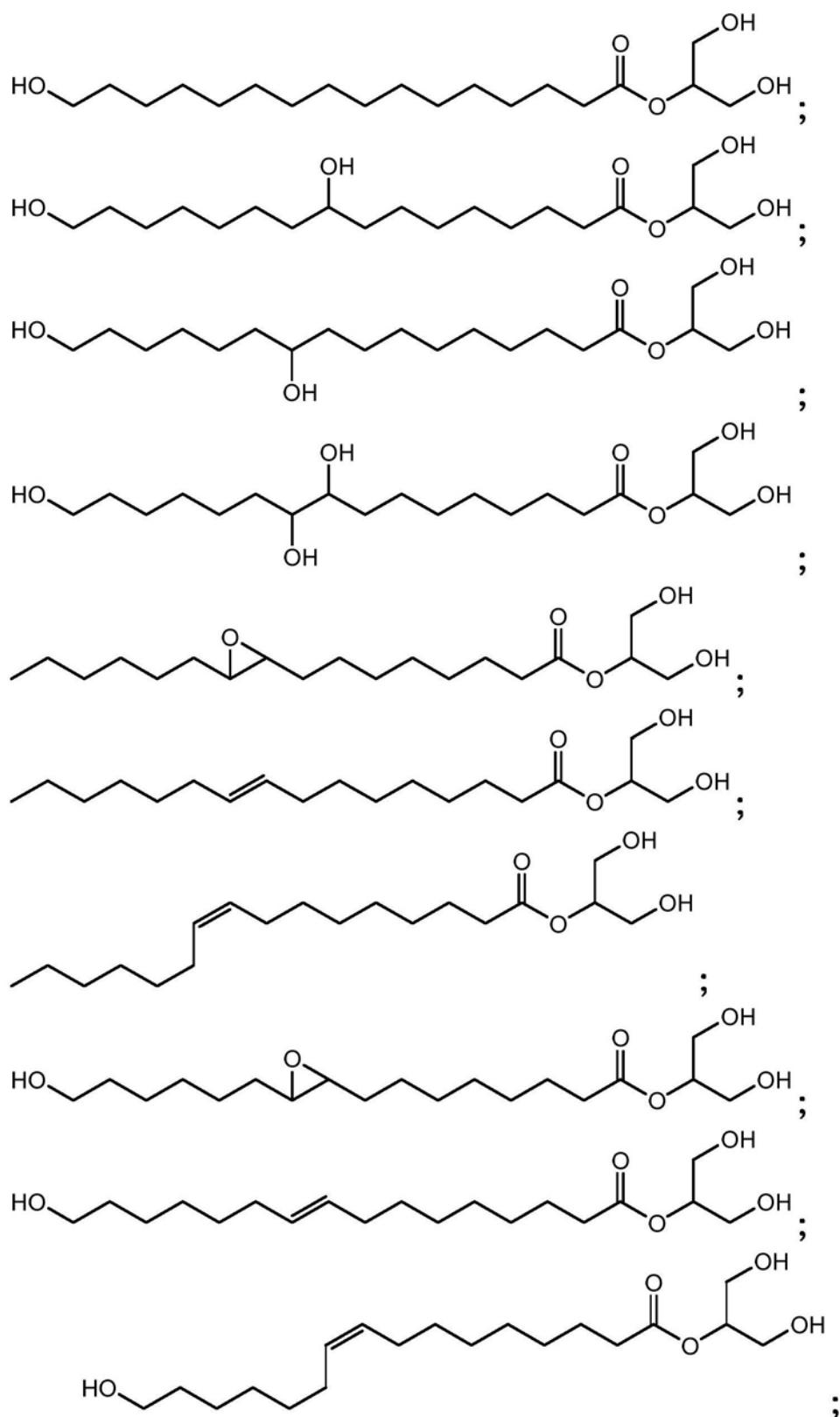
7. 权利要求6的方法，其中单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐或其组合源自植物物质。

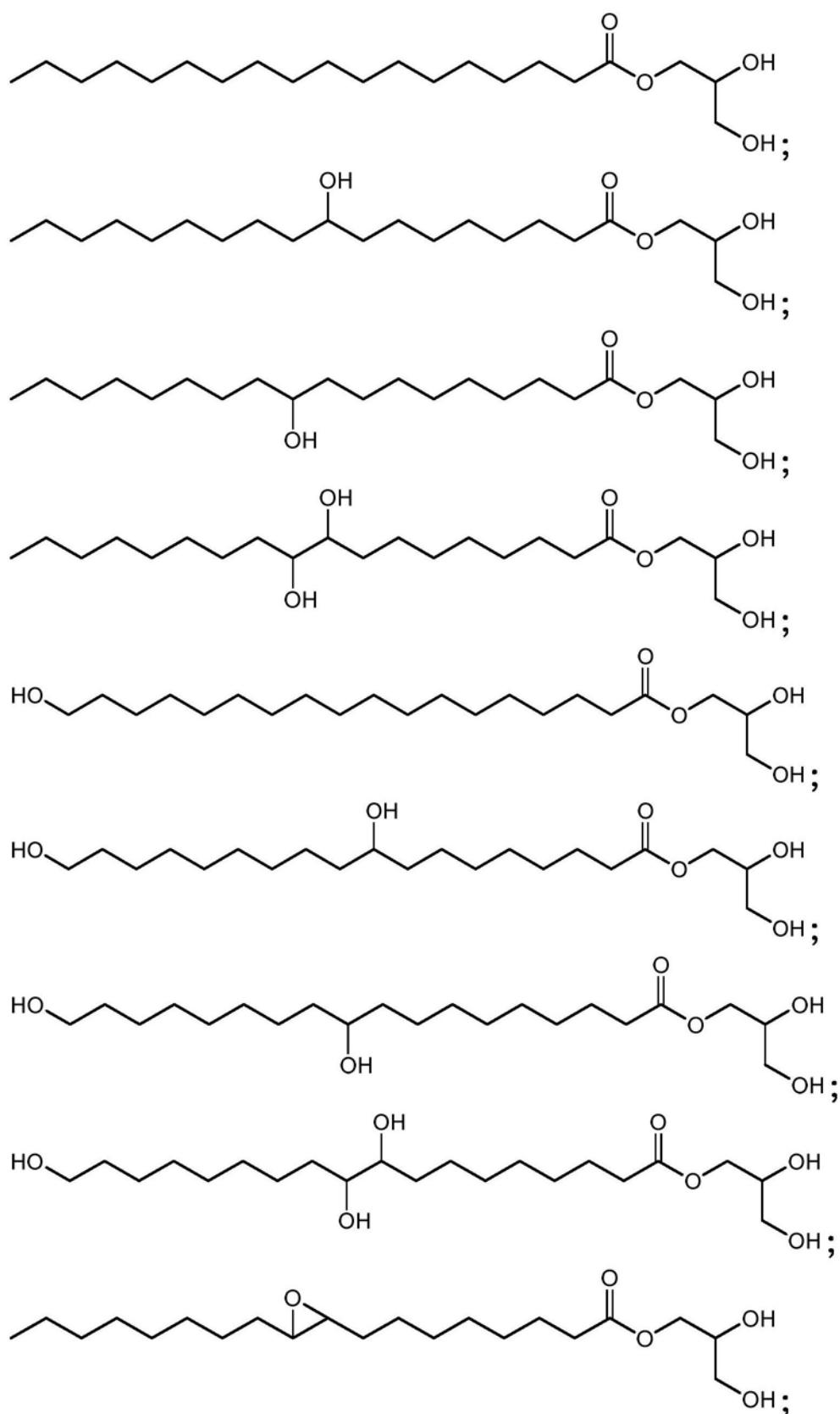
8. 权利要求7的方法，其中单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐或其组合源自角质。

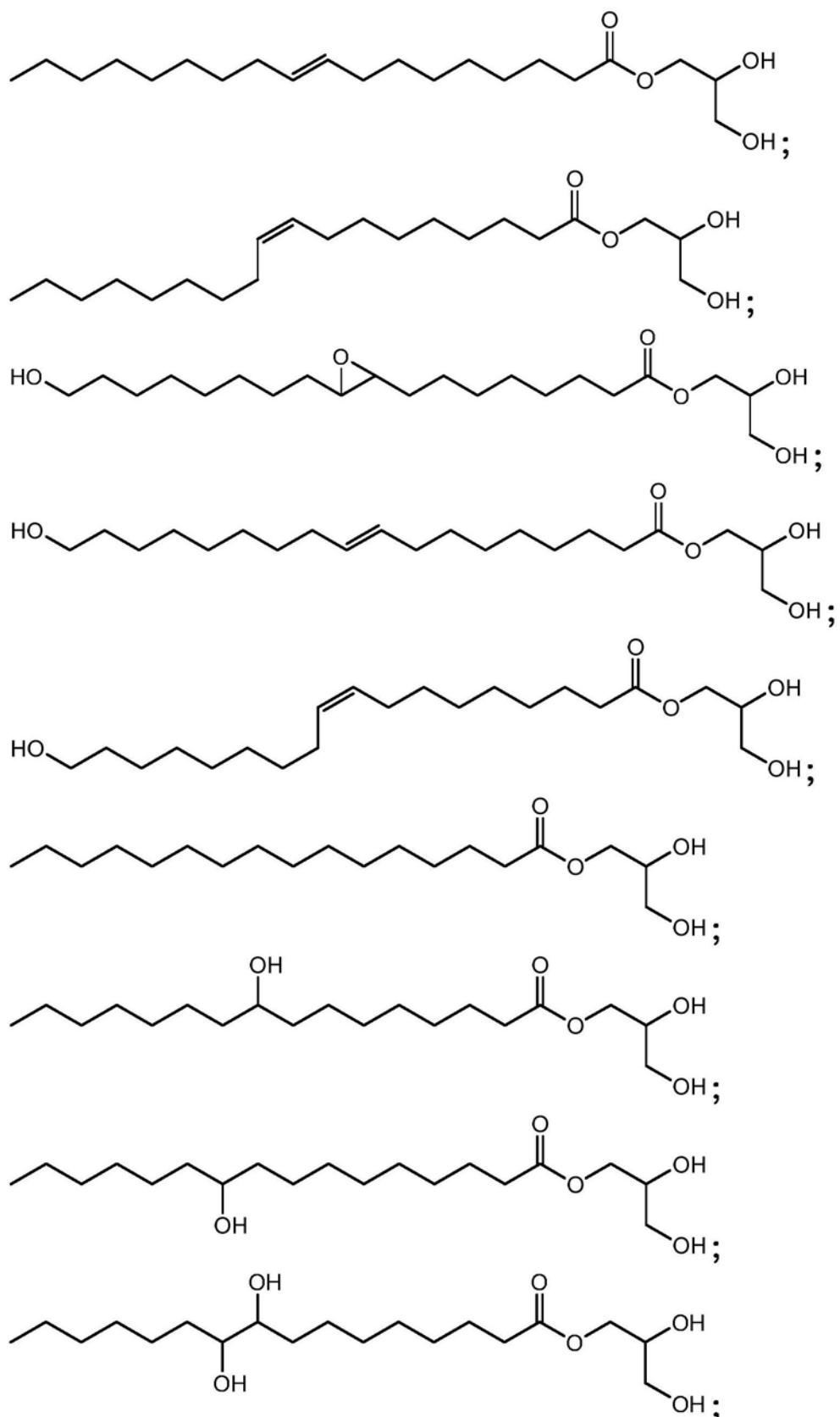
9. 权利要求1-5任一项的方法,其中所述涂层剂包含一种或多种选自下列的化合物:

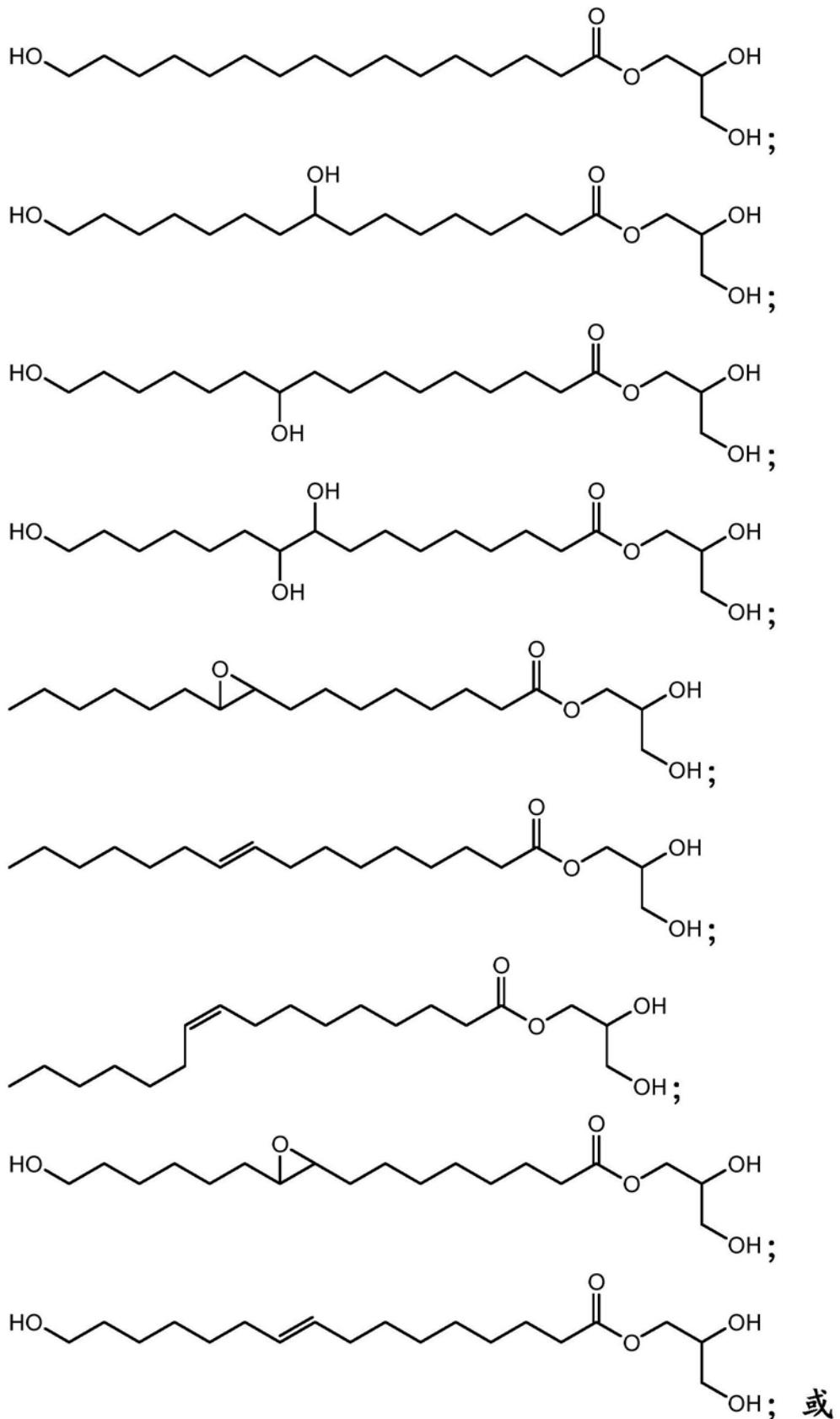


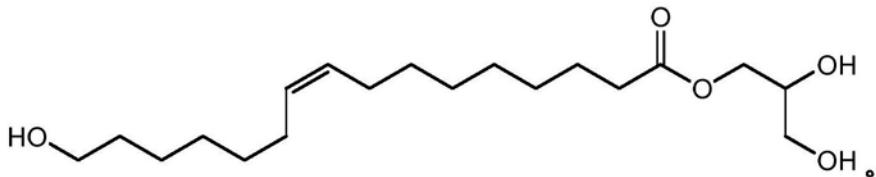












10. 权利要求1-3任一项的方法,其中所述溶剂包含50%至90%体积的消毒剂。
11. 权利要求4的方法,其中所述溶液包含50%至90%体积的消毒剂。
12. 权利要求1-4任一项的方法,其中消毒剂包含乙醇。
13. 权利要求1-4任一项的方法,其中溶液包含50%至90%体积的乙醇。
14. 权利要求13的方法,其中溶液包含60%至80%体积的乙醇。
15. 权利要求1-4任一项的方法,其中消毒剂包含乙醇,并且消毒液包含50%至90%体积的乙醇。
16. 权利要求1-5任一项的方法,其中从涂层剂形成的保护性涂层用于防止由消毒剂引起的农产品损伤。
17. 权利要求1-5任一项的方法,其中保护性涂层进一步用于延长农产品的货架期。
18. 权利要求1-5任一项的方法,其中保护性涂层用于降低农产品的质量损失速率。
19. 权利要求1-5任一项的方法,其中从涂层剂形成的保护性涂层替代或加强农产品被消毒剂损伤的部分。
20. 权利要求1-5任一项的方法,其中涂层剂在农产品上形成可食涂层。
21. 权利要求1-5任一项的方法,其中农产品是薄皮水果或蔬菜。
22. 权利要求1-5任一项的方法,其中农产品是浆果、葡萄或苹果。
23. 权利要求1-5任一项的方法,其中将溶液施用于农产品表面1至3,600秒。
24. 权利要求1-5任一项的方法,其中将农产品消毒导致农产品表面上降低的细菌、病毒或真菌水平。
25. 权利要求1-5任一项的方法,其中将农产品消毒并且在农产品表面上形成保护性涂层的步骤使得农产品是即食的。
26. 权利要求25的方法,其中将农产品消毒并且在农产品表面上形成保护性涂层的步骤导致农产品与未处理的农产品相比,货架期延长。
27. 权利要求1-5任一项的方法,其中溶解于溶液中的涂层剂的浓度在0.1mg/mL至200mg/mL的范围中。
28. 权利要求1-5任一项的方法,其中将农产品消毒的步骤进一步包括将农产品灭菌。
29. 权利要求1-5任一项的方法,其中至少部分地从可食农产品的表面除去溶剂包括从可食农产品的表面除去至少90%溶剂。
30. 权利要求1-5任一项的方法,其中将溶液施用于可食农产品表面包括将可食农产品在溶液中浸渍。
31. 权利要求1-5任一项的方法,其中将溶液施用于可食农产品表面包括将溶液喷在可食农产品的表面上。
32. 权利要求1-5任一项的方法,其中配制涂层剂,以防止由消毒剂引起的农产品损伤。
33. 权利要求1-5任一项的方法,其中配制涂层剂,使得保护性涂层降低农产品的水分损失速率。

34. 权利要求1-5任一项的方法,其中溶解于溶液中的涂层剂的浓度在0.5mg/mL至200mg/mL的范围中。

35. 权利要求1-5任一项的方法,其中涂层剂是非消毒涂层剂。

36. 权利要求1-5任一项的方法,其中将食品消毒导致食品上的真菌生长速率降低。

37. 权利要求1-5任一项的方法,其中将食品消毒导致在真菌生长前,食品的货架期延长。

用于制备和保存消毒产品的方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求2016年1月26日提交的美国临时专利申请系列号62/287,170的优先权权益。

技术领域

[0003] 本发明公开内容涉及用于处理农业产品(如农产品或译为生产品,英文produce)的方法,使得所述产品得到清洁和保存。

背景技术

[0004] 常见农业产品,如新鲜农产品(produce),暴露于环境时,对降解和分解(即,腐败)是高度敏感的。作为从农产品外表面至大气的蒸发水分损失和/或被从环境扩散至农产品中的氧气的氧化和/或表面的机械损伤和/或光诱导的降解(即,光降解)的结果,农产品的降解可以通过非生物方式进行。此外,生物应激源,如,例如,细菌、真菌、病毒和/或害虫,也可以感染并分解农产品。

[0005] 在食用前,通常将农产品洗涤(例如,在水中浸泡或冲洗),以除去如果食用可能有害的灰尘、污垢、杀虫剂和/或细菌。尽管可以在用于随后销售的农产品包装前进行洗涤,但洗涤过程通常加速了农产品的降解和腐败。因此,如果在购买前没有洗涤,而是由消费者在购买后并且就在食用前洗涤,则许多农产品被最佳地保存和维持在新鲜状态,而不腐败。

[0006] 近些年来,推行“即食”(也称为“RTE”)产品的生产,而不需要消费者洗涤或做其它准备。在用于销售展示前,即食产品必须洗涤/清洁和消毒,以将病原体浓度降至确保消费者将不会有感染疾病或死亡危险的水平。然而,与洗涤程序相似,许多用于农产品安全消毒的方法也加速产品的降解和腐败,以及引起损坏。因此,用于制备即食产品的办法需要以对食用安全且没有实质性地降低农产品品质或引起其过早腐败的方式来消毒产品的工艺。

发明内容

[0007] 本文中描述了制备用于食用的产品和其他农产品的方法,例如作为即食产品。所述方法用于使农产品消毒并且还用于保存所述产品和延长其货架期,使得它们保持新鲜,并且可以例如称为即食产品,而不引起机械损伤或实质性地影响产品的味道、气味或外观。

[0008] 因此,在一个方面中,一种消毒和保存农产品的方法包括提供包含水、消毒剂和涂层剂的溶液,其中涂层剂包括多种单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐(无机和有机),或其组合(在本文中称为“涂层组分”)。在一些实施方案中,涂层剂包含式I的化合物。将溶液施用于农产品表面,持续足以使农产品消毒的时间。从农产品表面除去至少一部分的水和消毒剂,并且在至少部分地除去水和消毒剂后,至少一部分涂层剂保留在农产品表面上,作为保护性涂层。

[0009] 在另一个方面中,一种处理可食农产品的方法包括提供包含溶解于溶剂中的涂层剂的溶液,其中涂层剂包括多种单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐,或其组合,并且溶剂包含水和乙醇,其中溶剂是50%至90%体积的乙醇。将溶液施用于可食农产品表面,持续足以使溶剂将农产品消毒并且使涂层剂在农产品表面上形成保护性涂层的时间。随后至少部分地从可食农产品表面除去溶剂。

[0010] 在再另一个方面中,描述了用消毒液处理农产品的方法,其中消毒液包含溶解于溶剂中的涂层剂,并且溶剂包含消毒剂。将消毒液施用于农产品表面,并使其接触农产品表面足以使消毒剂降低农产品表面上的细菌水平的时间段。随后使溶剂至少部分蒸发,由此使涂层剂在农产品表面上形成保护性涂层。

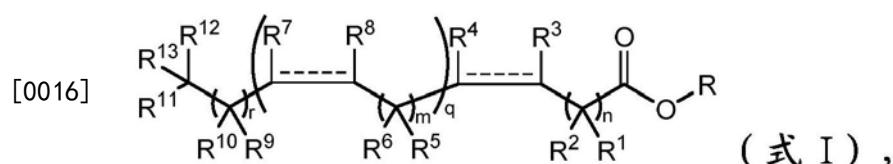
[0011] 在再另一个方面中,一种处理农产品的方法包括提供溶液,所述溶液包含溶解于溶剂中的涂层剂,溶剂包含消毒剂。将溶液施用于农产品表面,使农产品消毒,并且随后至少部分地从农产品表面除去溶剂,使得涂层剂在农产品表面上形成保护性涂层。

[0012] 在再另一个方面中,一种处理食品(如农产品)的方法包括提供溶液,所述溶液包含溶解于溶剂中的非消毒涂层剂,其中溶剂包含消毒剂。将溶液施用于食品表面,由此使溶剂将食品消毒。随后从食品表面除去溶剂,并且使非消毒涂层剂在食品表面上形成保护性涂层。

[0013] 本文中所述的方法可以各自包括以下的一个或多个特征,单独的或任意组合的。从涂层剂形成的保护涂层可以用于防止由消毒剂引起的农产品或食品的损伤,或用于替代或加强由消毒剂损伤的农产品或食品部分。保护性涂层可以进一步用于提高农产品或食品的货架期。保护性涂层可以用于降低农产品或食品的质量损耗率。涂层剂可以在农产品或食品上形成可食涂层。溶液可以包含50%至90%体积的乙醇,或60%至80%体积的乙醇。农产品或食品可以是薄皮水果或蔬菜、浆果、葡萄或苹果。在一些实施方案中,涂层剂包括单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇或盐中的至少一种。单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐,或其组合,可以源自植物物质。单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐,或其组合,可以源自角质。

[0014] 在以上任一个方面的一些实施方案中,溶剂可以包括水。在以上任一个方面的一些实施方案中,消毒剂是乙醇(例如,溶解于水中)。在一些实施方案中,溶剂含有至少30%乙醇(例如,至少30%、至少35%、至少40%、至少45%、至少50%、至少55%、至少60%、至少65%、至少70%、至少75%、至少80%、至少85%、至少90%或至少95%)。在一些实施方案中,本文中所述的涂层剂(例如,式I的化合物)不足以单独将可食物质(substrate)消毒。在一些实施方案中,将可食物质消毒包括防止可食物质上的真菌生长。

[0015] 消毒剂可以包括乙醇、甲醇、丙酮、异丙醇、乙酸乙酯,或其组合。溶液中消毒剂与水的体积比可以在约1至10的范围内。单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐,或其组合可以包括一种或多种式I的化合物:



[0017] 其中：

[0018] R选自-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基,其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个C₁-C₆烷基或羟基取代；

[0019] 每次出现时,R¹、R²、R⁵、R⁶、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²和R¹³各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基,其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；

[0020] 每次出现时,R³、R⁴、R⁷和R⁸各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基,其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；或

[0021] R³和R⁴可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；和/或

[0022] R⁷和R⁸可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；

[0023] 每次出现时,R¹⁴和R¹⁵各自独立地是-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基或-C₂-C₆炔基；

[0024] 符号-----表示任选的单键,或顺式或反式双键；

[0025] n是0、1、2、3、4、5、6、7或8；

[0026] m是0、1、2或3；

[0027] q是0、1、2、3、4或5；和

[0028] r是0、1、2、3、4、5、6、7或8。

[0029] 单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐,或其组合,可以包括单酰基甘油酯。将溶液施用于农产品或食品表面可以持续1至3,600秒。将农产品或食品消毒可以导致农产品或食品表面上降低的细菌、病毒或真菌水平。将农产品消毒并且在农产品表面上形成保护性涂层的步骤可以使得农产品是即食的。将农产品或食品消毒并且在农产品或食品表面上形成保护性涂层的步骤可以导致与未处理的农产品或食品相比农产品或食品货架期的延长。溶解于溶液中的涂层剂的浓度可以在约0.1mg/mL至200mg/mL或0.5mg/mL至200mg/mL的范围内。将农产品或食品消毒的步骤可以进一步包括将农产品或食品灭菌。

[0030] 至少部分地从农产品或食品表面除去溶剂可以包括从农产品或食品表面除去至少90%溶剂。将溶液施用于农产品或食品表面可以包括将农产品或食品浸渍在溶液中或将溶液喷在农产品或食品的表面。溶剂可以包括乙醇和水中的至少一种。消毒剂可以包括乙醇、甲醇、丙酮、异丙醇和乙酸乙酯中的至少一种。涂层剂可以配制成防止由消毒剂引起的农产品或食品的损伤。可以配制涂层剂,使得保护性涂层降低从农产品或食品的水分损耗速率。消毒剂可以是乙醇,并且消毒液可以包括至少30%体积乙醇、约50%至约90%体积乙醇、或60%至80%体积乙醇。涂层剂可以包括单酰基甘油酯。时间段可以在1秒至3,600秒的范围或5秒至600秒的范围内。处理过的农产品可以标为即食。

[0031] 涂层剂可以包括多种单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐,或其组合。涂层剂可以是非消毒涂层剂。溶剂可以进一步包含水。消毒剂可以包含醇。消毒剂可以包括乙醇、甲醇、丙酮、异丙醇或乙酸乙酯。将农产品或食品消毒可以导致农产品或食品上真菌生长的速率降低,或在真菌生长前农产品或食品的货架期延长。

[0032] 如本文中使用的,“植物物质”是指植物的任何部分,例如,果实(在植物学意义上,包括果皮和汁囊)、叶、茎、树皮、种子、花或植物的任何其他部分。

[0033] 如本文中使用的,“涂层剂”是指可以用于涂覆(例如,除去其中分散涂层剂的溶剂后)物质表面的化学制剂。涂层剂可以包含一种或多种涂层组分。例如,涂层组分可以是式I的化合物,或式I的化合物的单体或寡聚物。涂层组分还可以包括脂肪酸、脂肪酸酯、脂肪酸酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐(无机和有机),或其组合。

[0034] 如本文中使用的,术语“消毒(sanitizing)”或“消毒(sanitize)”理解为表示减少或杀灭表面(例如,农产品表面)上的微生物(microorganism)(例如,病菌(germ))的化学过程,例如,使得(例如,农产品的)表面对于食用是安全的。在一些实施方案中,消毒杀灭或除去表面上的大部分微生物。例如,消毒可以杀灭或除去表面上至少95%,至少98%,至少99%,至少99.99%或至少99.9999%的微生物。在一些实施方案中,农产品的消毒足以使得农产品是即食的。

[0035] 如本文中使用的,“灭菌(sterilizing)”或“杀菌(disinfecting)”理解为表示除去表面(例如,农产品表面)上基本上全部微生物。在一些实施方案中,消毒可以包括将农产品块灭菌或杀菌。在一些实施方案中,农产品的灭菌或杀菌足以使得农产品是即食的。在一些实施方案中,将农产品块消毒的行动包括将农产品灭菌。在本文中所述方法的一些实施方案中,所述过程可以将处理的农产品消毒并灭菌。

[0036] 如本文中使用的,术语“非消毒”理解为描述与物体或表面接触时不能或没有使物体或表面消毒的化合物、涂层、制剂等。例如,“非消毒涂层剂”是指具有没有独立地使施用涂层剂的表面和/或在其上从涂层剂形成涂层的表面消毒的化学组合物的涂层剂。在一些实施方案中,当溶质溶解其中的溶剂包括消毒剂或由消毒剂形成时,将包括非消毒涂层剂作为溶质的溶液可操作地用于使施用其的表面消毒。

[0037] 如本文中使用的,术语“约”和“大约”一般表示所述值的加或减10%,例如,约250 μ m将包括225 μ m至275 μ m,约1,000 μ m将包括900 μ m至1,100 μ m。

[0038] 如本文中使用的,术语“烷基”是指直链或支链饱和烃。 C_1-C_6 烷基基团含有1至6个碳原子。 C_1-C_6 烷基基团的实例包括,但不限于,甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、异丙基、异丁基、仲-丁基和叔-丁基、异戊基和新戊基。

[0039] 如本文中使用的,术语“烯基”表示含有碳-碳双键并且可以是直链或支链的脂肪族烃基。一些烯基基团在链中具有2至约4个碳原子。支链表示一个或多个低级烷基(如甲基、乙基或丙基)连接直链烯基链。示例性烯基基团包括乙烯基、丙烯基、n-丁烯基和i-丁烯基。 C_2-C_6 烯基基团是含有2至6个碳原子的烯基基团。如本文中限定的,术语“烯基”可以包括“E”或“Z”或“顺式”和“反式”双键。

[0040] 如本文中使用的,术语“炔基”表示含有碳-碳三键并且可以是直链或支链的脂肪族烃基。一些炔基基团在链中具有2至约4个碳原子。支链表示一个或多个低级烷基(如甲基、乙基或丙基)连接直链炔基链。示例性炔基基团包括乙炔基、丙炔基、n-丁炔基、2-丁炔基、3-甲基丁炔基和n-戊炔基。 C_2-C_6 炔基基团是含有2至6个碳原子的炔基基团。

[0041] 如本文中使用的,术语“环烷基”表示含有3-18个碳原子的单环或多环饱和碳环。环烷基基团的实例包括,不限于,环丙基、环丁基、环戊基、环己基、环庚基、环辛基、降冰片烷基、降冰片烯基、双环[2.2.2]辛烷基或双环[2.2.2]辛烯基。 C_3-C_8 环烷基是含有3至8个碳

原子的环烷基基团。环烷基基团可以是稠合的(例如,萘烷)或桥接的(例如,降冰片烷)。

[0042] 如本文中使用的,术语“芳基”是指具有1至2个芳香族环的环状、芳香族烃基,包括单环或双环基团,如苯基、联苯基或萘基。在含有两个芳香族环(双环等)的情况下,芳基基团的芳香族环可以在单个点连接(例如,联苯基),或稠合(例如,萘基)。芳基基团可以任选在任一个连接点被一个或多个取代基取代,例如,1至5个取代基。

[0043] 如本文中使用的,术语“杂芳基”表示5至12个环原子的单价单环或双环芳香族基团或多环芳香族基团,含有一个或多个选自N、O或S的环杂原子,剩余的环原子是C。如本文中限定的杂芳基还表示双环杂芳香族基团,其中杂原子选自N、O或S。芳香族基团任选被本文中所述的一个或多个取代基独立地取代。

[0044] 如本文中使用的,术语“卤(halo)”或“卤素”表示氟、氯、溴或碘。

附图说明

[0045] 图1显示了对于未处理的蓝莓和对于已经用消毒剂处理的蓝莓,蓝莓的质量损失百分比vs.时间的曲线。

[0046] 图2说明了用于制备消毒的(例如,即食)农产品的方法。

[0047] 图3显示了对于未处理的蓝莓和对于已经用包括涂层剂和消毒剂的溶液处理的蓝莓,蓝莓的质量损失百分比vs.时间的曲线。

[0048] 图4是未处理的蓝莓和已经用包括涂层剂(涂层剂包含C₁₆甘油酯)和消毒剂的溶液处理的蓝莓的平均质量损失速率的曲线。

[0049] 图5是未处理的蓝莓和已经用包括涂层剂(涂层剂包含C₁₈甘油酯)和消毒剂的溶液处理的蓝莓的平均质量损失速率的曲线。

[0050] 图6是作为时间函数的蓝莓质量损失百分比的曲线。

[0051] 图7显示了处理和未处理的蓝莓的高分辨率照片。

[0052] 图8是未处理的草莓和已经用包括涂层剂(涂层剂包含C₁₆甘油酯)和消毒剂的溶液处理的草莓的平均质量损失速率的曲线。

[0053] 图9显示了处理和未处理的草莓的高分辨率定时拍摄照片。

[0054] 图10-12是各自已经用包括涂层剂和消毒剂的溶液处理的鳄梨组的货架期因子的曲线。

[0055] 图13A-13B是处理过的石榴的高分辨率照片。

[0056] 图14A-14B是处理过的酸橙的高分辨率照片。

[0057] 图15A显示了在覆盖了本发明公开内容的组合物的载玻片上温育后的刺盘孢(Colletotrichum)孢子的照片。

[0058] 图15B显示了在覆盖了本发明公开内容的组合物的载玻片上温育后的葡萄孢(Botrytis)孢子的照片。

[0059] 图16A-16G显示了在覆盖了果蜡的载玻片上温育后以及用不同浓度的乙醇和水处理后的刺盘孢孢子的照片。

[0060] 图17A-17C显示了在覆盖了果蜡的载玻片上温育后以及在本发明公开内容的涂层组合物的存在下用不同浓度的乙醇和水处理后的刺盘孢孢子的照片。

[0061] 图18A-18G显示了在覆盖了果蜡的载玻片上温育后以及用不同浓度的乙醇和水处

理后的葡萄孢孢子的照片。

[0062] 图19A-19C显示了在覆盖了果蜡的载玻片上温育后以及在本发明公开内容的涂层组合物的存在下用不同浓度的乙醇和水处理后的葡萄孢孢子的照片。

[0063] 图20A-20D显示了在覆盖了果蜡的载玻片上温育后以及用不同浓度的乙醇和水处理后的青霉菌 (*Penicillium*) 孢子的照片。

[0064] 图21A-21B显示了在覆盖了果蜡的载玻片上温育后以及在本发明公开内容的涂层组合物的存在下用不同浓度的乙醇和水处理后的青霉菌孢子的照片。

[0065] 图22是列出了在覆盖了果蜡的载玻片上温育后以及用本发明公开内容的溶液处理后的青霉菌孢子的萌发百分比的表。

[0066] **发明详述**

[0067] 本文中描述了制备农产品和用于食用的其他产品(例如,作为即食产品)的方法。所述方法用于将产品消毒,并且还用于保存产品并延长其货架期,使得它们保持新鲜,并且可以例如称为即食农产品,而不引起机械损伤或实质性地影响产品的味道、气味或外观。所述方法通常包括:用包括溶解于溶剂中的单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐(无机和有机),或其组合(涂层组分)的组合物处理产品的表面,所述溶剂包括消毒剂。在一些实施方案中,消毒剂是乙醇。将溶液施用于产品表面足以使消毒剂消毒产品表面的时间,此后,从表面除去溶剂,例如,通过蒸发、用风扇吹、加热、毛巾擦,或其组合。将溶液施用于表面进一步导致涂层组分在表面上形成保护性涂层,详细如下。在某些实施方案中产品是农产品,所述保护性涂层在除去溶剂后保留在表面上,防止由溶剂引起的表面损伤并且与已经采收但并未处理的相似农产品相比导致农产品的货架期延长。在其中所述产品是农产品的其他实施方案中,保护性涂层在除去溶剂后保留在表面上并且替代和/或加强由溶剂损伤的农产品的天然涂层覆盖物(例如,表皮层)的部分,由此减轻或消除溶剂停留在表面上的有害影响,并且在一些情况中,提高农产品防止采收后水分损失、氧化或其他形式的降解的能力。可以配制涂层组分的组合物,使得涂层是可食的并且基本上是不可检测到的。因此,涂覆的农业产品可以例如是包装的并且作为即食产品销售。

[0068] 许多农业产品,如新鲜切割的水果和蔬菜,没有烹调就食用,由此给消费者带来由病原体污染引起的疾病的风险。近些年来,各种疾病的爆发追踪至在不够卫生的条件下加工的农产品。通常进行采收后(并且在一些情况中采收前)农业产品的直接消毒,以最小化这样的污染风险。此外,许多农业产品在存储和/或运输过程中易于发霉或被生物应激物另外降解。例如,许多农业产品从种植者的位置长距离运输至销售者的位置,常常需要在运输过程中存储延长的时间段(例如,30天或更长)。为了防止或减少运输过程中从产品的水和质量损失,通常将产品在相对高湿度气氛(例如,90%或95%相对湿度)中运输。尽管这样的相对高湿度条件在降低产品的质量损失速率中是有效的,但它们也形成理想地适于真菌和其他微生物生长的环境。在存储和运输前将农业产品消毒可以降低发霉或其他微生物污染的速率。然而,重要的是消毒过程引起产品表面很少的或没有物理损伤,没有不利地影响产品的味道,并且没有在产品上留下有害残留物。

[0069] 在即食农业产品的情况下,为了产品作为即食产品上市并销售,它们需要在包装前消毒。消毒过程优选是对产品引起很少或没有物理损伤的过程。此外,消毒和包装后,产品需要保持新鲜直至它们被销售和食用。

[0070] 用于农业产品和其他食品清洁和消毒的常见化学方法通常包括在消毒剂(如过醋酸、氯、二氧化氯、次氯酸钙或次氯酸(hypoclorite)钠)的存在下应用机械洗涤。然而,当保留在食品上的残余物浓度太高时,许多这些消毒剂存在其他安全性问题。

[0071] 其他溶剂,如乙醇、甲醇、异丙醇和乙酸乙酯,已知是有效的消毒剂,并且用这些试剂处理的农业产品可以得到充分消毒,使得对于食用是安全的。这些溶剂中的至少一些(例如,乙醇)以比通常用于消毒农业产品和食品的许多消毒剂高得多的浓度时,对于食用也是安全的。然而,这些消毒剂中产生的问题是通常损伤农业产品并且实质性地缩短其货架期,特别是在薄皮水果和蔬菜(如浆果和葡萄)以及已经切割暴露内表面的产品的情况下。例如,如以下参照图1详述的,用乙醇处理采收的农产品(如蓝莓)通常引起农产品质量损失速率的提高。尽管这样的问题在一些情况中可以通过在水中稀释消毒剂来部分地减轻,但对于消毒剂低于约30%体积,例如低于约50%体积的溶液,在使农业产品充分消毒中(例如,能够将其用于即食应用中)可能是无效的。此外,如以下证明的,对于以上任一种消毒剂高于50%(并且通常高于30%)体积的溶液,易于损伤农产品的表面和/或实质性地降低其货架期。

[0072] 在许多情况中,由施用于农产品表面的消毒剂引起的农产品损伤导致采收后质量损失速率提高。这是因为消毒剂可以除去或损伤至少一部分的农产品天然屏障(例如,覆盖农产品的表皮层)导致水分损失而产生的。例如,图1显示了蓝莓相对于时间的质量损失百分比的曲线。蓝莓全部是同时采收的并且分成组,每个组与其他组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的蓝莓)。第一组蓝莓(对应于图1中的102)没有洗涤或以任何方式处理,第二组(对应于图1中的104)在乙醇和水的1:1混合物中处理,第三组(对应于图1中的106)在乙醇和水的3:1混合物中处理,而第四组(对应于图1中的108)在基本上纯的乙醇中处理。如图1中所示,与接受乙醇或乙醇/水混合物的蓝莓相比,未处理的蓝莓在采收后的四天中呈现出实质上较慢的质量损失速率。具体地,就在刚好四天后,未处理的蓝莓(102)经历了约15.4%的平均质量损失百分比,在乙醇和水的1:1混合物中处理的蓝莓(104)经历了约17.4%的平均质量损失百分比,在乙醇和水的3:1混合物中处理的蓝莓(106)经历了约17.7%的平均质量损失百分比,而在基本上纯的乙醇(108)中处理的蓝莓经历了约19%的平均质量损失百分比。

[0073] 图3显示了在如下所述的方法中,对于未处理的蓝莓(曲线302,其与图1中显示的曲线102相同)和对于用包括消毒剂和涂层剂的溶液处理的蓝莓(曲线308和306),蓝莓相对时间的质量损失百分比的曲线。第一组蓝莓(对应于图3中的302)没有洗涤或以任何方式处理,第二组(对应于图3中的308)在包括溶解于基本上纯的乙醇中的涂层剂的溶液中处理,而第三组(对应于图3中的306)在包括溶解于乙醇和水的9:1混合物(即,90%乙醇,10%水)中的涂层剂的溶液中处理。对于曲线308和306,涂层剂包括以10mg/mL浓度溶解于溶剂中的1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(2-单酰基甘油酯)和2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(1-单酰基甘油酯)的3:1混合物(以质量计)。

[0074] 如图3中所示,用包括消毒剂和涂层剂两者的溶液处理过的蓝莓与未处理的蓝莓相比,呈现出在采收后四天中实质性较低的质量损失速率。这是出乎预料的,因为恰好与图1中所示的趋势相对,因为用包括消毒剂但不包括涂层剂的溶液处理过的蓝莓呈现出实质性地高于未处理蓝莓的质量损失速率。因此,在一些实施方案中,本发明公开内容的涂层可

以降低并且在一些情况中逆转消毒剂(例如,乙醇)的有害影响。再次参照图3,就在四天后,未处理的蓝莓(302)经历了约15.4%的平均质量损失百分比,在包括溶解于基本上纯的乙醇中的涂层剂的溶液中处理的蓝莓(308)经历了约11.8%的平均质量损失百分比,而在包括溶解于乙醇和水的9:1混合物中的涂层剂的溶液中处理的蓝莓(306)经历了约10.6%的平均质量损失百分比。

[0075] 图4,其检查了不同组成的C₁₆甘油酯的作用,是显示了在几天过程中测量的蓝莓的平均日质量损失速率的图,其中用包括涂层剂和消毒剂的溶液处理蓝莓。如以下详述的,涂层剂包括1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的不同混合物。图中的每一条表示针对一组60个蓝莓的平均日质量损失速率。对应于条402的蓝莓是未处理的(对照组)。对应于条404的蓝莓是用其中涂层剂基本上是纯的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。对应于条406的蓝莓是用其中涂层剂为以质量计约75%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和25%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。对应于条408的蓝莓是用其中涂层剂为以质量计约50%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和50%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。对应于条410的蓝莓是用其中涂层剂为以质量计约25%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。对应于条412的蓝莓是用其中涂层剂基本上为纯的1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。将涂层剂以10mg/mL的浓度各自溶解于基本上纯的乙醇(消毒剂)中,以形成溶液,并将溶液施用于蓝莓表面,使表面消毒并形成涂层。

[0076] 如图4中所示,未处理的蓝莓(402)呈现出每天接近2.5%的平均质量损失速率,这高于用本发明公开内容的涂层剂和消毒剂处理的蓝莓。在用25%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯涂覆的蓝莓中看到了最低的质量损失速率。用基本上纯的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯制剂(404)和基本上纯的1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯制剂(412)处理的蓝莓以及对应于条406(2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯质量比约为3)和408(2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯质量比约为1)的质量损失速率呈现出2.1%至2.3%之间的平均日质量损失速率,优于(低于)未处理的蓝莓(402)。对应于条410的蓝莓(2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯质量比约为0.33)呈现出低于2%的质量损失速率,这是优于未处理蓝莓(402)的实质性提高。

[0077] 图5,其检查了不同组成的C₁₈甘油酯的作用,是显示了在几天过程中测量的蓝莓的平均日质量损失速率的图,其中用包括涂层剂和消毒剂的溶液处理蓝莓。如以下详述的,涂层剂包括1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的不同混合物。图中的每一条表示针对一组60个蓝莓的平均日质量损失速率。对应于条502的蓝莓是未处理的(对照组)。对应于条504的蓝莓是用其中涂层剂基本上是纯的2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的溶液处理的。对应于条506的蓝莓是用其中涂层剂为以质量计约75%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和25%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的溶液处理的。对应于条508的蓝莓是用其中涂层剂为以质量计约50%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和50%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的溶液处理的。对应于条510的蓝莓是用其中涂层剂为以质量计约25%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的溶液处理的。对应于条512的蓝莓是用其中涂层剂基本上为纯的1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的溶液处理

的。将涂层剂以10mg/mL的浓度各自溶解于基本上纯的乙醇(消毒剂)中,以形成溶液,并将溶液施用于蓝莓表面,使表面消毒并形成涂层。

[0078] 如图5中所示,2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯/1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯涂层剂混合物的结果与图4中2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯/1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯涂层剂混合物的那些相似。未处理的蓝莓(502)呈现出每天约2.4%的平均质量损失速率,这高于用本发明公开内容的涂层剂和消毒剂处理的蓝莓。在用25%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯涂覆的蓝莓中看到了最低的质量损失速率。用基本上纯的2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯制剂(504)和基本上纯的1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯制剂(512)处理的蓝莓以及对应于条506(2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯质量比约为3)和508(2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯质量比约为1)的质量损失速率呈现出2.1%至2.2%之间的平均日质量损失速率,优于未处理的蓝莓(502)。对应于条510的蓝莓(2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯质量比约为0.33)呈现出约1.8%的质量损失速率,这是优于未处理蓝莓(502)的实质性提高。因此,如图4和5中所示的,包含1-单酰基甘油酯和/或2-单酰基甘油酯(例如,约25%1-单酰基甘油酯和约75%2-单酰基甘油酯)的组合物在降低消毒农产品的质量损失速率中是有效的。

[0079] 图6,其检查了涂层剂浓度对质量损失速率的作用,显示了未处理的蓝莓(602)、用溶解于乙醇中的10mg/mL涂层剂化合物的第一溶液处理的蓝莓(604)和用溶解于乙醇中的20mg/mL涂层剂化合物的第二溶液处理的蓝莓(606),在5天过程中的质量损失百分比的曲线。第一和第二溶液中的涂层剂包括2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的混合物,其中2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的质量比为0.33。如所示的,未处理的蓝莓在5天后的质量损失百分比几乎为20%,而用10mg/mL溶液处理的蓝莓在5天后的质量损失百分比低于15%,而用20mg/mL溶液处理的蓝莓在5天后的质量损失百分比低于10%。因此,不希望受到理论的束缚,较高浓度的涂层剂可以导致消毒农产品的质量损失速率进一步的降低。

[0080] 图7显示了在第5天拍摄的来自图6研究的未处理蓝莓(602)和来自图6研究的用10mg/mL的1:3质量比的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯溶液处理的蓝莓(604)的高分辨率照片。作为蓝莓质量损失的结果,未处理蓝莓602的皮高度皱缩,而处理过的蓝莓的皮保持非常光滑。

[0081] 图8是显示了在4天过程中测量的草莓的平均日质量损失速率的图,其中用包括涂层剂和消毒剂的溶液处理草莓。如以下详述的,涂层剂包括2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的不同混合物。图中的每一条表示针对一组15个草莓的平均日质量损失速率。对应于条802的草莓是未处理的(对照组)。对应于条804的草莓是用其中涂层剂基本上是纯的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。对应于条806的草莓是用其中涂层剂为以质量计约75%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和25%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。对应于条808的草莓是用其中涂层剂为以质量计约50%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和50%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。对应于条810的草莓是用其中涂层剂为以质量计约25%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。对应于条812的草莓是用其中涂层剂基本上为

纯的1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的溶液处理的。将涂层剂以10mg/mL的浓度各自溶解于基本上纯的乙醇(消毒剂)中,以形成溶液,并将溶液施用于草莓表面,使表面消毒并形成涂层。

[0082] 如图8中所示,未处理的草莓(802)呈现出每天高于7.5%的平均质量损失速率。用基本上纯的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯制剂(804)和基本上纯的1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯制剂(812)处理的草莓的质量损失速率呈现出6%至6.5%之间的平均日质量损失速率,优于未处理的草莓(802)。对应于条806的草莓(2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯质量比为3)呈现出甚至更低的质量损失速率,略低于每天6%。对应于条808和810(2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯与1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯质量比分别为1和0.33)的草莓呈现出实质性改善的质量损失速率;对应于条808的草莓呈现出刚超过5%的平均日质量损失速率,而对应于条810的草莓呈现出低于5%的平均日质量损失速率。

[0083] 图9显示了在5天过程中4个涂层和4个未涂层草莓的高分辨率照片。将草莓保持在环境房间条件下,对于测试的整个时间段过程,在约23-27°C范围的温度和约40%-55%范围的湿度下。用其中涂层剂为0.33质量比的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的混合物的溶液处理涂覆过的草莓,如图8中的条810中所示。如看到的,未处理的草莓从第3天开始呈现出真菌生长和褪色,并且在第5天几乎被真菌覆盖。相反,处理过的草莓到第5天都没有呈现任何真菌生长,而且第1天和第5天的整体颜色和外观非常相似。因此,不希望受到理论的束缚,如图8和9中所示,用包括涂层剂(涂层剂包含溶解于消毒剂中的1-单酰基甘油酯和/或2-单酰基甘油酯)的溶液处理农产品可以有效地降低真菌生长的速率和/或延迟真菌生长的发作,同时降低农产品的质量损失速率。即,处理可以降低农产品上的真菌生长速率,和/或可以延长农产品在真菌生长前的货架期,同时降低农产品的质量损失速率。

[0084] 图10是显示了鳄梨的货架期因子,鳄梨各自用包括溶解于乙醇(消毒剂)中的涂层剂的溶液处理。涂层剂包括不同的单酰基甘油酯化合物的混合物,如以下详述的。图中的每个条表示一组30个鳄梨并且对应于不同的涂层剂组合物。条1002对应于2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯(MA1G)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的25:75混合物,条1004对应于2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的50:50混合物,条1006对应于2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的75:25混合物,条1012对应于2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA1G)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的25:75混合物,条1014对应于2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的50:50混合物,条1016对应于2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的75:25混合物,条1022对应于2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯(SA1G)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的25:75混合物,条1024对应于2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的50:50混合物,以及条1026对应于2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的75:25混合物。将涂层剂以5mg/mL的浓度各自溶解于基本上纯的乙醇(消毒剂)中形成溶液,并将溶液施用于鳄梨表面上,使表面消毒并形成涂层。如图10中看到的,每种处理导致处理过的鳄梨的货架期因子为1.3至1.6之间,表明与未处理的鳄梨相比,其货架期实质性的延长。

[0085] 如本文中使用的,术语“货架期因子”定义为未处理的农产品的平均质量损失速率(针对对照组测量的)与相应处理的农产品的平均质量损失速率的比。因此,大于1的货架期因子对应于与未处理的农产品相比处理的农产品的平均质量损失速率的降低,而越大的货架期因子对应于越高的平均质量损失速率的降低。

[0086] 图11是显示了各自用包括溶解于乙醇(消毒剂)中的另一种涂层剂的溶液处理的鳄梨的货架期因子的图。图中的每一条表示一组30个鳄梨,并且对应于不同的涂层剂组合物。条1102对应于十四酸(MA)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的25:75混合物,条1104对应于十四酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的50:50混合物,条1106对应于十四酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的75:25混合物,条1112对应于十六酸(PA)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的25:75混合物,条1114对应于十六酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的50:50混合物,条1116对应于十六酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的75:25混合物,条1122对应于十八酸(SA)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的25:75混合物,条1124对应于十八酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的50:50混合物,以及条1126对应于十八酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的75:25混合物。将涂层剂各自以5mg/mL的浓度溶解于基本上纯的乙醇(消毒剂)中形成溶液,并且将溶液施用于鳄梨表面,使表面消毒并形成涂层。如图11中看到的,每种处理导致处理过的鳄梨的货架期因子为1.25至1.55,表示与未处理的鳄梨相比,其货架期实质性的延长。

[0087] 图12是显示了各自用包括溶解于乙醇(消毒剂)中的另一种涂层剂的溶液处理的鳄梨的货架期因子。每一条表示一组30个鳄梨,并且对应于不同的涂层剂组合物。条1201-1203对应于涂层剂是以25:75(条1201)、50:50(条1202)和75:25(条1203)摩尔比混合的棕榈酸乙酯(EtPA)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的混合物。条1211-1213对应于涂层剂是以25:75(条1211)、50:50(条1212)和75:25(条1213)摩尔比混合的油酸(OA)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的混合物。条1221-1223对应于涂层剂是以25:75(条1221)、50:50(条1222)和75:25(条1223)摩尔比混合的十四酸(MA)和2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(SA1G)的混合物。条1231-1233对应于涂层剂是以25:75(条1231)、50:50(条1232)和75:25(条1233)摩尔比混合的十六酸(PA)和2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(SA1G)的混合物。条1241-1243对应于涂层剂是以25:75(条1241)、50:50(条1242)和75:25(条1243)摩尔比混合的十八酸(SA)和2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(SA1G)的混合物。将涂层剂各自以5mg/mL的浓度溶解于基本上纯的乙醇(消毒剂)中,形成溶液,并将溶液施用于鳄梨表面,使表面消毒并形成涂层。如图12中看到的,每种处理导致处理过的鳄梨的货架期因子为1.25至1.8,表明与未处理的鳄梨相比,其货架期实质性的提高。

[0088] 图13A和13B显示了各自用包括溶解于溶剂中的涂层剂的溶液处理的石榴的高分辨率照片。图像各自表示了相同处理下的十个石榴。在两种情况下,涂层剂是2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的30:70混合物,并且以40mg/mL的浓度溶解于溶剂中。对于图13A,溶剂是纯乙醇(消毒剂),而对于图13B,溶剂是70%乙醇(消毒剂)和30%水。对于用100%乙醇溶液处理的石榴(图13A),在完全蒸发掉以前,溶剂接触石榴表面约30-60秒,此后,涂层剂保留在表面上。对于用70%乙醇溶液处理的石榴(图13B),在完全蒸发掉以前,溶剂接触石榴表面约10分钟,此后,涂层剂保留在表面上。在用100%乙醇溶液处理的石榴中观察到可见的皮破裂(图13A),而用70%乙醇溶液处理的石榴(图13B)

显示出未损伤，并且通过处理外观没有其他改变。

[0089] 图14A和14B显示了各自用包括溶解于溶剂中的涂层剂的溶液处理的酸橙的高分辨率照片。图像各自表示相同处理下的六个酸橙。在两种情况中，涂层剂是2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的30:70混合物，并且以40mg/mL的浓度溶解于溶剂中。对于图14A，溶剂是纯乙醇（消毒剂），而对于图14B，溶剂是80%乙醇（消毒剂）和20%水。对于用100%乙醇溶液处理的酸橙（图14A），在完全蒸发掉以前，溶剂接触酸橙表面约30-60秒，此后，涂层剂保留在表面上，对于用80%乙醇溶液处理的酸橙（图14B），在完全蒸发掉以前，溶剂接触酸橙表面约10分钟，此后，涂层剂保留在表面上。在用100%乙醇溶液处理的酸橙中观察到可见的皮破裂（图14A），而用80%乙醇溶液处理的酸橙（图14B）显示出未损伤，并且通过处理外观没有其他改变。因此，不希望受到理论的束缚，如图13A-13B和14A-14B中所示，当消毒剂的浓度太高时（例如，溶剂是100%乙醇时），用包括溶解于溶剂（其包括消毒剂）中的涂层剂的溶液处理农产品在一些情况中可以引起农产品可见的损伤，而消毒剂的浓度较低时（例如，溶剂不超过80%或70%体积乙醇时），没有引起农产品可见的损伤。

[0090] 图15A和图15B显示出沉积在本发明公开内容的某些涂层组合物（例如，棕榈酸1-甘油和棕榈酸2-甘油的30:70混合物）上的真菌孢子能够存活并萌发。因此，不希望受到理论的束缚，应理解本发明公开内容的涂层组合物中的至少一些（例如，不存在消毒剂的情况下）不能独立地防止或抑制真菌生长或使施用其的表面消毒。因此，本发明公开内容的涂层剂中的至少一些是非消毒涂层剂。

[0091] 图16A-16G、17A-17C、18A-18G和19A-19C显示出用果蜡覆盖并用刺盘孢（16A-16G和17A-17C）和葡萄孢（18A-18G和19A-19C）孢子处理的玻璃载玻片的光学显微镜图像。如图16A-16G和18A-18G中所示的，以及在以下实施例中更详细描述的，发现在用低于30%乙醇的乙醇组成处理后，孢子仍然萌发。然而，发现用30%及以上的乙醇浓度处理能抑制真菌孢子萌发。如图17A-17C和19A-19C中所示的，将本发明公开内容的涂层剂（例如，棕榈酸1-甘油和棕榈酸2-甘油的30:70的混合物）溶解于乙醇（或乙醇/水混合物）中并留在覆盖的玻璃载玻片表面上时，发现较高的乙醇浓度仍然能抑制素养霉素孢子的萌发。因此，不希望受到理论的束缚，使用消毒剂（例如，乙醇）作为溶剂的一部分施用于可食物质（例如，农产品）时可以帮助消毒和降低真菌生长。此外，不希望受到理论的束缚，30%或约30%或更高乙醇浓度的乙醇溶液可以使农产品表面消毒并防止微生物（例如，真菌）生长。此外，不希望受到理论的束缚，将本发明公开内容的涂层组合物包括在30%或更高乙醇组成的乙醇/水混合物中时，防止微生物（例如，真菌）生长。

[0092] 图20A-20D和21A-21B显示出用果蜡覆盖的并用青霉菌孢子处理的玻璃载玻片的光学显微镜图像。图22是显示了针对对应于图20A-20D和21A-21B的每个条件的青霉菌孢子萌发百分比的表。发现在用30%或更低乙醇组成处理后，孢子仍然萌发。然而，发现用较高乙醇浓度（例如，70%乙醇或100%乙醇）处理能抑制真菌孢子的萌发。如图22中所示的，发现将本发明公开内容的涂层剂（例如，硬脂酸1-甘油和棕榈酸2-甘油的30:70混合物）溶解于乙醇（或乙醇/水混合物）中并停留在覆盖的玻璃载玻片表面上时，发现较高的乙醇浓度仍然能抑制青霉素孢子的萌发。此外，除了30%乙醇溶液，对于每种溶液，从5秒至10分钟的溶剂接触时间全部产生了相同结果，5秒接触时间比较长接触时间产生了略高的萌发率。

[0093] 现在描述一种用于处理农业产品的方法,使它们消毒并保存,并且可以例如提供为即食产品。处理导致农业产品得到充分消毒,同时与采收的未处理的农产品相比,还降低了农产品的质量损失速率,延长了农产品的货架期。首先,通过将包括单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐(无机和有机),或其组合的组合物的涂层剂(涂层组分)溶解于溶剂中,形成溶液,所述溶剂包括消毒剂(例如,乙醇、甲醇、丙酮、异丙醇、乙酸乙酯,或其组合)。以上描述了涂层剂组合物的特定实例并且在下文中进一步详细描述。随后将溶液施用于农业产品表面,持续足以使消毒剂消毒表面的时间,使得产品没有进一步洗涤就食用是安全的。在溶液施用于农业产品的时间过程中,涂层组分在表面上形成保护性涂层。在一些实施方案中,保护性涂层防止消毒剂损伤农产品。在其他实施方案中,保护性涂层替代和/或加强覆盖农产品的天然涂层(例如,表皮层)被消毒剂损伤的部分,由此减轻或消除表面上的消毒剂的有害影响。可以配制涂层组分的组合物,使得涂层是可食的并且任选基本上是不可检测到的。随后从农业产品的表面除去溶剂,留下保护性涂层在表面上。保留在农业产品表面上的涂层,作为生物和/或非生物应激因素(如水分损失、氧化和真菌生长)的屏障,由此维持农产品的新鲜度和延长农产品的货架期,甚至超过对于没有经过洗涤、消毒或任何其他采收后处理的相似产品观察到的。所述方法提供了使用既使得产品消毒并且还引起产品货架期延长的单个处理步骤处理产品的优势。

[0094] 如之前所述的,消毒剂可以是能够使农产品表面消毒的任何溶剂。实例包括乙酸乙酯、丙酮和醇类,如乙醇、甲醇或异丙醇,或以上的任意组合。在历史上,醇类已经是最常使用的用于消毒和杀菌的物质中的一些,并且例如用于皮下注射和手指穿刺前的皮肤杀菌。尽管溶剂可以完全由消毒剂形成,但在许多情况中,发现这导致农产品的表面损伤,即使在形成保护层时。发现用水稀释消毒剂,使得溶剂为约90%体积或更低的消毒剂,约80%体积或更低的消毒剂,或约70%体积或更低的消毒剂,对于各种农产品,实质性地降低了表面损伤(例如,参见图13A-13B和14A-14B)。此外,在一些应用中,已经发现用水稀释时,许多消毒剂能更有效地使表面消毒。例如,发现约50%至80%乙醇范围的乙醇和水混合物在一些应用中比纯乙醇更有效。太弱的消毒剂稀释(例如,使得消毒剂与水的比例低于约30/70,低于约40/60或低于约50/50)可能阻止消毒剂有效地使农产品的表面消毒。因此,在一些实施方案中,溶剂包括水和消毒剂(例如,乙醇),并且为40%至95%体积的消毒剂,例如,40%至90%,40%至80%,45%至95%,45%至90%,45%至80%,50至95%,50%至90%,50%至80%,60%至95%,60%至90%,或60%至80%体积消毒剂。在特定实施方案中,消毒剂包括乙醇,并且溶剂包括乙醇和水,并且为40%至95%体积乙醇,例如,50%至90%,50%至80%,或60%至80%体积乙醇。在一些实施方案中,溶液中的消毒剂与水的体积比在约1至10范围中。

[0095] 使用乙醇作为消毒剂或杀菌剂已经有广泛报道。例如,Morton报道了对抗10秒至1小时范围的暴露时间段中的各种微生物检查的各种浓度的乙基醇(乙醇)的杀细菌活性。绿脓杆菌(*Pseudomonas aeruginosa*)在10秒内被30%至100% (v/v)的所有浓度的乙醇杀灭,并且*Serratia marcescens*、大肠杆菌和伤寒沙门氏菌(*Salmonella typhosa*)在10秒内被40%至100%的所有浓度的乙醇杀灭。革兰氏阳性菌金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)和酿脓链球菌(*streptococcus pyogenes*)抗性略高,在10秒内被60%-95%的乙醇浓度杀灭(Morton, Annals New Yourk Acedemy of Sciences, 53 (1), 1950, pp. 191-196)。

Karabulut等研究了餐桌葡萄的采收后乙醇处理的作用,用于控制灰霉病,并且发现了将30%或更高的乙醇浓度施用至少10秒抑制葡萄孢的萌发(Karabulut等,Postharvest Biology and Technology,43 (2004) pp.169-177)。Oh等研究了乙醇对抗单核细胞增生性李斯特氏菌(*Listeria monocytogenes*)的抗微生物活性,并且发现了5%乙醇浓度抑制(但没有完全阻止)单核细胞增生性李斯特氏菌的生长(Oh和Marshall,International Journal of Food Microbiology,20 (1993) pp.239-246)。

[0096] 如上所述,消毒处理后的农业产品上的细菌水平至少部分取决于溶剂的特定组成和除去溶剂前溶液施用于产品的持续时间。为了使产品充分地消毒,需要最小施用时间。此外,为了形成充分地保护农业产品免受损伤并且延长产品的货架期的涂层,也需要特定的施用时间。已经发现了本文中所述的用于处理产品的方法持续约5秒至30分钟范围的施用时间可以有效地形成涂层,其中通过积极地除去溶剂(例如,通过在处理过的产品上吹风),可以实现较短的施用时间,同时,没有任何其他形式的积极去除使溶剂蒸发时,需要较长的施用时间。在一些情况中,例如,在大规模处理工厂中,为了提高处理产品的生产量,较短的施用时间是优选的。

[0097] 因此,鉴于以上所述的,可以将溶液施用于农业产品的表面1至3,600秒,例如,1至3000秒,1至2000秒,1至1000秒,1至800秒,1至600秒,1至500秒,1至400秒,1至300秒,1至250秒,1至200秒,1至150秒,1至125秒,1至100秒,1至80秒,1至60秒,1至50秒,1至40秒,1至30秒,1至20秒,1至10秒,5至3000秒,5至2000秒,5至1000秒,5至800秒,5至600秒,5至500秒,5至400秒,5至300秒,5至250秒,5至200秒,5至150秒,5至125秒,5至100秒,5至80秒,5至60秒,5至50秒,5至40秒,5至30秒,5至20秒,5至10秒,10至3000秒,10至2000秒,10至1000秒,10至800秒,10至600秒,10至500秒,10至400秒,10至300秒,10至250秒,10至200秒,10至150秒,10至125秒,10至100秒,10至80秒,10至60秒,10至50秒,10至40秒,10至30秒,10至20秒,20至100秒,100至3,000秒或500至2,000秒。在一些实施中,消毒处理导致农业产品表面上实质性降低的或基本上可忽略的细菌、病毒和/或真菌水平。

[0098] 从涂层剂形成的保护性涂层可以用于防止由消毒剂引起的食品(例如,农产品)的损伤。保护性涂层可以延长产品的货架期。从涂层剂形成的保护性涂层可以替代或加强农产品被消毒剂损伤的部分。涂层可以在农产品上形成可食涂层。在一些实施方案中,产品是薄皮水果或蔬菜。例如,产品可以是浆果、葡萄或苹果。在一些实施方案中,产品可以包括切割的水果表面(例如,切片的苹果)。在一些实施方案中,产品包括厚皮水果,任选皮已经除去,暴露下面水果的表面,以及任选水果已经切割(例如,鳄梨片)。

[0099] 可以配制特定的涂层剂组合物,使得所得到的在农业产品上形成的涂层模拟或增强产品的表皮层。生物聚酯角质形成表皮的主要结构成分,表皮组成大部分陆生植物的空气表面。角质由聚合的单-和/或多羟基脂肪酸和包埋的表皮蜡的混合物形成。表皮层的羟基脂肪酸形成具有高交联密度的紧密结合的网络,由此作为水分损失和氧化的屏障,以及提供对抗其他环境应激因素的保护。

[0100] 溶解于溶剂中的涂层组分(例如,单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐(无机和有机)或其组合)可以从植物物质提取或衍生得到,并且特别是从植物物质获得的角质提取或衍生得到。植物物质通常包括含有角质和/或具有高密度角质的一些部分(例如,果皮、叶、芽等),以及不含角质或具有低密度角质的其他部分(例如,

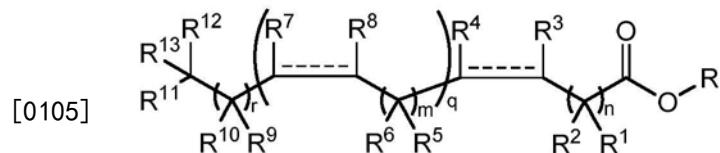
果肉、种子等)。含角质部分可以从单体和/或寡聚物单体形成，并随后用于本文中所述的制剂中，用于制备RTE农业产品。含角质部分还可以包括其他组分，如蛋白质、多糖、酚类、木酚素、芳香酸、萜类、黄酮类、类胡萝卜素、生物碱、醇类、链烷和醛类，其可以包括在涂层剂中或可以省略。

[0101] 首先通过分离(或至少部分分离)植物部分来获得涂层组分(例如，单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐(无机和有机)或其组合)，所述植物部分包括对于从不包括所需分子的那些形成保护性屏障的制剂(例如，RTE制剂)需要的分子。例如，利用角质作为用于溶质组成的原料时，将含角质的植物物质部分与不含角质部分分离(或至少部分分离)，并且从含角质部分获得角质(例如，含角质部分是果皮时，从果皮中分离出角质)。随后将获得的植物部分(例如，角质)解聚(或至少部分解聚)，以获得包括多种脂肪酸或酯化角质单体、寡聚物或其组合的混合物。角质衍生的单体、寡聚物、酯或其组合可以直接溶解于溶剂中，形成用于农业产品(例如，RTE产品)制备中的制剂，或替换地，可以首先激活或化学修饰(例如，官能化)。化学修饰或激活可以例如包括将单体、寡聚物或其组合甘油化(glycerating)，以形成1-单酰基甘油酯和/或2-单酰基甘油酯的混合物，并将1-单酰基甘油酯和/或2-单酰基甘油酯的混合物溶解于溶剂中，形成溶液，由此形成用于制备农业产品(例如，RTE产品)的制剂。

[0102] 在一些实施中，用于制备农业产品的制剂的溶质(例如，涂层剂)包括脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐(无机和有机)，或其组合。

[0103] 在一些实施方案中，溶质包括单体和/或寡聚物的单酰基甘油酯(例如，1-单酰基甘油酯或2-单酰基甘油酯)。

[0104] 在一些实施中，溶质(例如，涂层剂)包括式I的化合物：



(式 I)，

[0106] 其中：

[0107] R选自-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个C₁-C₆烷基或羟基取代；

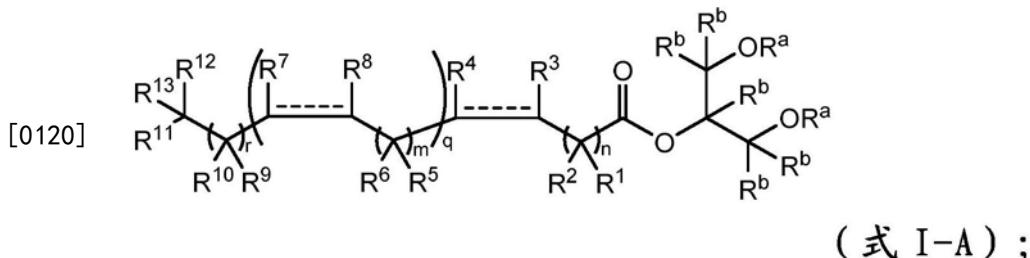
[0108] 每次出现时，R¹、R²、R⁵、R⁶、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²和R¹³各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；

[0109] 每次出现时，R³、R⁴、R⁷和R⁸各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；或

[0110] R³和R⁴可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；和/或

[0111] R⁷和R⁸可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；

- [0112] 每次出现时, R^{14} 和 R^{15} 各自独立地是 $-H$ 、 $-C_1-C_6$ 烷基、 $-C_2-C_6$ 烯基或 $-C_2-C_6$ 炔基;
 - [0113] 符号 $-----$ 表示任选的单键, 或顺式或反式双键;
 - [0114] n 是 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8;
 - [0115] m 是 0、1、2 或 3;
 - [0116] q 是 0、1、2、3、4 或 5; 和
 - [0117] r 是 0、1、2、3、4、5、6、7 或 8。
 - [0118] 在一些实施方案中, R 是 $-H$ 、 $-CH_3$ 或 $-CH_2CH_3$ 。
 - [0119] 在一些实施方案中, 涂层剂包括单酰基甘油酯 (例如, 1-单酰基甘油酯或 2-单酰基甘油酯)。1-单酰基甘油酯和2-单酰基甘油酯之间的差异是甘油酯连接点。因此, 在一些实施方案中, 涂层剂包括式 I-A 的化合物 (例如, 2-单酰基甘油酯):



- [0121] 其中：

[0122] 每个R^a独立地是-H或-C₁-C₆烷基；

[0123] 每个R^b独立地选自-H、-C₁-C₆烷基或-OH；

[0124] 每次出现时，R¹、R²、R⁵、R⁶、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²和R¹³各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；

[0125] 每次出现时，R³、R⁴、R⁷和R⁸各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；或

[0126] R³和R⁴可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；和/或

[0127] R⁷和R⁸可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；

[0128] 每次出现时，R¹⁴和R¹⁵各自独立地是-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基或-C₂-C₆炔基；

[0129] 符号-----表示任选的单键，或顺式或反式双键；

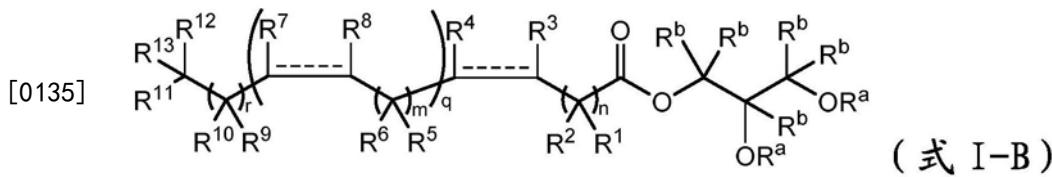
[0130] n是0、1、2、3、4、5、6、7或8；

[0131] m是0、1、2或3；

[0132] q是0、1、2、3、4或5；和

[0133] r是0、1、2、3、4、5、6、7或8。

[0134] 在一些实施方案中，涂层剂包括式I-B的化合物（例如，1-单酰基甘油酯）：



[0136] 其中：

[0137] 每个R^a独立地是-H或-C₁-C₆烷基；

[0138] 每个R^b独立地选自-H、-C₁-C₆烷基或-OH；

[0139] 每次出现时，R¹、R²、R⁵、R⁶、R⁹、R¹⁰、R¹¹、R¹²和R¹³各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、烯基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；

[0140] 每次出现时，R³、R⁴、R⁷和R⁸各自独立地是-H、-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴、卤素、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基、-C₂-C₆炔基、-C₃-C₇环烷基、芳基或杂芳基，其中每个烷基、炔基、环烷基、芳基或杂芳基任选被一个或多个-OR¹⁴、-NR¹⁴R¹⁵、-SR¹⁴或卤素取代；或

[0141] R³和R⁴可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；和/或

[0142] R⁷和R⁸可以与它们连接的碳原子结合形成C₃-C₆环烷基、C₄-C₆环烯基或3-至6-元杂环；

[0143] 每次出现时，R¹⁴和R¹⁵各自独立地是-H、-C₁-C₆烷基、-C₂-C₆烯基或-C₂-C₆炔基；

[0144] 符号-----表示任选的单键，或顺式或反式双键；

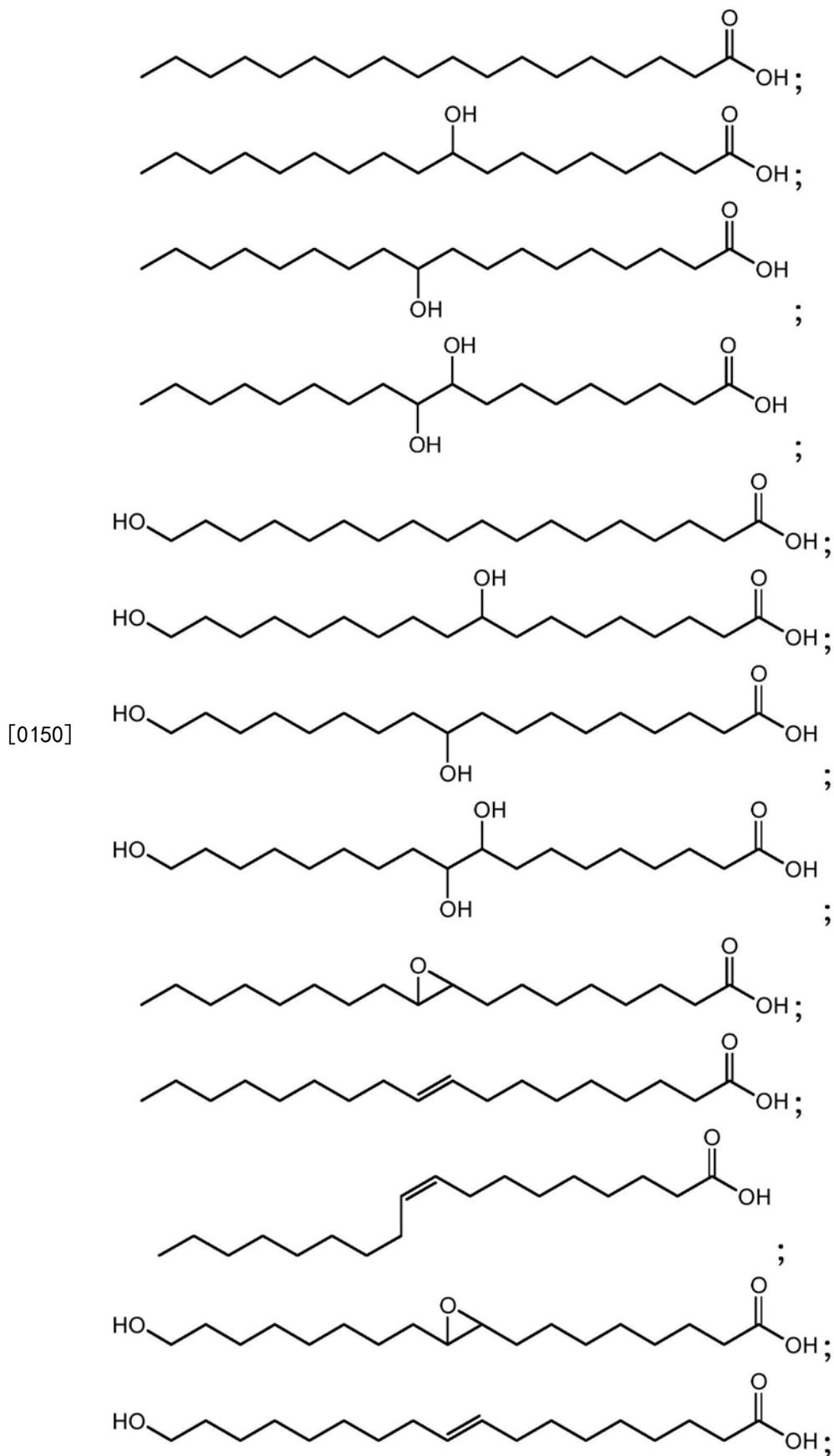
[0145] n是0、1、2、3、4、5、6、7或8；

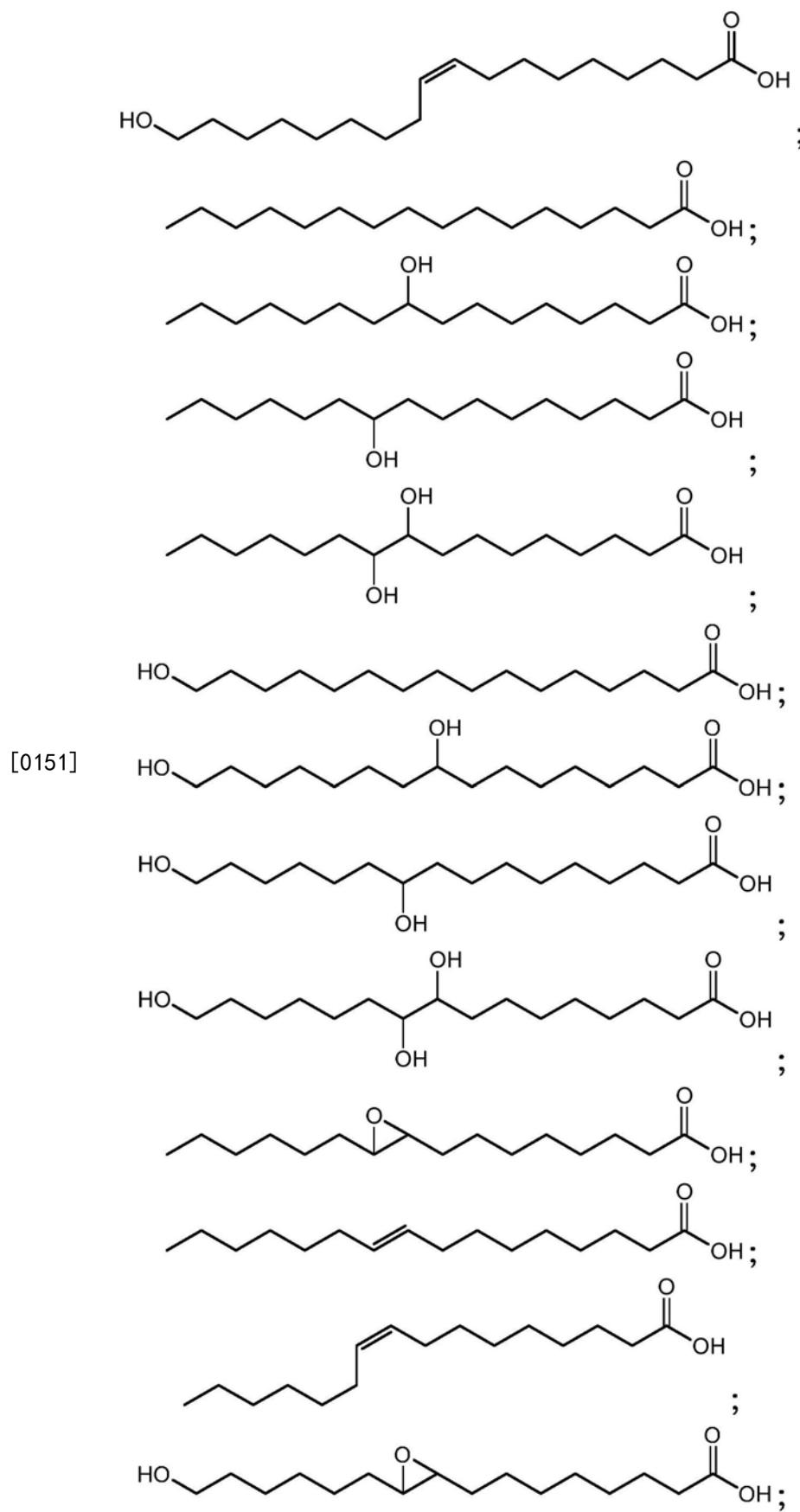
[0146] m是0、1、2或3；

[0147] q是0、1、2、3、4或5；和

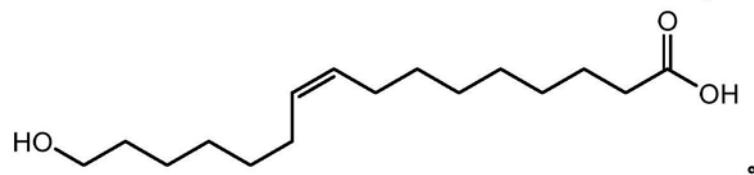
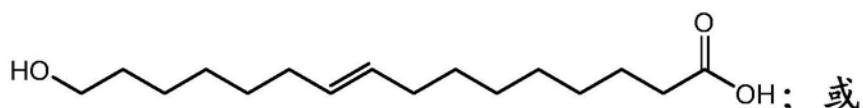
[0148] r是0、1、2、3、4、5、6、7或8。

[0149] 在一些实施方案中，涂层剂包括一种或多种以下的脂肪酸化合物：

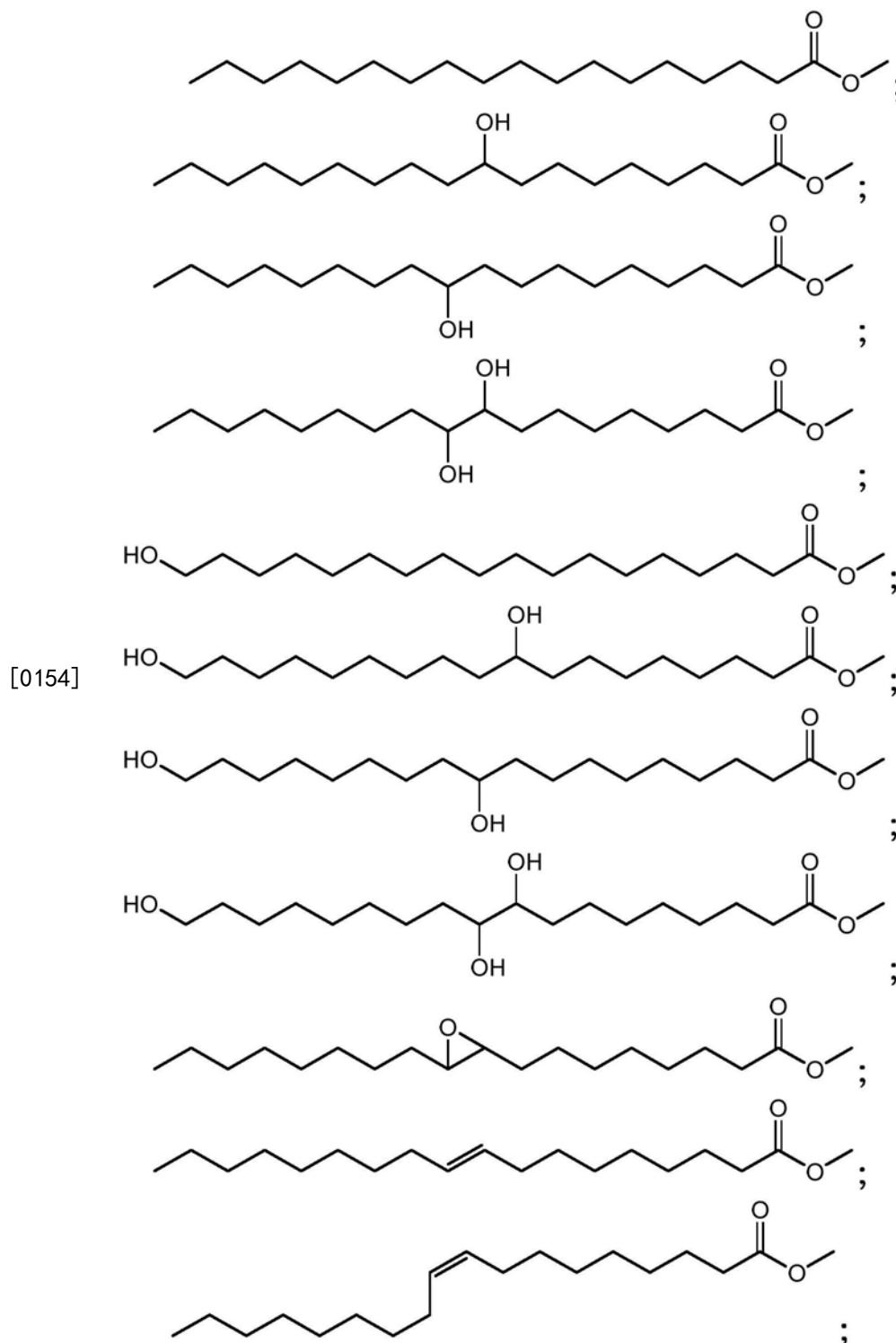


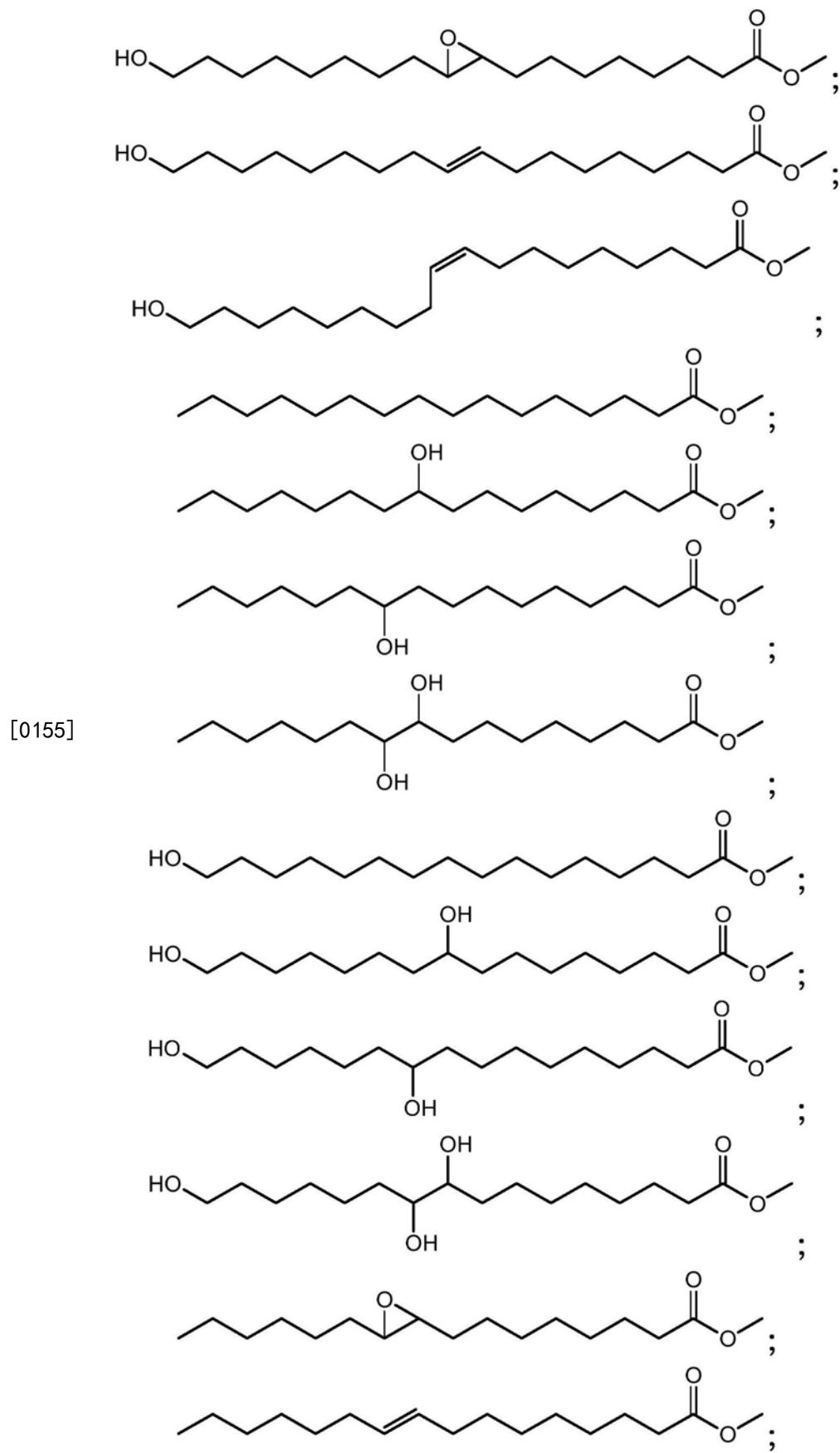


[0152]

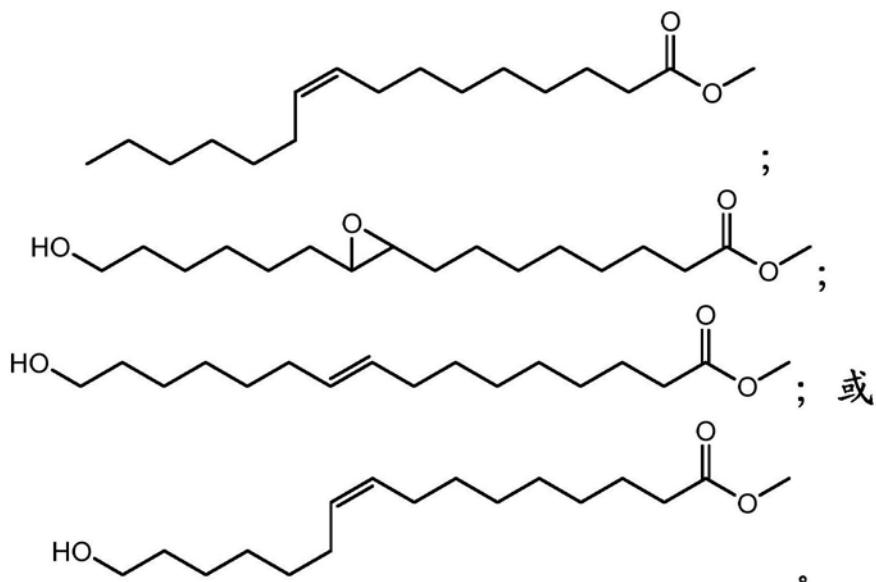


[0153] 在一些实施方案中,涂层剂包括一种或多种以下的甲酯化合物:



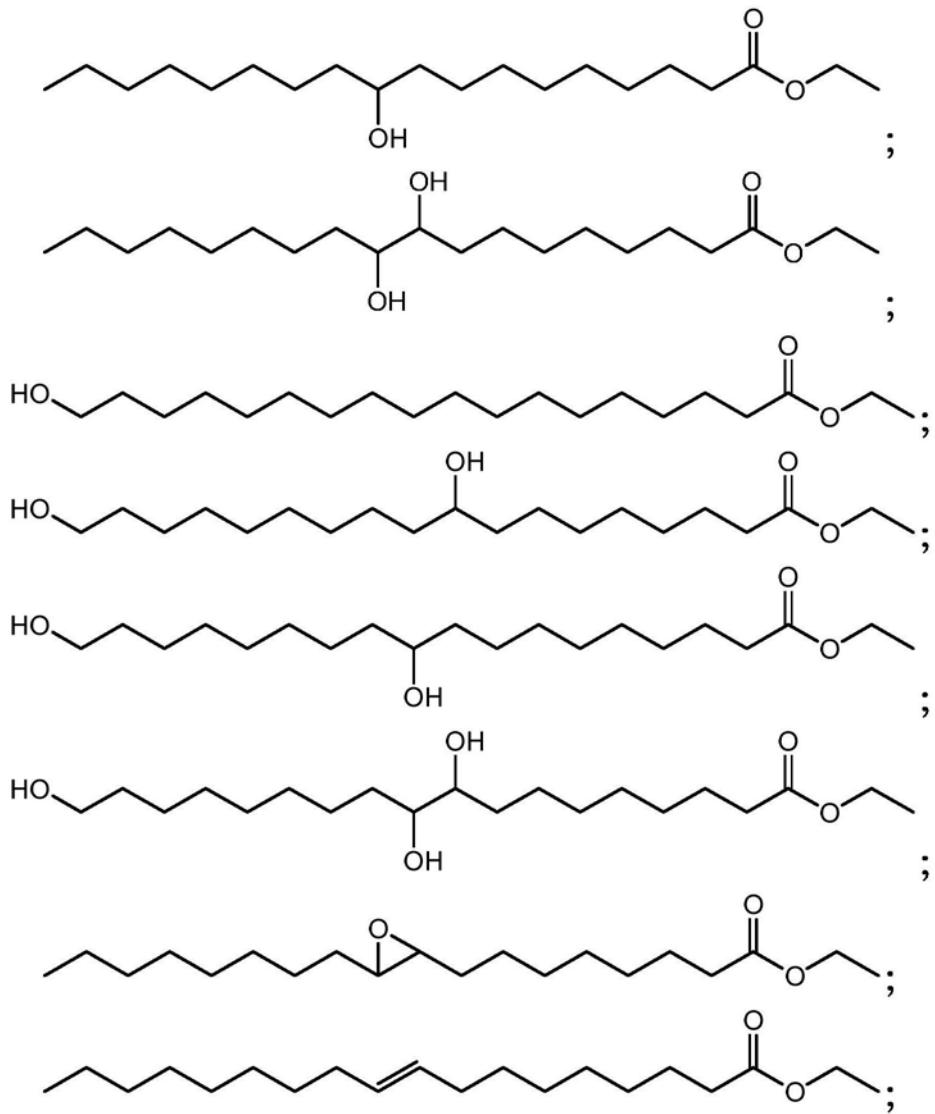


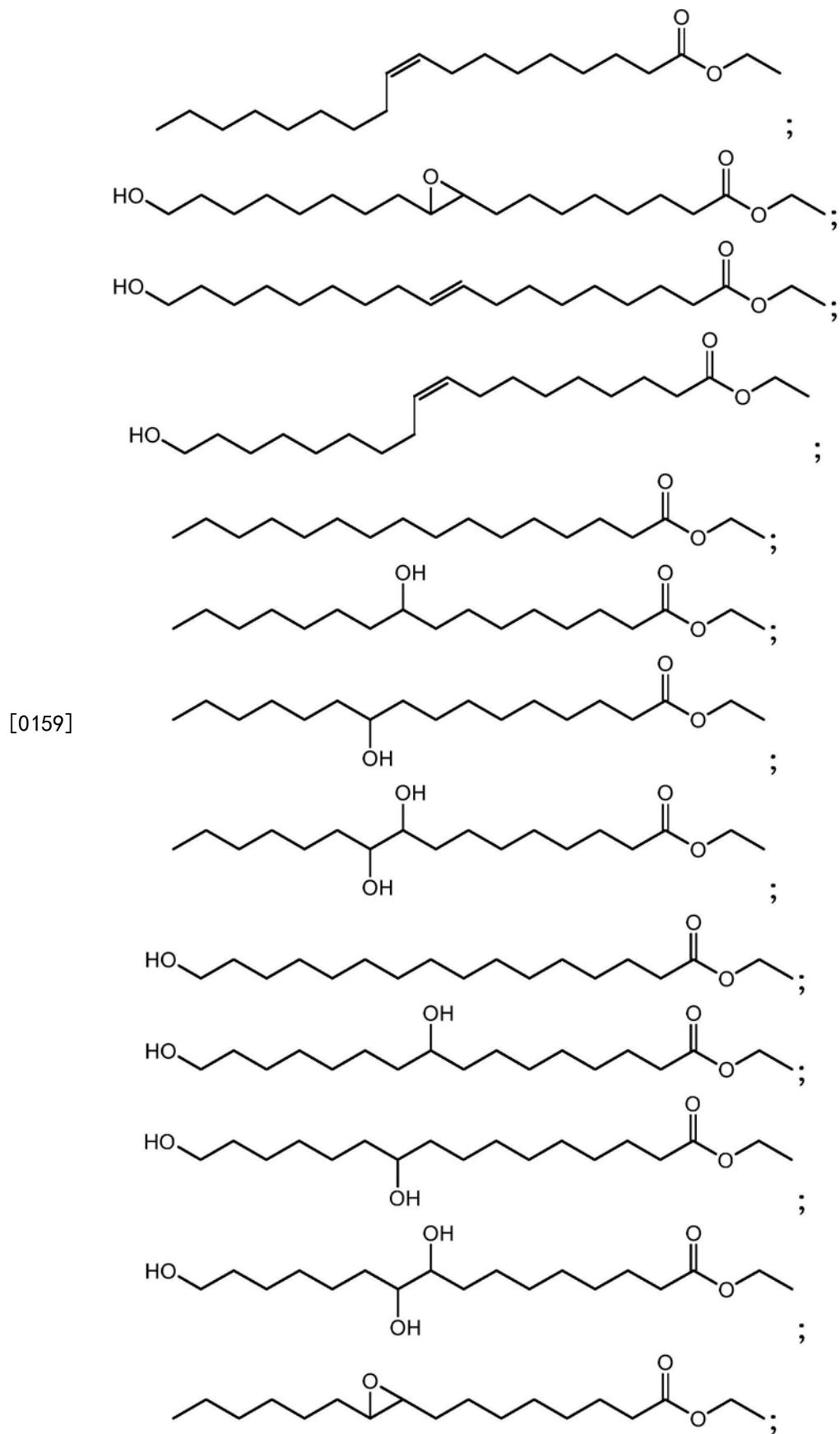
[0156]

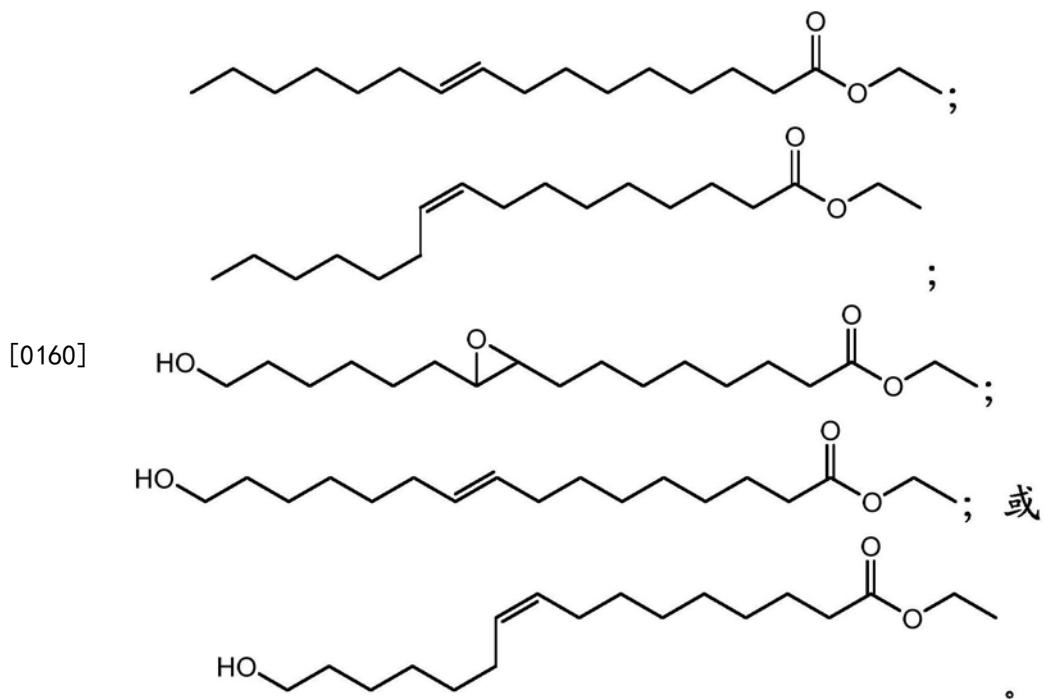


[0157] 在一些实施方案中,涂层剂包括一种或多种以下的乙酯化合物:

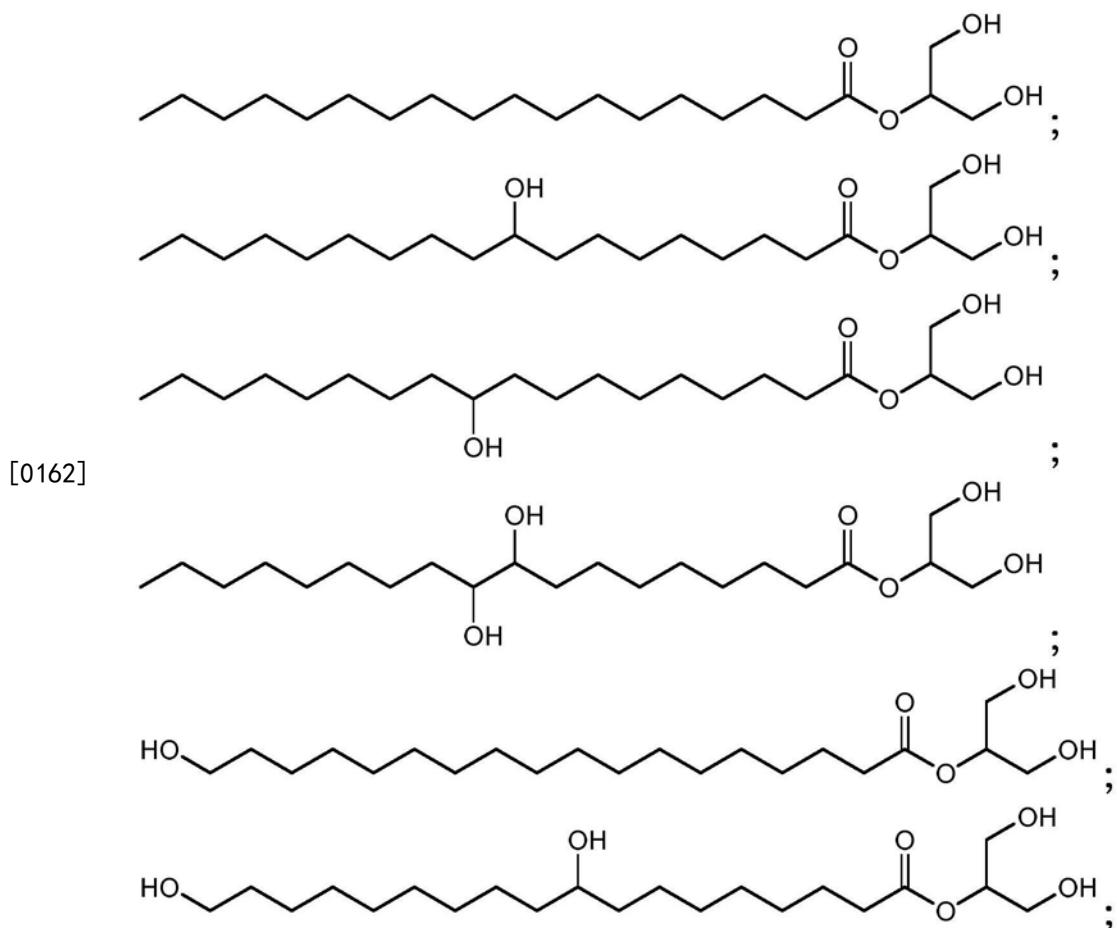
[0158]

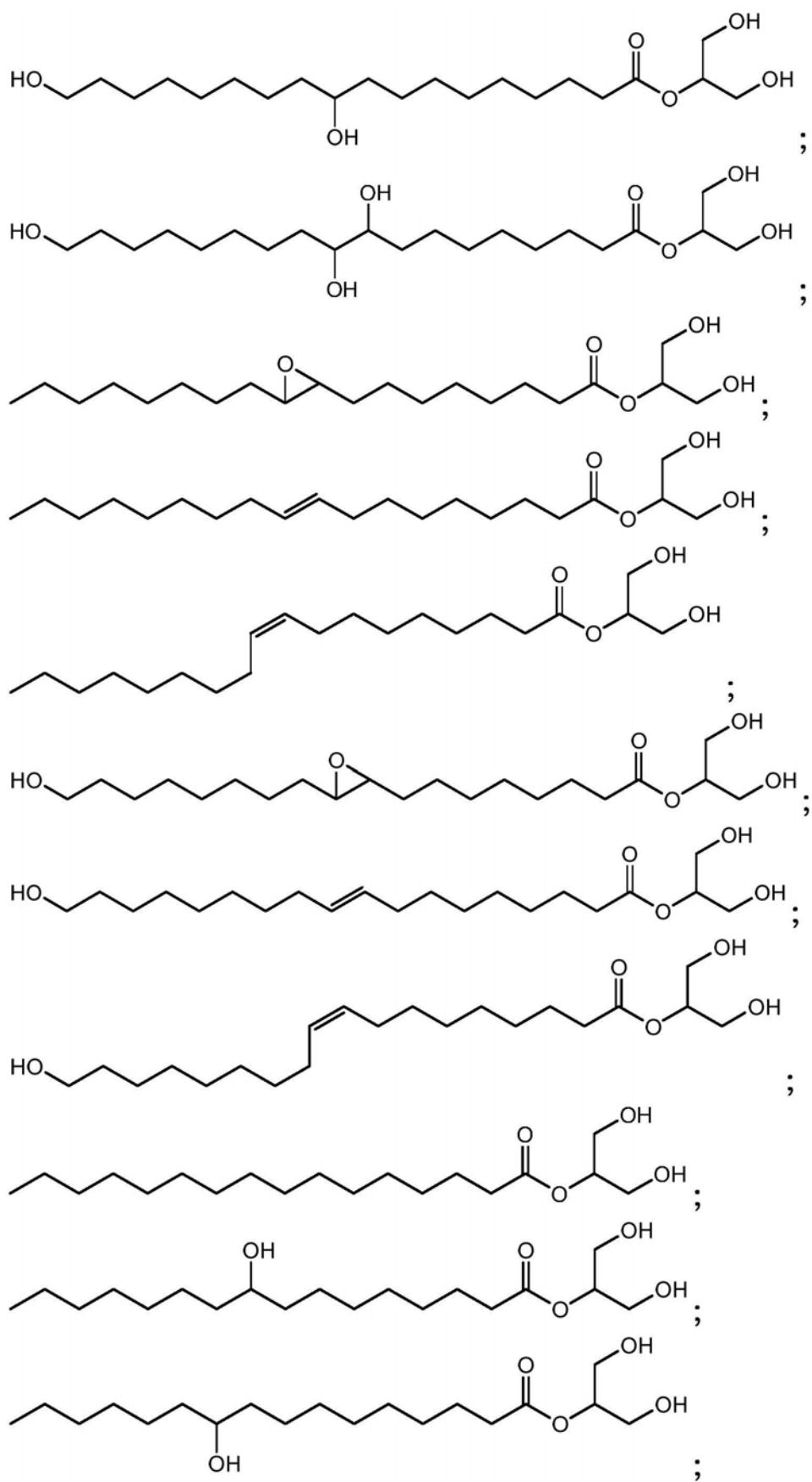


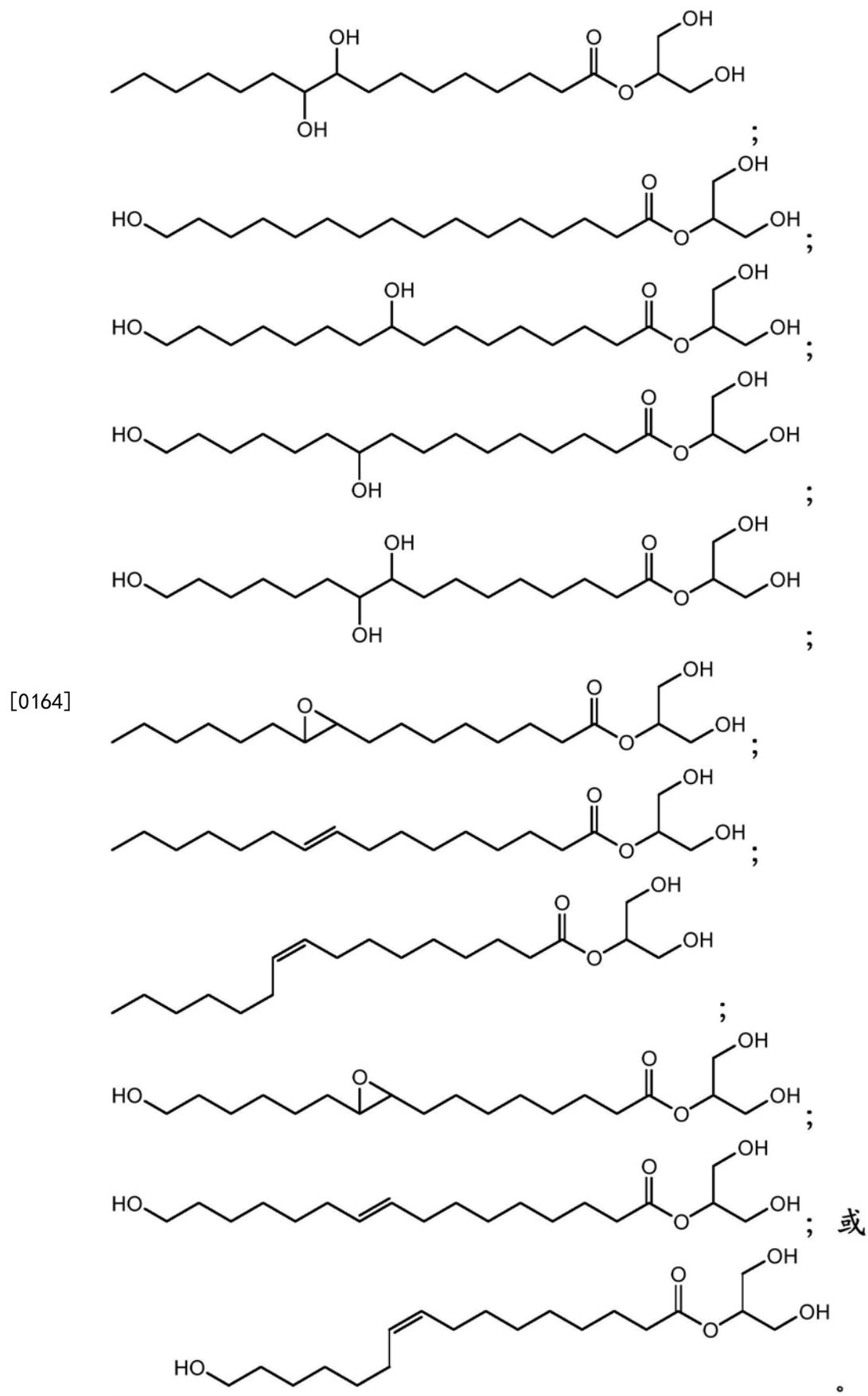




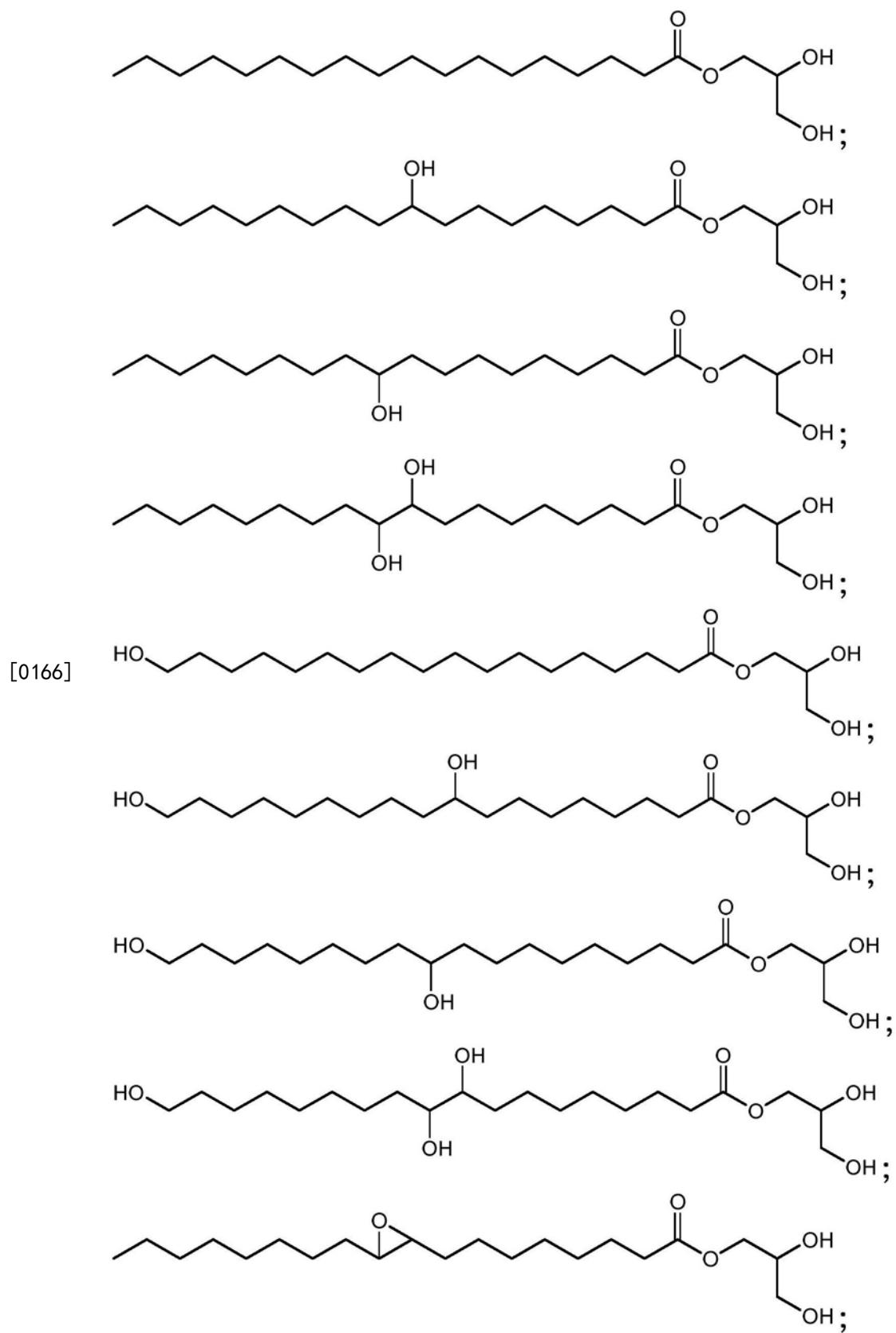
[0161] 在一些实施方案中,涂层剂包括一种或多种以下的2-甘油酯化合物:

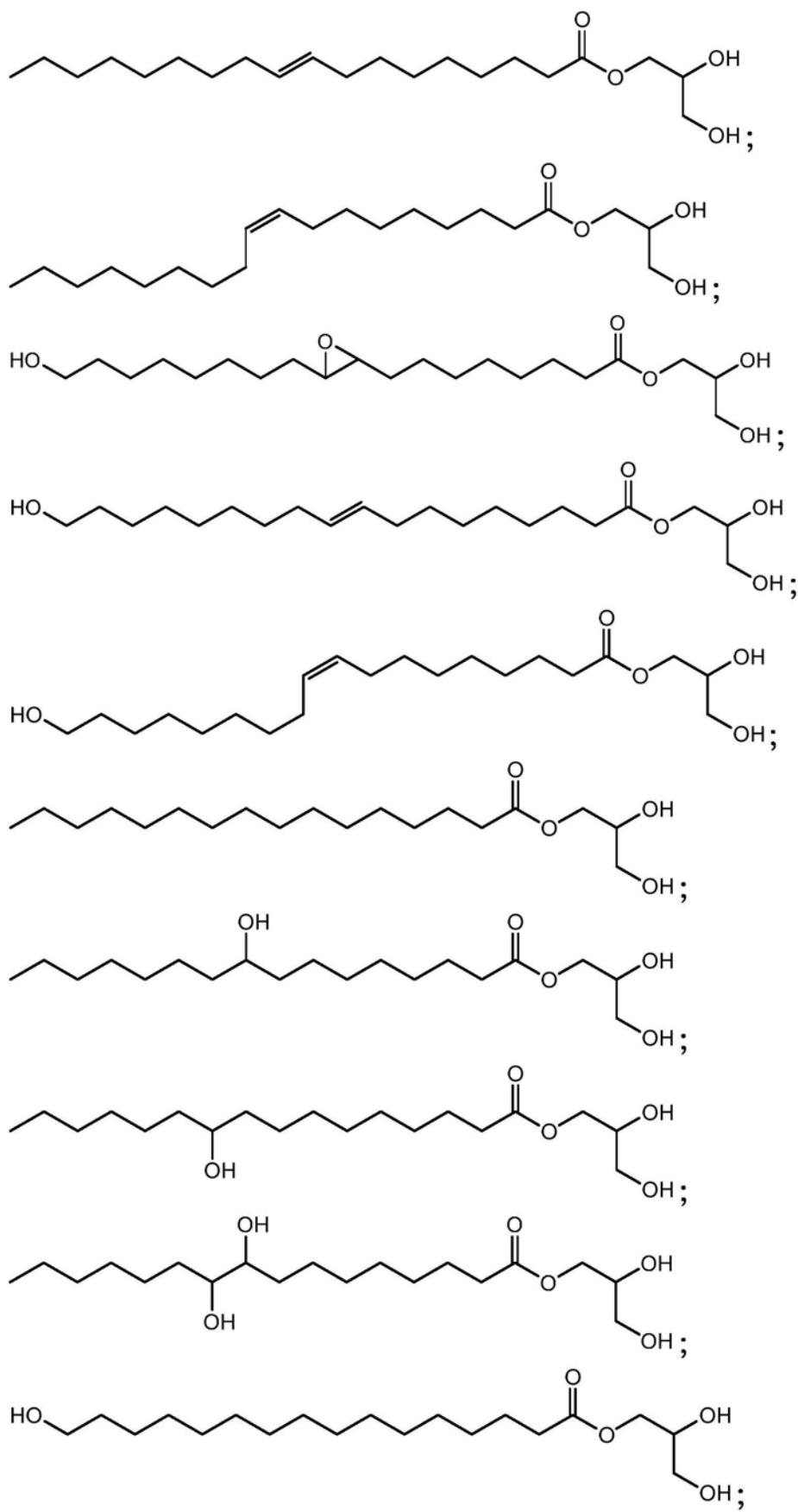


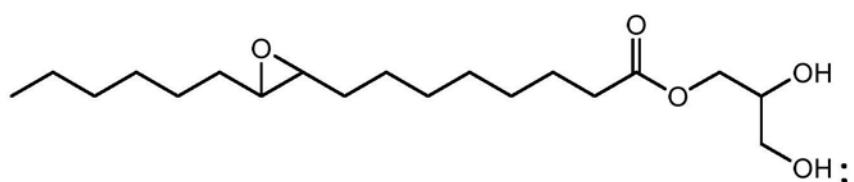
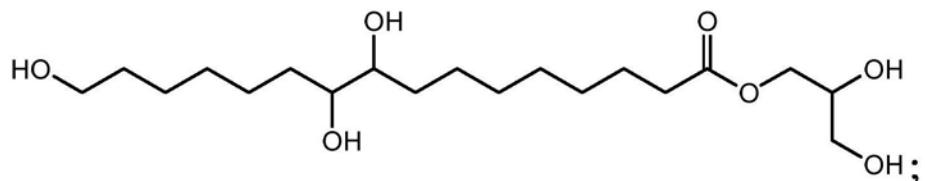
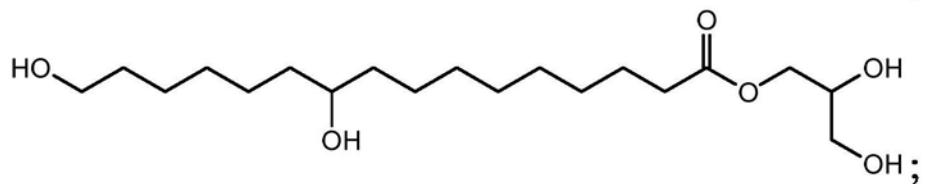
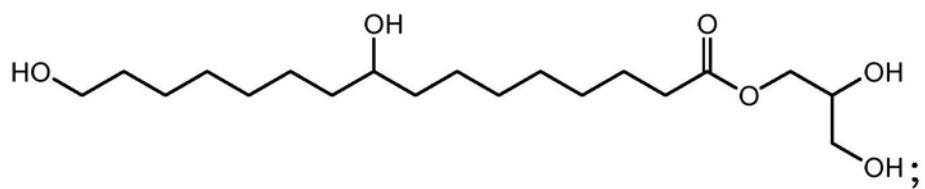




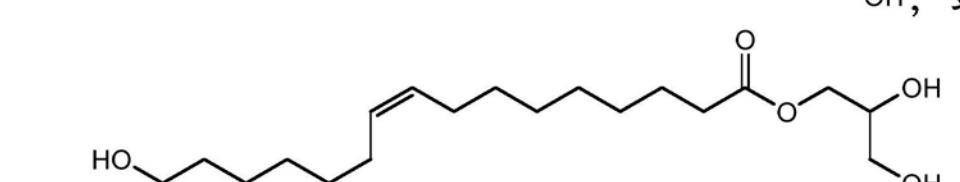
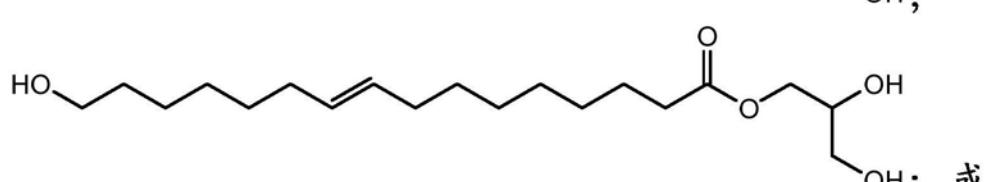
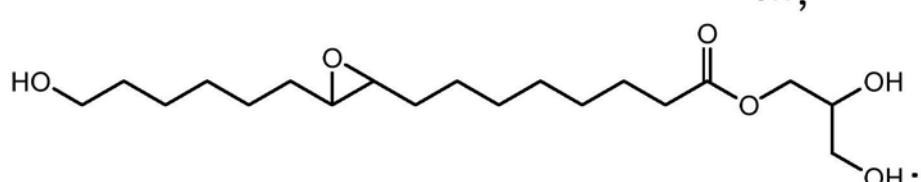
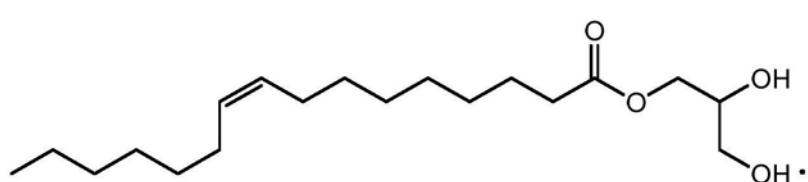
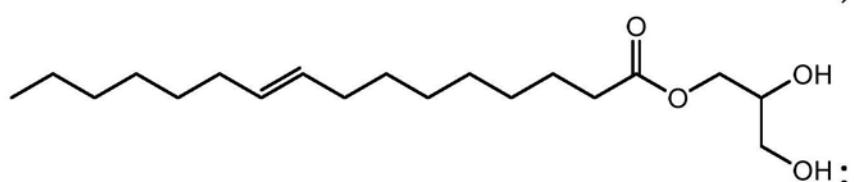
[0165] 在一些实施方案中,涂层剂包括一种或多种以下的1-甘油酯化合物:







〔0168〕



[0169] 在一些实施方案中,涂层组分(例如,单体、寡聚物、脂肪酸、酯、酰胺、胺、硫醇、羧酸、醚、脂肪族蜡、醇、盐(无机和有机),或其组合)源自植物物质。在一些实施方案中,涂层组分源自角质。将农产品消毒并在农产品表面上形成保护性涂层的步骤可以使得农产品是

即食的。将农产品消毒并在农产品表面上形成保护性涂层的步骤还可以导致农产品与未处理农产品相比,货架期延长。

[0170] 在一些实施方案中,至少部分地从农产品表面除去溶剂的操作可以从农产品表面除去至少90%的溶剂。

[0171] 通过大量研究,本文中所公开主题的作者发现了从以上涂层组分形成的涂层,特别是从2-单酰基甘油酯和一种或多种上述其他化合物的不同组合形成的涂层,在防止或降低各种农业产品中由消毒剂引起的表面损伤是有效的,所述农业产品包括草莓、蓝莓、鳄梨和手指酸橙。此外,从以上化合物形成的涂层在降低农业产品的水分损失和延长农业产品的货架期中也显示出是高度有效的,使得它们适用于RTE制剂。

[0172] 涂层的性质,如厚度、交联密度和渗透性,可以通过调节涂层剂的特定组成、溶剂的特定组成、溶剂中的涂层剂浓度和消毒处理的条件/涂层沉积方法而改变,以适于特定的农业产品。溶剂中的溶质(例如,涂层剂)浓度可以例如在约0.5mg/mL至200mg/mL的范围内。用于将溶液施用于农业产品表面的技术可以例如包括将产品浸渍和/或浸泡在溶液中,或将溶液喷在产品的表面上。

[0173] 图2说明了用于制备消毒(例如,即食或RTE)产品的示例过程200。首先,将涂层剂(例如,单体和/或寡聚物单体)的固体混合物溶解于包括消毒剂(例如,乙醇或水/乙醇混合物)的溶剂中,形成溶液(步骤202)。溶剂中的固体混合物的浓度可以例如在约0.1至200mg/mL的范围内,如在约0.1至100mg/mL,0.1至75mg/mL,0.1至50mg/mL,0.1至30mg/mL,0.1至20mg/mL,0.5至200mg/mL,0.5至100mg/mL,0.5至75mg/mL,0.5至50mg/mL,0.5至30mg/mL,0.5至20mg/mL,1至200mg/mL,1至100mg/mL,1至75mg/mL,1至50mg/mL,1至30mg/mL,1至20mg/mL,5至200mg/mL,5至100mg/mL,5至75mg/mL,5至50mg/mL,5至30mg/mL或5至20mg/mL的范围内。接着,将包括单体和/或寡聚物单体的溶液施用于待涂覆的农产品表面上(步骤204),例如,通过喷雾涂覆农产品或通过将农产品在溶液中浸渍。在喷雾涂覆的情况下,可以将溶液例如放入产生细雾状喷雾的喷雾瓶中。喷雾瓶头随后保持在离农产品大约六至十二英寸,并随后将农产品喷雾。在浸渍涂覆的情况下,农产品可以例如放在袋中,将含有组合物的溶液倒入袋中,并随后将袋密封并轻微搅动,直至农产品的整个表面是潮湿的。将溶液施用于农产品后,使农产品干燥,直至大部分或基本上全部的溶剂蒸发,由此使得在农产品的表面上形成由单体和/或寡聚物单体组成的涂层(步骤206)。

[0174] 在一些实施方案中,除了在表面上形成保护性涂层来保护表面以外,可以单独配制涂层剂来消毒表面。例如,涂层剂可以包括掺入涂层中的化学组分,其可用于使表面消毒和/或杀菌。在这样的实施方案中,随后形成的涂层可以继续降低表面上的微生物水平,即使从表面除去消毒剂后。然而,在一些情况中,在涂层剂中包括消毒组分能够降低随后形成的保护性涂层的性能。因此,在许多情况中,可以优选通过消毒剂(例如,溶剂)进行消毒,并且涂层剂不含或没有任何消毒组分。即,涂层剂可以是非消毒涂层剂。

[0175] 不希望受到理论的束缚,至少一些涂层组合物(例如,式I的化合物)没有独立地防止真菌生长或使可食物质的表面消毒。例如,本文中所述的至少一些涂层组合物,当使用水作为溶剂施用于可食物质表面时,将不会防止真菌生长或使可食物质消毒。然而,但本文中所述的涂层组合物溶解于包括消毒剂的溶剂中时,例如,具有至少30%乙醇(例如,30%至100%乙醇)的溶剂,所得到的溶液可以防止真菌生长和/或使可食物质的表面消毒。因此,

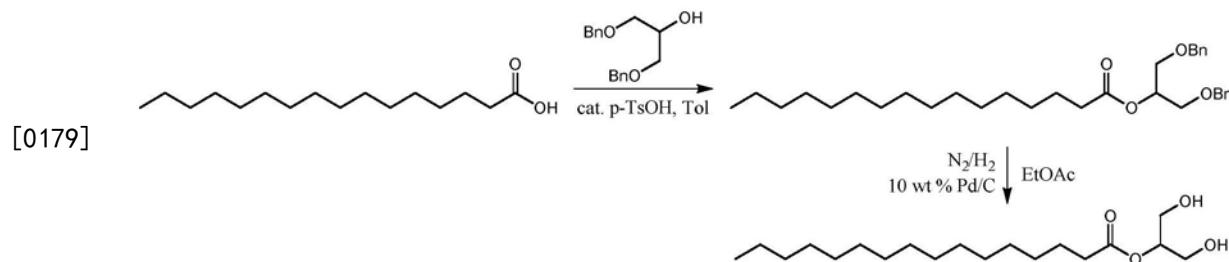
停留在可食物质表面上的涂层组合物可以进一步用于延长物质的货架期(例如,通过防止水分损失)。

具体实施方式

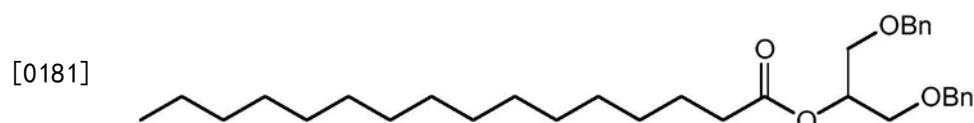
[0176] 通过以下实施例和合成实施例进一步说明公开内容,所述实施例和合成实施例不是解释为将本公开内容的范围和精神限于本文中所述的特定程序。将理解提供实施例来说明某些实施方案并且不是由此打算限制公开内容的范围。将进一步理解可以借助可向本领域技术人员表明其自身的各种不同的实施方案、其修饰和等价体,而没有脱离本发明公开内容的精神和/或所附权利要求的范围。

[0177] 对于以下的每个实施例,棕榈酸购自Sigma Aldrich,2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯购自Tokyo Chemical Industry Co,1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯按照以下实施例1的方法制得,硬脂酸(十八酸)购自Sigma Aldrich,2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯购自Alfa Aesar,1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯按照以下实施例2的方法制备,十四酸购自Sigma Aldrich,2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯购自Tokyo Chemical Industry Co,油酸购自Sigma Aldrich,以及棕榈酸乙酯(EtPA)购自Sigma Aldrich。所有溶剂和其他化学试剂购自商业来源(例如,Sigma Aldrich(St.Louis,MO))并且没有进一步纯化就使用,除非另外标注。

实施例1:用作涂层剂组分的1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的合成



步骤1. 1,3-二(苄氧基)丙烷-2-基十六酸酯



[0182] 将70.62g (275.34mmol) 棕榈酸,5.24g (27.54mmol) p-TsOH,75g (275.34mmol) 1,3-二(苄氧基)丙-2-醇和622mL甲苯装入配备有Teflon覆盖的磁搅拌棒的圆底烧瓶中。将Dean-Stark Head和冷凝器连接烧瓶,并启动N₂正流。将烧瓶在加热罩中加热至回流,同时强烈搅拌混合物,直至Dean-Stark Head中收集的水量(~5mL)表明完全酯转化(~8hr)。使烧瓶冷却至室温,并将反应混合物倒入含有75mL的Na₂CO₃的饱和水溶液和75mL盐水的分液漏斗中。收集甲苯级分并且用125mL Et₂O萃取含水层。将有机层合并并用100mL盐水洗涤,通过MgSO₄干燥,过滤并真空浓缩。将粗制的无色油在高真空下干燥,提供了1,3-二(苄氧基)丙烷-2-基十六酸酯(135.6g,265.49mmol,粗产物产量=96.4%)。

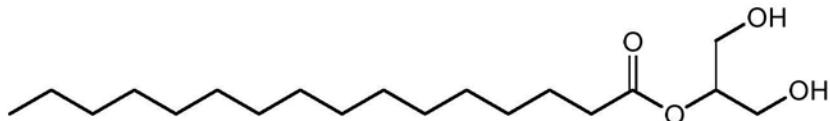
[0183] HRMS (ESI-TOF) (m/z) :对于C₃₃H₅₀O₄Na, [M+Na]⁺,计算的, 533.3607;发现的, 533.3588;

[0184] ¹H NMR (600MHz, CDCl₃) :δ7.41-7.28 (m, 10H) , 5.28 (p, J=5.0Hz, 1H) , 4.59 (d, J=

12.1Hz, 2H), 4.54 (d, $J=12.1$ Hz, 2H), 3.68 (d, $J=5.2$ Hz, 4H), 2.37 (t, $J=7.5$ Hz, 2H), 1.66 (p, $J=7.4$ Hz, 2H), 1.41-1.15 (m, 24H), 0.92 (t, $J=7.0$ Hz, 3H) ppm. ^{13}C NMR (151MHz, CDCl_3) : δ 173.37, 138.09, 128.43, 127.72, 127.66, 73.31, 71.30, 68.81, 34.53, 32.03, 29.80, 29.79, 29.76, 29.72, 29.57, 29.47, 29.40, 29.20, 25.10, 22.79, 14.23 ppm。

[0185] 步骤2. 1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯

[0186]



[0187] 将7.66g (15.00mmol) 1,3-二(苄氧基)丙烷-2-基十六酸酯, 79.8mg (0.75mmol) 10wt% Pd/C和100mL EtOAc装入配备有Teflon覆盖的磁搅拌棒的3颈圆底烧瓶中。将具有与其连接的装了油的鼓泡器的冷凝管 (cold finger) 和连接1:4 H_2/N_2 混合物气罐的鼓泡石固定于烧瓶。以1.2LPM, 将 H_2/N_2 鼓泡至烧瓶中, 直至原料和单-去保护的底物消失, 如通过TLC测定的 (~ 60 min)。一旦完成, 反应混合物通过Celite塞过滤, 随后用100mL EtOAc洗涤。将滤液放入4°C冰箱中24hr。将来自滤液的沉淀物(白色和透明的针状物)过滤, 并在高真空下干燥, 产生1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(2.124g, 6.427mmol, 产量=42.8%)。

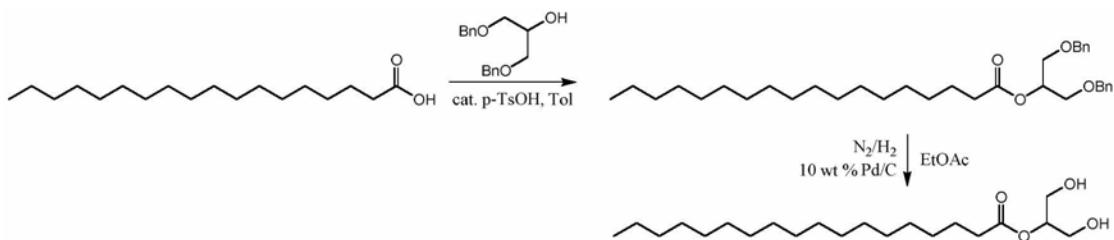
[0188] HRMS (FD-TOF) (m/z) : 对于 $\text{C}_{19}\text{H}_{38}\text{O}_4$, 计算的, 330.2770; 发现的, 330.2757;

[0189] ^1H NMR (600MHz, CDCl_3) : δ 4.93 (p, $J=4.7$ Hz, 1H), 3.84 (t, $J=5.0$ Hz, 4H), 2.37 (t, $J=7.6$ Hz, 2H), 2.03 (t, $J=6.0$ Hz, 2H), 1.64 (p, $J=7.6$ Hz, 2H), 1.38-1.17 (m, 26H), 0.88 (t, $J=7.0$ Hz, 3H) ppm.

[0190] ^{13}C NMR (151MHz, CDCl_3) : δ 174.22, 75.21, 62.73, 34.51, 32.08, 29.84, 29.83, 29.81, 29.80, 29.75, 29.61, 29.51, 29.41, 29.26, 25.13, 22.85, 14.27 ppm

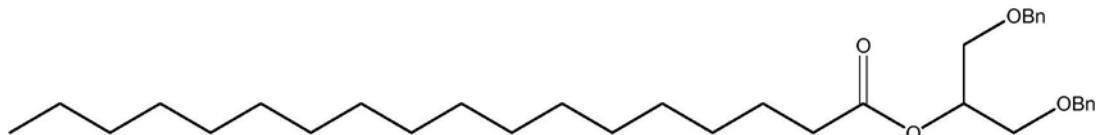
[0191] 实施例2. 用作涂层剂组分的1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的合成

[0192]



[0193] 步骤1. 1,3-二(苄氧基)丙烷-2-基硬脂酸酯

[0194]



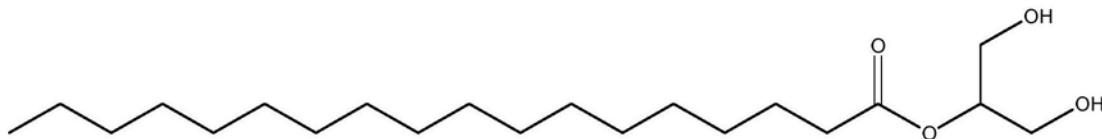
[0195] 将28.45g (100mmol) 硬脂酸, 0.95g (5mmol) p-TsOH, 27.23g (275.34mmol) 1,3-二(苄氧基)丙-2-醇和200mL甲苯装入配备有Teflon覆盖的磁搅拌棒的圆底烧瓶中。将Dean-Stark Head和冷凝器连接烧瓶, 并启动 N_2 正流。将烧瓶在油浴中加热至回流, 同时强烈搅拌反应混合物, 直至Dean-Stark Head中收集的水量 (~ 1.8 mL) 表明完全酯转化 (~ 16 hr)。使烧瓶冷却至室温, 并用100mL己烷稀释溶液。将反应混合物倒入含有50mL的 Na_2CO_3 的饱和水溶液的分液漏斗中。收集有机层分并且用50mL份的己烷萃取含水层两次。将有机层合并并用100mL盐水洗涤, 通过 MgSO_4 干燥, 过滤并真空浓缩。将粗制的无色油通过使用己烷和乙腈

的选择性液-液萃取进一步纯化,产生了1,3-二(苄氧基)丙烷-2-基硬脂酸酯(43.96g,81.60mmol,产量=81.6%)。

[0196] ^1H NMR (600MHz, CDCl_3) : 87.36-7.27 (m, 10H), 5.23 (p, $J=5.0\text{Hz}$, 1H), 4.55 (d, $J=12.0\text{Hz}$, 2H), 4.51 (d, $J=12.1\text{Hz}$, 2H), 3.65 (d, $J=5.0\text{Hz}$, 4H), 2.33 (t, $J=7.5\text{Hz}$, 2H), 1.62 (p, $J=7.4\text{Hz}$, 2H), 1.35-1.22 (m, 25H), 0.88 (t, $J=6.9\text{Hz}$, 3H) ppm。

[0197] 步骤2. 1,3-二羟基丙烷-2-基硬脂酸酯

[0198]



[0199] 将6.73g (12.50mmol) 1,3-二(苄氧基)丙烷-2-基硬脂酸酯,439mg (0.625mmol) 20wt% $\text{Pd}(\text{OH})_2/\text{C}$ 和125mL EtOAc 装入配备有Teflon覆盖的磁搅拌棒的3颈圆底烧瓶中。将具有与其连接的装了油的鼓泡器的冷凝管和连接1:4 H_2/N_2 混合物气罐的鼓泡石固定于烧瓶。以1.2LPM, 将 H_2/N_2 鼓泡至烧瓶中, 直至原料和单-去保护的底物消失, 如通过TLC测定的($\sim 120\text{min}$)。一旦完成, 反应混合物通过Celite塞过滤, 随后用150mL EtOAc 洗涤。将滤液放入4℃冰箱中48hr。将来自滤液的沉淀物(白色和透明的针状物)过滤, 并在高真空下干燥, 产生1,3-二羟基丙烷-2-基硬脂酸酯(2.12g, 5.91mmol, 产量=47.3%)。

[0200] LRMS (ESI+) (m/z) : 对于 $\text{C}_{21}\text{H}_{43}\text{O}_4[\text{M}+\text{H}]^+$, 计算的, 359.32; 发现的, 359.47.

[0201] ^1H NMR (600MHz, CDCl_3) : 84.92 (p, $J=4.7\text{Hz}$, 1H), 3.88-3.78 (m, 4H), 2.40-2.34 (m, 2H), 2.09 (t, $J=6.2\text{Hz}$, 2H), 1.64 (p, $J=7.3\text{Hz}$, 2H), 1.25 (s, 25H), 0.88 (t, $J=7.0\text{Hz}$, 3H) ppm.

[0202] ^{13}C NMR (151MHz, CDCl_3) : 8174.32, 75.20, 62.63, 34.57, 32.14, 29.91, 29.89, 29.87, 29.82, 29.68, 29.57, 29.47, 29.33, 25.17, 22.90, 14.32ppm.

[0203] 实施例3:乙醇对蓝莓采收后水分损失的影响

[0204] 同时采收蓝莓并分成四组,每组六十个蓝莓,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的蓝莓)。第一组蓝莓没有洗涤或以任何方式处理,并作为对照组。第二组在乙醇和水的1:1混合物中处理。第三组在乙醇和水的3:1混合物中处理,并且第四组在纯乙醇中处理。

[0205] 为了用不同的溶剂处理蓝莓,将蓝莓放入袋中,并且将溶剂倒入袋中。随后将袋密封并轻微搅动,直至每个蓝莓的整个表面是潮湿的。随后从袋中取出蓝莓并使其在干燥架上干燥。将蓝莓保持在23℃-27℃范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下,同时它们是干燥的并持续它们测试的整个时间段。

[0206] 图1显示了作为时间函数的四组蓝莓的水分损失百分比。曲线102显示了第一(对照)组。曲线104显示了用1:1乙醇和水处理的第二组。曲线106显示了用3:1乙醇和水处理的第三组。曲线108显示了用纯乙醇处理的第四组。

[0207] 实施例4:使用涂层剂来降低蓝莓腐败-溶剂的作用

[0208] 制备溶解于溶剂中的涂层剂的两种溶液,以检查用溶液处理在蓝莓上形成涂层后溶剂对蓝莓的水分损失速率的影响。第一种溶液含有以10mg/mL浓度溶解于纯乙醇中的以质量计1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,2-单酰基甘油酯)和2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,1-单酰基甘油酯)的3:1混合物。第二种溶液含有以10mg/mL浓度溶解于90%乙醇和

10%水混合物中的以质量计1,3-二羟基丙烷-2基十六酸酯(即,2-单酰基甘油酯)和2,3-二羟基丙烷-2基十六酸酯(即,1-单酰基甘油酯)的3:1混合物。

[0209] 同时采收蓝莓并分成三组,每组六十个蓝莓,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的蓝莓)。第一组蓝莓没有洗涤或以任何方式处理,并作为对照组(对应于图3中的302)。第二组用纯乙醇(消毒剂)中的1,3-二羟基丙烷-2基十六酸酯和2,3-二羟基丙烷-2基十六酸酯(涂层剂)溶液处理,而第三组用90%乙醇(消毒剂)和10%水混合物中的1,3-二羟基丙烷-2基十六酸酯和2,3-二羟基丙烷-2基十六酸酯(涂层剂)溶液处理。

[0210] 如下进行以上的每种处理,其用于使蓝莓消毒并形成涂层。将蓝莓放入袋中,并且将含有消毒剂和涂层剂的溶液倒入袋中。随后将袋密封并轻微搅动,直至每个蓝莓的整个表面是潮湿的。随后从袋中取出蓝莓并使其在干燥架上干燥。将蓝莓保持在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下,同时它们是干燥的并持续它们测试的整个时间段。

[0211] 图3显示了针对未处理的(对照)蓝莓(曲线302)、用包括溶解于纯乙醇中的涂层剂的溶液处理的蓝莓(曲线308)和用溶解于90%乙醇中的涂层剂处理的蓝莓(曲线306),相对于时间的蓝莓的质量损失百分比的曲线。如所示的,用包括消毒剂和涂层剂的溶液处理的蓝莓与未处理的蓝莓相比在采收后的四天过程中呈现出实质性较低的质量损失速率。就在四天后,未处理的蓝莓(302)经历了15.4%的平均质量损失百分比,用包括溶解于纯乙醇中的涂层剂的溶液处理的蓝莓(308)经历了11.8%的平均质量损失百分比,而用包括溶解于90%乙醇和水混合物中的涂层剂的溶液处理的蓝莓(306)经历了10.6%的平均质量损失百分比。

[0212] 实施例5:使用涂层剂来降低蓝莓腐败-使用C₁₆甘油酯的涂层剂组合物的作用

[0213] 制备使用C₁₆甘油酯的五种溶液来检查涂层剂组合物对蓝莓的质量损失速率的作用,所述蓝莓用包含溶解于消毒剂中的涂层剂的溶液处理以在蓝莓上形成涂层。每种溶液由10mg/mL浓度的在纯乙醇中的以下所述的涂层剂组成。第一种溶液含有纯2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第二种溶液含有以质量计75%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和25%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第三种溶液含有以质量计50%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和50%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第四种溶液含有以质量计25%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第五种溶液含有纯1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。

[0214] 同时采收蓝莓并分成六组,每组六十个蓝莓,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的蓝莓)。为了使蓝莓消毒并形成涂层,将蓝莓放入袋中,并且将含有消毒剂和涂层剂的溶液倒入袋中。随后将袋密封并轻微搅动,直至每个蓝莓的整个表面是潮湿的。随后从袋中取出蓝莓并使其在干燥架上干燥。将蓝莓保持在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下,同时它们是干燥的并持续它们测试的整个时间段。

[0215] 图4是显示了针对用五种实验涂层溶液涂覆的蓝莓以及未处理蓝莓的对照组的平均日质量损失速率的图。如图4中所示,未处理的蓝莓(402)呈现出每天2.42%的平均质量损失速率。用纯2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯制剂处理的蓝莓(404)的平均日质量损失速

率为2.18%。用纯1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯制剂处理的蓝莓(412)的平均日质量损失速率为2.23%。用75%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和25%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯组成的制剂处理的蓝莓(406)的平均日质量损失速率为2.13%。用50%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和50%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯组成的制剂处理的蓝莓(408)的平均日质量损失速率为2.28%。用25%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯组成的制剂处理的蓝莓(410)的平均日质量损失速率为1.92%。

[0216] 实施例6:使用涂层剂来降低蓝莓腐败-使用C₁₈甘油酯的涂层剂组合物的作用

[0217] 制备使用C₁₈甘油酯的五种溶液来检查涂层剂组合物对蓝莓的质量损失速率的作用,所述蓝莓用包含溶解于消毒剂中的涂层剂的溶液处理以在蓝莓上形成涂层。每种溶液由10mg/mL浓度的在纯乙醇中的以下所述的涂层剂组成。第一种溶液含有纯2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯。第二种溶液含有以质量计75%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和25%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯。第三种溶液含有以质量计50%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和50%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯。第四种溶液含有以质量计25%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯。第五种溶液含有纯1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯。

[0218] 同时采收蓝莓并分成六组,每组六十个蓝莓,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的蓝莓)。为了使蓝莓消毒并形成涂层,将蓝莓放入袋中,并且将含有消毒剂和涂层剂的溶液倒入袋中。随后将袋密封并轻微搅动,直至每个蓝莓的整个表面是潮湿的。随后从袋中取出蓝莓并使其在干燥架上干燥。将蓝莓保持在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下,同时它们是干燥的并持续它们测试的整个时间段。

[0219] 图5是显示了针对用五种实验涂层溶液涂覆的蓝莓以及未处理蓝莓的对照组的平均日质量损失速率的图。如图5中所示,2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯/1,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯涂层剂混合物的结果与图4中的2,3-二羟基丙烷-2-基-十六酸酯/1,3-二羟基丙烷-2-基-十六酸酯混合物涂层剂混合物的那些相似。未处理的蓝莓(502)呈现出每天2.42%的平均质量损失速率。用纯2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯制剂处理的蓝莓(504)的平均日质量损失速率为2.11%。用纯1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯制剂处理的蓝莓(512)的平均日质量损失速率为2.05%。用75%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和25%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯组成的制剂处理的蓝莓(506)的平均日质量损失速率为2.14%。用50%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和50%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯组成的制剂处理的蓝莓(508)的平均日质量损失速率为2.17%。用25%2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯组成的制剂处理的蓝莓(510)的平均日质量损失速率为1.9%。

[0220] 实施例7:使用涂层剂来降低蓝莓腐败-涂层剂浓度的影响

[0221] 制备了包括溶解于纯乙醇(消毒剂)中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(25%)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(75%)(涂层剂)混合物的两种溶液。对于第一种溶液,将溶质以10mg/mL的浓度溶解于乙醇中,而对于第二种溶液,将溶质以20mg/mL的浓度溶解于乙醇中。

[0222] 同时采收蓝莓并分成三组,每组六十个蓝莓,每组在性质上相同(即,所有组具有

大致相同的平均大小和品质的蓝莓)。第一组是未处理蓝莓的对照组,第二组用10mg/mL溶液处理,而第三组用20mg/mL溶液处理。

[0223] 为了处理蓝莓,使用一组镊子挑选每个蓝莓并单独在溶液中浸渍1秒钟,此后,将蓝莓放在干燥架上,并使其干燥。将蓝莓保持在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下,同时它们是干燥的并持续它们测试的整个时间段。通过每天小心地将蓝莓称重来测量质量损失,其中报道的质量损失百分比等于减少的质量与初始质量的比。

[0224] 图6显示了未处理的(对照)蓝莓(602)、使用10mg/mL的第一种溶液处理的蓝莓(604)和用20mg/mL的第二种溶液处理的蓝莓在5天过程中的质量损失百分比的曲线。如所示的,未处理的蓝莓在5天后的质量损失百分比为19.2%,而用10mg/mL溶液处理的蓝莓在5天后的质量损失百分比为15%,并且用20mg/mL溶液处理的蓝莓在5天后的质量损失百分比为10%。

[0225] 图7显示了在第5天拍摄的未处理的蓝莓(602)和用10mg/mL溶液处理的蓝莓的高分辨率照片。作为蓝莓水分损失的结果,未处理蓝莓(602)的皮高度皱缩,而用10mg/mL溶液处理的蓝莓(604)的皮保持非常光滑。

[0226] 实施例8:使用涂层剂来降低草莓腐败-使用C₁₆甘油酯的涂层剂组合物的作用

[0227] 制备使用C₁₆甘油酯的五种溶液来检查涂层剂组合物对草莓的质量损失速率的作用,所述草莓用包含溶解于消毒剂中的涂层剂的溶液处理以在草莓上形成涂层。每种溶液由10mg/mL浓度的在纯乙醇中的以下所述的涂层剂组成。

[0228] 第一种溶液含有纯2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第二种溶液含有以质量计75%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和25%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第三种溶液含有以质量计50%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和50%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第四种溶液含有以质量计25%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第五种溶液含有纯1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。

[0229] 同时采收草莓并分成六组,每组15个草莓,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的草莓)。为了使草莓消毒并形成涂层,根据以下程序将草莓喷雾涂覆。首先,将草莓放置在干燥架上。将五种溶液各自放在产生细雾喷雾的喷雾瓶中。对于每个瓶,喷雾头保持在离草莓大约六英寸,给草莓喷雾并随后使其在干燥架上干燥。将草莓保持在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下,同时它们是干燥的并持续它们测试的整个时间段。

[0230] 图8是显示了用上述五种溶液中的每一种处理的草莓在4天过程中测量的平均日质量损失速率的图。对应于条802的草莓是未处理的(对照组)。对应于条804的草莓是用第一种溶液(即,纯2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯)处理的。对应于条806的草莓是用第二种溶液(即,75%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和25%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯)处理的。对应于条808的草莓是用第三种溶液(即,50%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和50%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯)处理的。对应于条810的草莓是用第四种溶液(即,25%2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和75%1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯)处理的。对应于条812的草莓是用第五种溶液(即,纯1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯)处理的。

[0231] 如图8中所示,未处理的草莓(802)呈现出每天7.6%的平均质量损失速率。用纯2,

3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯制剂处理的草莓(804)呈现出6.4%的平均日质量损失速率。用纯1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯制剂处理的草莓(812)呈现出6.1%的平均日质量损失速率。对应于条806的草莓(2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的质量比为3)呈现出5.9%的平均日质量损失速率。对应于条808的草莓呈现出5.1%的平均日质量损失速率。对应于条810的草莓呈现出4.8%的平均日质量损失速率。

[0232] 图9显示了在上述温度和湿度条件下5天过程中的4个涂覆的和4个未涂覆的草莓的高分辨率照片,其中涂覆的草莓是用其中涂层剂是以0.33质量比混合的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯混合物的溶液处理的,如图8中的条810。如看到的,未处理的草莓在第3天开始呈现真菌生长和脱色,并且到第5天几乎被真菌覆盖。相反,处理过的草莓到第5天都没有呈现任何真菌生长,并且第1天和第5天的整体颜色和外观非常相似。

[0233] 实施例9:使用涂层剂来降低鳄梨腐败-使用1-甘油酯和2-甘油酯组合的涂层剂组合物的作用

[0234] 制备了使用1-甘油酯和2-甘油酯组合的九种溶液,来检查涂层剂组成对鳄梨质量损失速率的影响,所述鳄梨用包含溶解于消毒剂中的涂层剂的溶液处理,以在鳄梨上形成涂层。每种溶液由以5mg/mL浓度溶解于纯乙醇(消毒剂)中的以下所述的涂层剂组成。

[0235] 第一种溶液含有以1:3摩尔比组合的2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第二种溶液含有以1:1摩尔比组合的2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第三种溶液含有以3:1摩尔比组合的2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第四种溶液含有以3:1摩尔比组合的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第五种溶液含有以1:1摩尔比组合的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第六种溶液含有以1:3摩尔比组合的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第七种溶液含有以1:3摩尔比组合的2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第八种溶液含有以1:1摩尔比组合的2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。第九种溶液含有以3:1摩尔比组合的2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯。

[0236] 同时采收鳄梨并分成九组,每组30个鳄梨,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的鳄梨)。为了使鳄梨消毒并形成涂层,将鳄梨各自单独在一种溶液中浸渍,每组30个鳄梨用相同的溶液处理。随后将鳄梨放置在干燥架上,并使其在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下干燥。在测试的整个时间段中,将鳄梨全部保持在这些相同的温度和湿度条件下。

[0237] 图10是显示了各自用上述九种溶液中的一种处理的鳄梨的货架期因子的图。条1002对应于第一种溶液(2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯(MA1G)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的1:3混合物),条1004对应于第二种溶液(2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的1:1混合物),条1006对应于第三种溶液(2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的3:1混合物);条1012对应于第四种溶液(2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA1G)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的1:3混合物),条1014对应于第五种溶液(2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-

基十六酸酯的1:1混合物),条1016对应于第六种溶液(2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的3:1混合物);条1022对应于第七种溶液(2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯(SA1G)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的1:3混合物),条1024对应于第八种溶液(2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的1:1混合物),和条1026对应于第九种溶液(2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的3:1混合物)。如本文中所述的,术语“货架期因子”定义为未处理的农产品的平均质量损失速率(针对对照组测量的)与相应处理的农产品的平均质量损失速率的比。因此,大于1的货架期因子对应于与未处理的农产品相比处理的农产品的平均质量损失速率的降低,而越大的货架期因子对应于越高的平均质量损失速率的降低。

[0238] 如图10中所示,第一种溶液中的处理(1002)导致1.48的货架期因子,第二种溶液中的处理(1004)导致1.42的货架期因子,第三种溶液中的处理(1006)导致1.35的货架期因子,第四种溶液中的处理(1012)导致1.53的货架期因子,第五种溶液中的处理(1014)导致1.45的货架期因子,第六种溶液中的处理(1016)导致1.58的货架期因子,第七种溶液中的处理(1022)导致1.54的货架期因子,第八种溶液中的处理(1024)导致1.47的货架期因子,和第九种溶液中的处理(1026)导致1.52的货架期因子。

[0239] 实施例10:使用涂层剂来降低鳄梨腐败-使用脂肪酸和甘油酯组合的涂层剂组合物的作用

[0240] 制备了使用脂肪酸和甘油酯组合的九种溶液,来检查涂层剂组成对鳄梨质量损失速率的影响,所述鳄梨用包含溶解于消毒剂中的涂层剂的溶液处理,以在鳄梨上形成涂层。每种溶液由以5mg/mL浓度溶解于纯乙醇(消毒剂)中的以下所述的涂层剂组成。

[0241] 第一种溶液含有以1:3摩尔比组合的十四酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸。第二种溶液含有以1:1摩尔比组合的十四酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸。第三种溶液含有以3:1摩尔比组合的十四酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸。第四种溶液含有以1:3摩尔比组合的十六酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸。第五种溶液含有以1:1摩尔比组合的十六酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸。第六种溶液含有以3:1摩尔比组合的十六酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸。第七种溶液含有以1:3摩尔比组合的十八酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸。第八种溶液含有以1:1摩尔比组合的十八酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸。第九种溶液含有以3:1摩尔比组合的十八酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸。

[0242] 同时采收鳄梨并分成九组,每组30个鳄梨,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的鳄梨)。为了使鳄梨消毒并形成涂层,将鳄梨各自单独在一种溶液中浸渍,每组30个鳄梨用相同的溶液处理。随后将鳄梨放置在干燥架上,并使其在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下干燥。在测试的整个时间段中,将鳄梨全部保持在这些相同的温度和湿度条件下。

[0243] 图11是显示了各自用上述九种溶液中的一种处理的鳄梨的货架期因子的图。条1102对应于第一种溶液(十四酸(MA)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的1:3混合物),条1104对应于第二种溶液(十四酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的1:1混合物),条1106对应于第三种溶液(十四酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的3:1混合物),条1112对应于第四种溶液(十六酸(PA)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的1:3混合物),条1114对应于第五种溶液(十六酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的1:1混合物),条1116对

应于第六种溶液(十六酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的3:1混合物),条1122对应于第七种溶液(十八酸(SA)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的1:3混合物),条1124对应于第八种溶液(十八酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的1:1混合物),和条1126对应于第九种溶液(十八酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的3:1混合物)。

[0244] 如图11中所示,第一种溶液中的处理(1102)导致1.39的货架期因子,第二种溶液中的处理(1104)导致1.35的货架期因子,第三种溶液中的处理(1106)导致1.26的货架期因子,第四种溶液中的处理(1112)导致1.48的货架期因子,第五种溶液中的处理(1114)导致1.40的货架期因子,第六种溶液中的处理(1116)导致1.30的货架期因子,第七种溶液中的处理(1122)导致1.54的货架期因子,第八种溶液中的处理(1124)导致1.45的货架期因子,和第九种溶液中的处理(1126)导致1.35的货架期因子。

[0245] 实施例11:使用涂层剂来降低鳄梨腐败-使用乙酯和甘油酯或者是脂肪酸和甘油酯组合的涂层剂组合物的作用

[0246] 制备了使用乙酯和甘油酯或者是脂肪酸和甘油酯组合的十五种溶液,来检查涂层剂组成对鳄梨质量损失速率的影响,所述鳄梨用包含溶解于消毒剂中的涂层剂的溶液处理,以在鳄梨上形成涂层。每种溶液由以5mg/mL浓度溶解于纯乙醇(消毒剂)中的以下所述的涂层剂组成。

[0247] 第一种溶液含有以1:3摩尔比组合的棕榈酸乙酯和1,3-二羟基丙烷-2-基-十六酸酯。第二种溶液含有以1:1摩尔比组合的棕榈酸乙酯和1,3-二羟基丙烷-2-基-十六酸酯。第三种溶液含有以3:1摩尔比组合的棕榈酸乙酯和1,3-二羟基丙烷-2-基-十六酸酯。第四种溶液含有以1:3摩尔比组合的油酸和1,3-二羟基丙烷-2-基-十六酸酯。第五种溶液含有以1:1摩尔比组合的油酸和1,3-二羟基丙烷-2-基-十六酸酯。第六种溶液含有以3:1摩尔比组合的油酸和1,3-二羟基丙烷-2-基-十六酸酯。第七种溶液含有以1:3摩尔比组合的十四酸和2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯。第八种溶液含有以1:1摩尔比组合的十四酸和2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯。第九种溶液含有以3:1摩尔比组合的十四酸和2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯。第十种溶液含有以1:3摩尔比组合的十六酸和2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯。第十一种溶液含有以1:1摩尔比组合的十六酸和2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯。第十二种溶液含有以3:1摩尔比组合的十六酸和2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯。第十三种溶液含有以1:3摩尔比组合的十八酸和2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯。第十四种溶液含有以1:1摩尔比组合的十八酸和2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯。第十五种溶液含有以3:1摩尔比组合的十八酸和2,3-二羟基丙烷-2-基-十八酸酯。

[0248] 同时采收鳄梨并分成十五组,每组30个鳄梨,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的鳄梨)。为了使鳄梨消毒并形成涂层,将鳄梨各自单独在一种溶液中浸渍,每组30个鳄梨用相同的溶液处理。随后将鳄梨放置在干燥架上,并使其在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下干燥。在测试的整个时间段中,将鳄梨全部保持在这些相同的温度和湿度条件下。

[0249] 图12是显示了各自用上述十五种溶液中的一种处理的鳄梨的货架期因子的图。条1201对应于第一种溶液(棕榈酸乙酯(EtPA)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的1:3混合物),条1202对应于第二种溶液(棕榈酸乙酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的1:1混合物),条1203对应于第三种溶液(棕榈酸乙酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的3:1混合

物),条1211对应于第四种溶液(油酸(0A)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(PA2G)的1:3混合物),条1212对应于第五种溶液(油酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的1:1混合物),条1213对应于第六种溶液(油酸和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的3:1混合物),条1221对应于第七种溶液(十四酸(MA)和2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯(SA1G)的1:3混合物),条1222对应于第八种溶液(十四酸和2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的1:1混合物),条1223对应于第九种溶液(十八酸和2,3-二羟基丙烷-2-基十四酸酯的3:1混合物),条1231对应于第十种溶液(十六酸(PA)和2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯(SA1G)的1:3混合物),条1232对应于第十一种溶液(十六酸和2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的1:1混合物),条1233对应于第十二种溶液(十六酸和2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的3:1混合物),条1241对应于第十三种溶液(十八酸(SA)和2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯(SA1G)的1:3混合物),条1242对应于第十四种溶液(十八酸和2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的1:1混合物),和条1243对应于第十五种溶液(十八酸和2,3-二羟基丙烷-2-基十八酸酯的3:1混合物)。

[0250] 如图12中所示的,第一种溶液中的处理(1201)导致1.54的货架期因子,第二种溶液中的处理(1202)导致1.45的货架期因子,第三种溶液中的处理(1203)导致1.32的货架期因子,第四种溶液中的处理(1211)导致1.50的货架期因子,第五种溶液中的处理(1212)导致1.32的货架期因子,第六种溶液中的处理(1213)导致1.29的货架期因子,第七种溶液中的处理(1221)导致1.76的货架期因子,第八种溶液中的处理(1222)导致1.68的货架期因子,第九种溶液中的处理(1223)导致1.46的货架期因子,第十种溶液中的处理(1231)导致1.72的货架期因子,第十一种溶液中的处理(1232)导致1.66的货架期因子,第十二种溶液中的处理(1233)导致1.56的货架期因子,第十三种溶液中的处理(1241)导致1.76的货架期因子,第十四种溶液中的处理(1242)导致1.70的货架期因子,和第十五种溶液中的处理(1243)导致1.47的货架期因子,

[0251] 实施例12:用于处理石榴的溶液中的溶剂组成的影响

[0252] 制备了溶解于溶剂中的涂层剂的两种溶液,用溶液处理在石榴上形成涂层后,检查溶剂组成对石榴皮损伤的影响。第一种溶液含有以40mg/mL的浓度溶解于纯乙醇中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,1-单酰基甘油酯)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,2-单酰基甘油酯)的以质量计的30:70混合物。第二种溶液含有以40mg/mL的浓度溶解于70%乙醇和30%水混合物中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,1-单酰基甘油酯)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,2-单酰基甘油酯)的以质量计的30:70混合物。

[0253] 同时采收石榴并分成两组,每组十个石榴,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的石榴)。第一组石榴(对应于图13A)用纯乙醇(消毒剂)中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(涂层剂)的溶液处理,而第二组(对应于图13B)用70%乙醇(消毒剂)和30%水混合物中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(涂层剂)的溶液处理。

[0254] 如下进行以上的每种处理,其用于使石榴消毒并形成涂层。将石榴放入袋中,并将含有消毒剂和涂层剂的溶液倒入袋中。随后将袋密封并轻微搅动,直至每个石榴的整个表面是潮湿的。随后从袋中取出石榴并使其在干燥架上干燥。将石榴保持在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下,同时它们是干燥的并持续它们测试的整个时间段。

[0255] 图13A是用第一种溶液(溶解于纯乙醇中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的30:70混合物)处理的石榴之一的高分辨率照片,和图13B是用第二种溶液(溶解于70%乙醇中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的30:70混合物)处理的石榴之一的高分辨率照片。对于用100%乙醇溶液处理的石榴(图13A),在完全蒸发前,溶剂平均接触石榴表面约30-60秒,此后涂层保留在表面上。对于用70%乙醇溶液处理的石榴(图13B),在完全蒸发前,溶剂平均接触石榴表面约10分钟,此后涂层保留在表面上。图13A和13B中的图像是相似的并且是各自组中的所有其他石榴的代表。在用100%乙醇溶液处理的所有石榴中(图13A),观察到了可见的皮破裂,而在用70%乙醇溶液处理的石榴中(图13B),全部显示出未损伤,并且通过处理外观未发生改变。

[0256] 实施例13:用于处理酸橙的溶液中的溶剂组成的影响

[0257] 制备了溶解于溶剂中的涂层剂的两种溶液,用溶液处理在酸橙上形成涂层后,检查溶剂组成对酸橙皮损伤的影响。第一种溶液含有以40mg/mL的浓度溶解于纯乙醇中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,1-单酰基甘油酯)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,2-单酰基甘油酯)的以质量计的30:70混合物。第二种溶液含有以40mg/mL的浓度溶解于80%乙醇和20%水混合物中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,1-单酰基甘油酯)和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,2-单酰基甘油酯)的以质量计的30:70混合物。

[0258] 同时采收酸橙并分成两组,每组六个酸橙,每组在性质上相同(即,所有组具有大致相同的平均大小和品质的酸橙)。第一组酸橙(对应于图14A)用纯乙醇(消毒剂)中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(涂层剂)的溶液处理,而第二组(对应于图14B)用80%乙醇(消毒剂)和20%水混合物中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(涂层剂)的溶液处理。

[0259] 如下进行以上的每种处理,其用于使酸橙消毒并形成涂层。将酸橙放入袋中,并将含有消毒剂和涂层剂的溶液倒入袋中。随后将袋密封并轻微搅动,直至每个酸橙的整个表面是潮湿的。随后从袋中取出酸橙并使其在干燥架上干燥。将酸橙保持在23°C-27°C范围的温度和40%-55%范围的湿度的环境房间条件下,同时它们是干燥的并持续它们测试的整个时间段。

[0260] 图14A是用第一种溶液(溶解于纯乙醇中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的30:70混合物)处理的酸橙之一的高分辨率照片,而图14B是用第二种溶液(溶解于80%乙醇中的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的30:70混合物)处理的酸橙之一的高分辨率照片。对于用100%乙醇溶液处理的酸橙(图14A),在完全蒸发前,溶剂接触酸橙表面约30-60秒,此后涂层保留在表面上。对于用80%乙醇溶液处理的酸橙(图14B),在完全蒸发前,溶剂接触酸橙表面约10分钟,此后涂层保留在表面上。图14A和14B中的图像是相似的并且是各自组中的所有其他酸橙的代表。在用100%乙醇溶液处理的所有酸橙中(图14A),观察到了可见的皮破裂,而在用80%乙醇溶液处理的酸橙中(图14B),全部显示出未损伤,并且通过处理外观未发生改变。

[0261] 实施例14:涂层组合物上的孢子萌发

[0262] 将2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯(即,涂层组合物)以30:70比组合并以10mg/mL的浓度溶解于100%乙醇中,形成溶液。将10μL溶液沉积在覆盖了果蜡的玻璃载玻片上。使溶剂(乙醇)蒸发,留下涂层组合物残余。将20μL以~10⁴

孢子/mL浓度悬浮于无菌水中的刺盘孢或葡萄孢的孢子微滴沉积在覆盖的载玻片上。将样品在20℃和大约90%相对湿度下温育24小时,用乳酚蓝染料染色(在无菌水中稀释至20%强度),并使用光学显微镜成像。每个条件(即,刺盘孢和葡萄孢)研究五个样品。

[0263] 图15A显示了给予刺盘孢孢子1502后,覆盖的载玻片的显微镜图像1500。图像表示检查的所有五个样品。发现了超过95%的刺盘孢孢子在涂层组合物上萌发。

[0264] 图15B显示了给予葡萄孢孢子1512后,覆盖的载玻片的显微镜图像1510。图像表示检查的所有五个样品。发现了超过95%的葡萄孢孢子在涂层组合物上萌发。

[0265] 实施例15:由30%或更高乙醇组成的乙醇/水混合抑制孢子的萌发和生长

[0266] 将20 μ L以 $\sim 10^4$ 孢子/mL浓度悬浮于无菌水中的刺盘孢或葡萄孢的孢子微滴沉积在覆盖了果蜡的显微镜载玻片上。使孢子静置30分钟,用Kimwipe擦拭纸吸掉水滴。

[0267] 在孢子处理的载玻片上,沉积10 μ L在去离子无菌水中的0%、10%、30%、50%、70%、90%或100%乙醇溶液;或10 μ L含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的70%、90%或100%乙醇溶液。10分钟后,用Kimwipe吸掉任何剩余的溶剂,并将20 μ L无菌去离子水滴沉积在每个样品上。将样品在20℃和大约90%相对湿度下温育24小时,用乳酚蓝染料染色(在无菌水中稀释至20%强度),并在光学显微镜上成像。对于每个孢子种类和每个实验条件,研究五个样品。

[0268] 图16A-16G和17A-17C显示了用上述组合物处理后刺盘孢覆盖的载玻片的代表性显微镜图像(分别为1600、1610、1620、1630、1640、1650、1660、1740、1750和1760)。图16A对应于用水(0%乙醇)的处理。图16B对应于用10%乙醇溶液的处理。图16C对应于用30%乙醇溶液的处理。图16D对应于用50%乙醇溶液的处理。图16E对应于用70%乙醇溶液的处理。图16F对应于用90%乙醇溶液的处理。图16G对应于用纯乙醇的处理。图17A对应于用含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的70%乙醇溶液的处理。图17B对应于用含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的90%乙醇溶液的处理。图17C对应于用含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的纯乙醇的处理。每个图像代表其他四个检查的样品。各个图像中的孢子编号为1602、1612、1622、1632、1642、1652、1662、1742、1752和1762。为了清楚,每个图像只标记一个孢子。

[0269] 图18A-18G和19A-19C显示了用上述组合物处理后葡萄孢覆盖的载玻片的代表性显微镜图像(分别为1800、1810、1820、1830、1840、1850、1860、1890、1950和1960)。图18A对应于用水(0%乙醇)的处理。图18B对应于用10%乙醇溶液的处理。图18C对应于用30%乙醇溶液的处理。图18D对应于用50%乙醇溶液的处理。图18E对应于用70%乙醇溶液的处理。图18F对应于用90%乙醇溶液的处理。图18G对应于用纯乙醇的处理。图19A对应于用含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的70%乙醇溶液的处理。图19B对应于用含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的90%乙醇溶液的处理。图19C对应于用含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的纯乙醇的处理。每个图像代表其他四个检查的样品。各个图像中的孢子编号为1802、1812、1822、1832、1842、1852、1862、1942、1952和1962。为了清楚,每个图像只标记一个孢子。

子。

[0270] 发现暴露于具有低于30%乙醇组成的乙醇/水溶液的样品呈现出高于95%的孢子萌发。相反,暴露于具有30%或更高乙醇含量的溶液的样品(使用和未用溶解于溶液中的涂层组合物)呈现出低于2%萌发。

[0271] 实施例16:乙醇浓度和接触时间对青霉菌孢子生长和萌发的影响

[0272] 将20 μ L以 $\sim 10^5$ 孢子/mL浓度悬浮于无菌水中的青霉菌孢子微滴沉积在覆盖了果蜡的显微镜载玻片上。使孢子静置30分钟,用Kimwipe擦拭纸吸掉水滴。

[0273] 在孢子处理的载玻片上,沉积10 μ L去离子无菌水中的0%、30%、70%或100%乙醇溶液;或10 μ L含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的70%或100%乙醇溶液。5秒、10秒、1分钟或10分钟后,用Kimwipe吸掉任何剩余的溶剂,并将20 μ L无菌去离子水滴沉积在每个样品上。将样品在20°C和大约90%相对湿度下温育24小时,用乳酚蓝染料染色(在无菌水中稀释至20%强度),并在光学显微镜上成像。对于每个实验条件,研究五个样品。

[0274] 图20A-20D和21A-21B显示了用上述组合物处理后青霉菌覆盖的载玻片的代表性显微镜图像(分别为2000、2010、2020、2030、2120和2130)。图20A对应于用水(0%乙醇)的处理。图20B对应于用30%乙醇溶液的处理。图20C对应于用70%乙醇溶液的处理。图20D对应于用纯乙醇的处理。图21A对应于用含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的70%乙醇溶液的处理。图21B对应于用含有10mg/mL的30:70比例的2,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯和1,3-二羟基丙烷-2-基十六酸酯的纯乙醇的处理。每个图像代表其他四个检查的样品。

[0275] 图22是显示了针对上述每个条件的青霉菌孢子的萌发百分比的表。对于0秒溶剂接触时间(没有用溶液处理的对照样品),对所有样品观察到高于85%的孢子萌发。对于5秒溶剂接触时间,用无菌DI(去离子)水和30%乙醇溶液处理的样品呈现出高于85%的孢子萌发,而用70%和100%乙醇溶液处理的样品(使用和未用溶解于溶液中的涂层剂)呈现出低于2%的孢子萌发。对于10秒、1分钟和10分钟溶剂接触时间,用DI水处理的样品呈现出高于85%的孢子萌发,用30%乙醇溶液处理的样品呈现出约60%的孢子萌发,而用70%和100%乙醇溶液处理的样品(使用和未用溶解于溶液中的涂层剂)呈现出低于2%的孢子萌发。

[0276] 以上描述了组合物和方法的各种实施。然而,应当理解它们只是作为实例呈现的,而非限制。例如,包括本文中描述的包括溶解于溶剂中的涂层剂的任一种溶液的溶液也可以施用于其他物质,在单个施用步骤中使物质消毒并在物质上形成保护性涂层。例如,可以将溶液施用于肉、家禽、植物、织物/衣着材料,或其他物质,包括不可食物质,使得在单个施用步骤中使物质消毒并在物质上形成保护性涂层。在上述方法和步骤表明某些事件以特定顺序发生时,具有本发明公开内容益处的本领域普通技术人员将认识到某些步骤的顺序可以改变,并且这样的改变是与公开内容的改变一致的。已经特别显示和描述了实施方案,但将理解可以进行形式和细节的各种改变。因此,其他实施方案在以下权利要求的范围内。

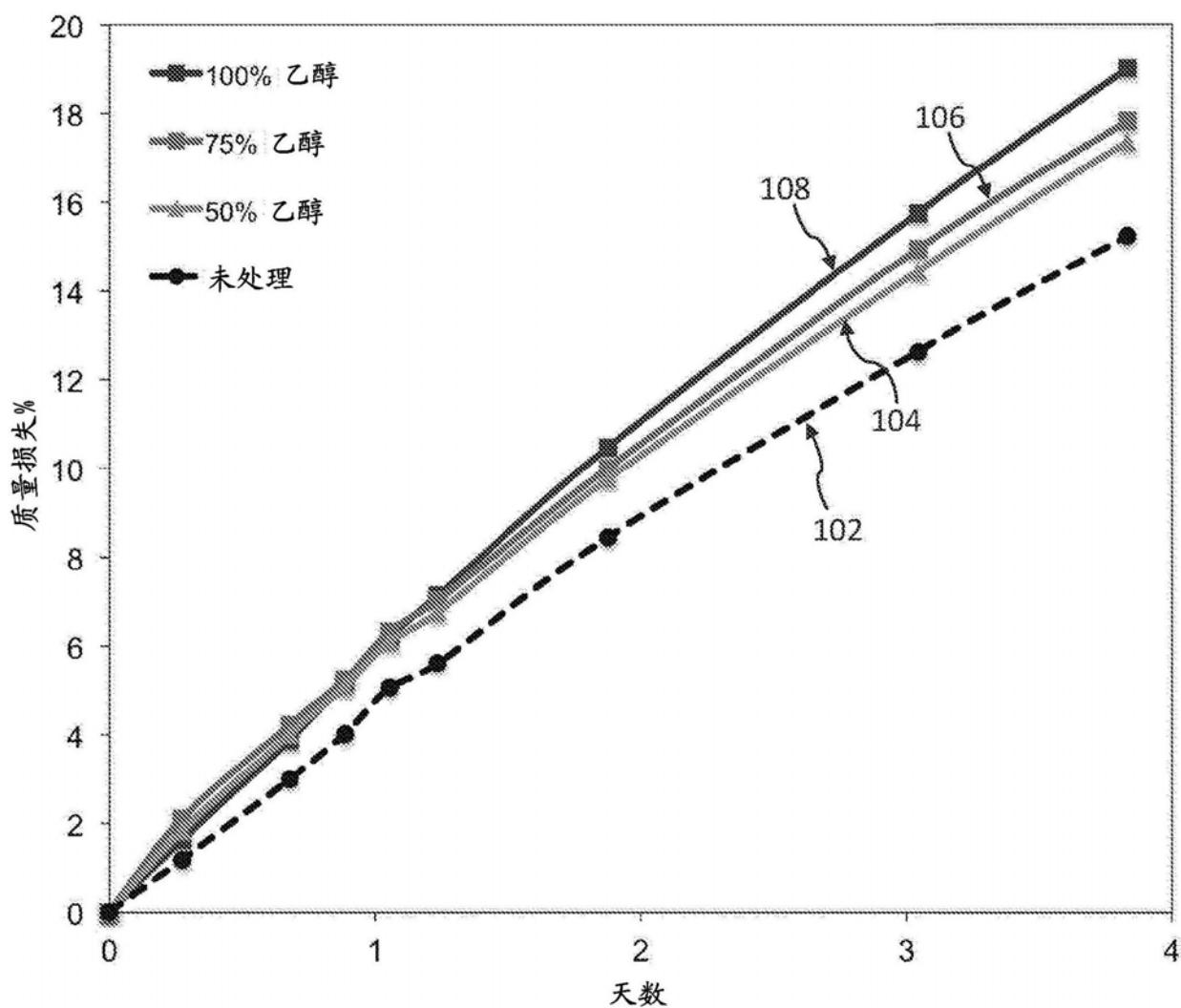


图1

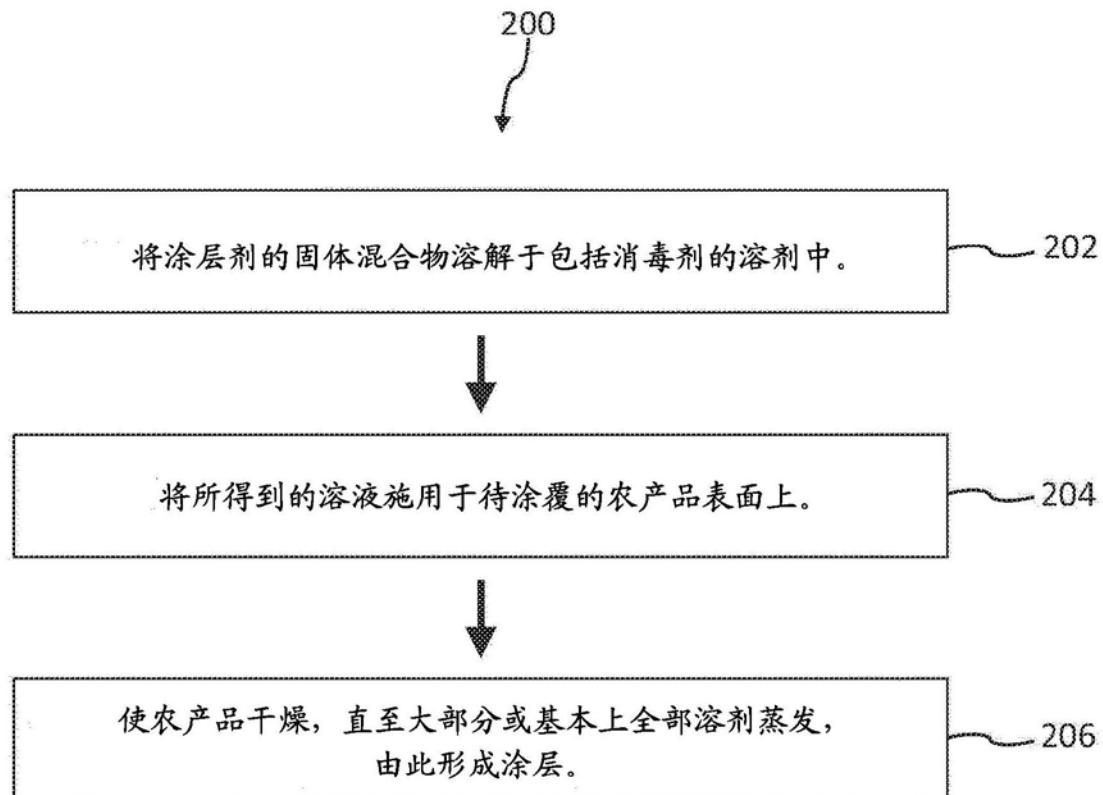


图2

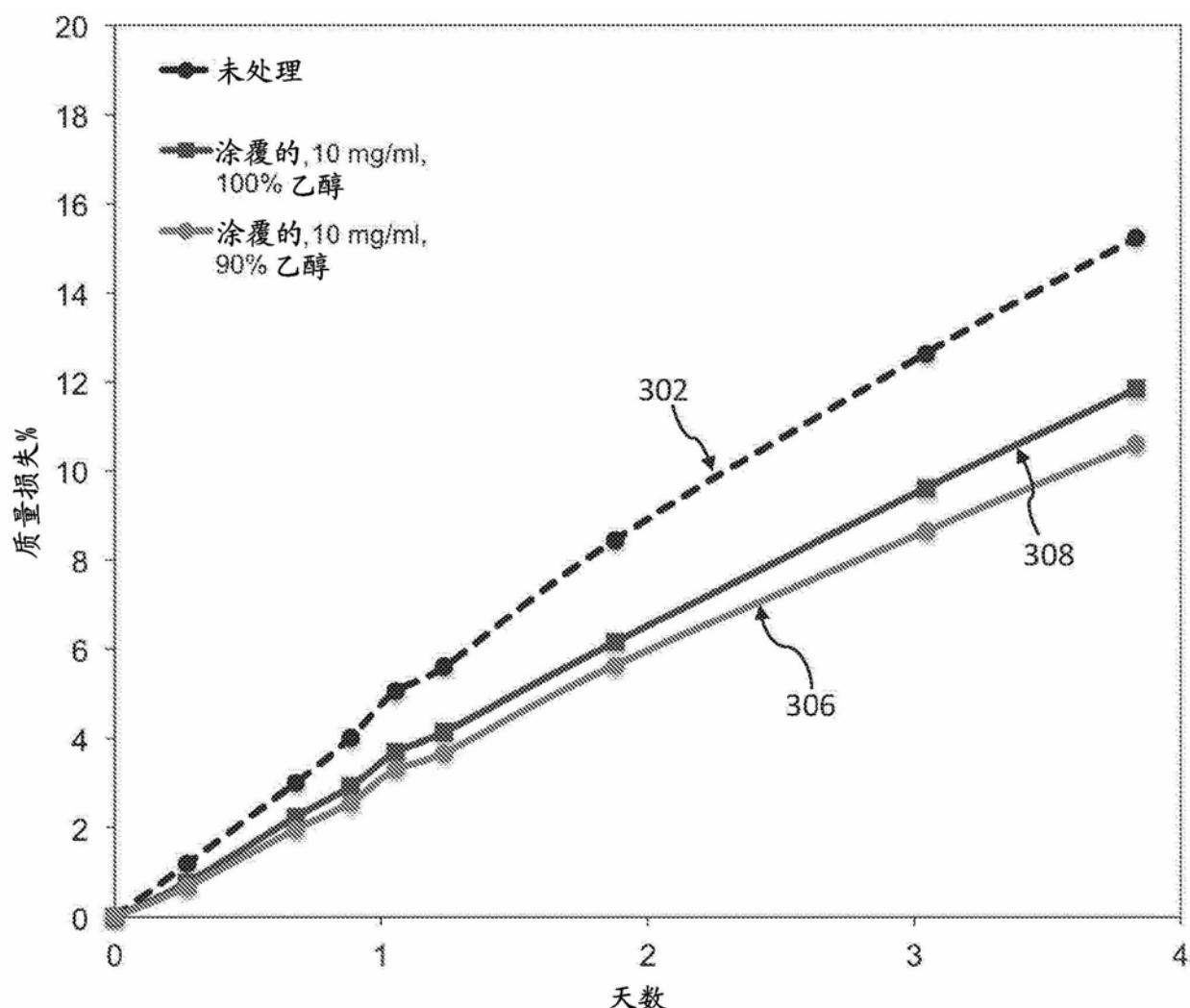


图3

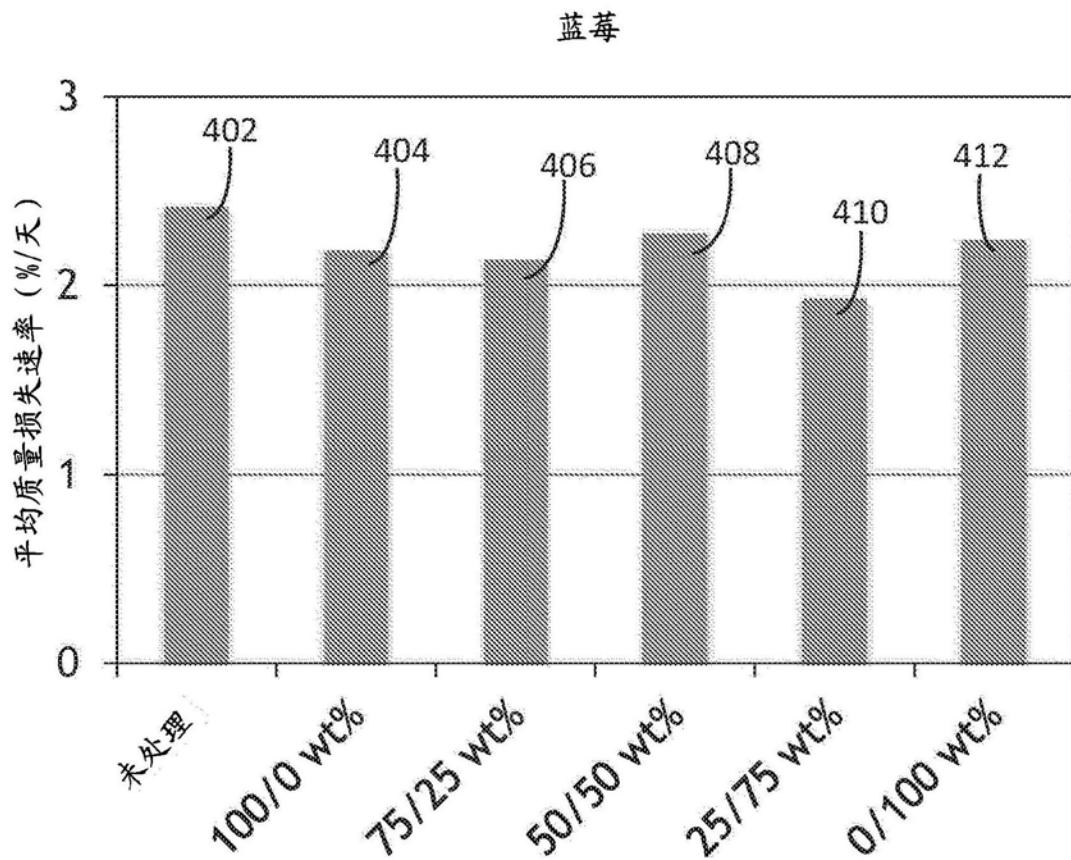


图4

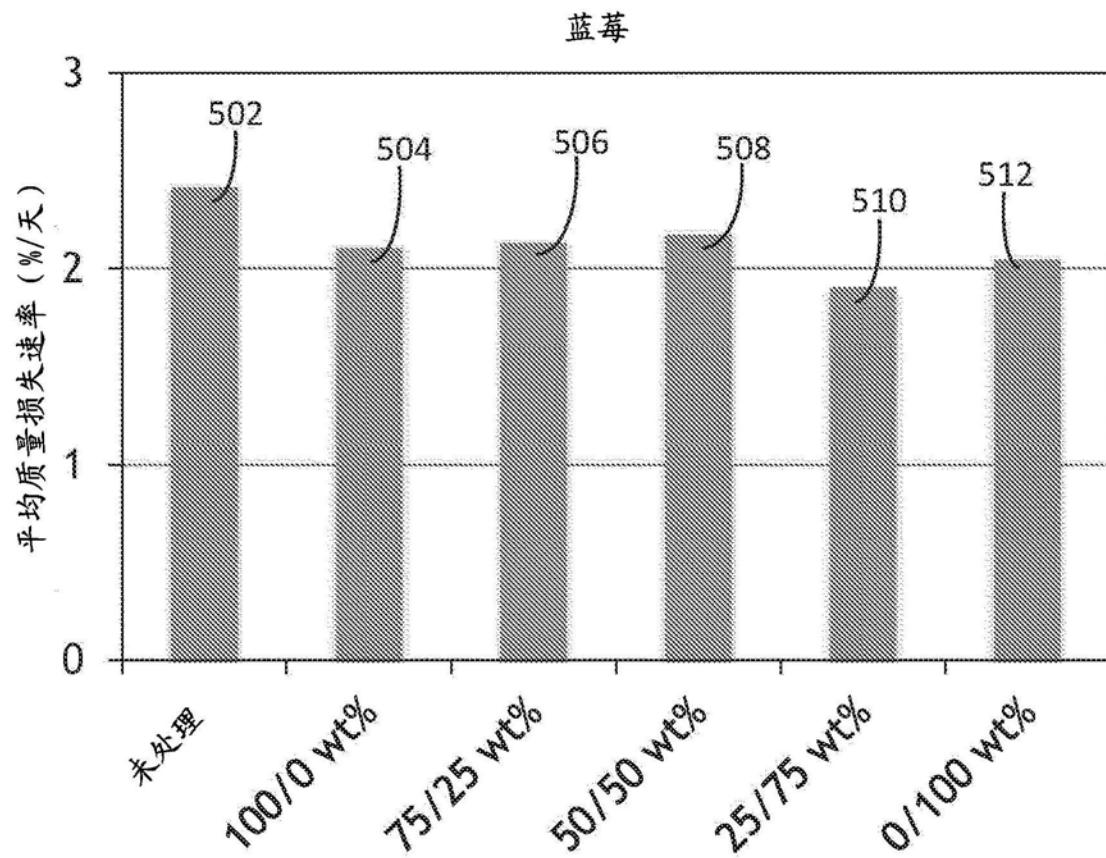


图5

作为时间函数的蓝莓质量损失

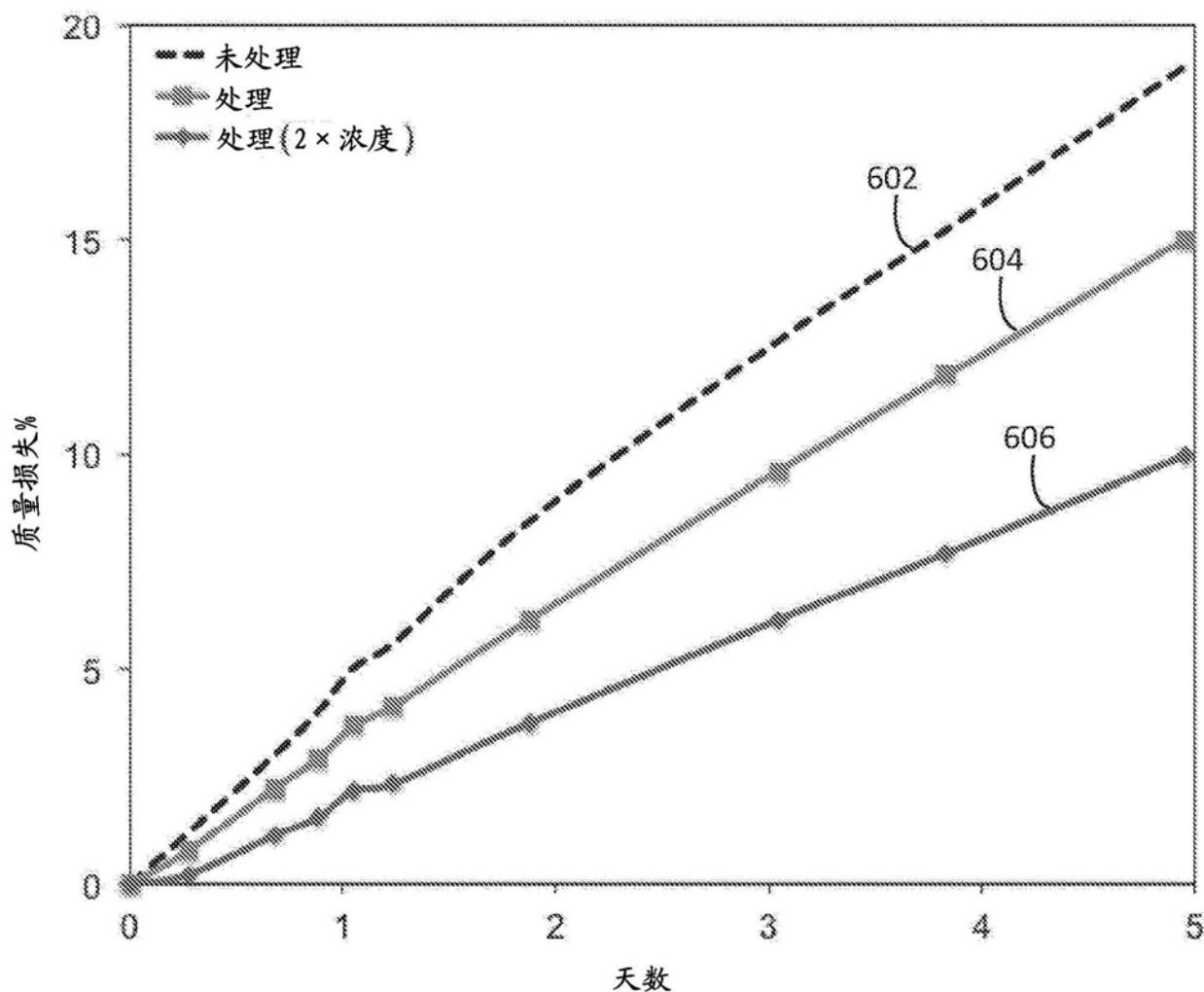


图6

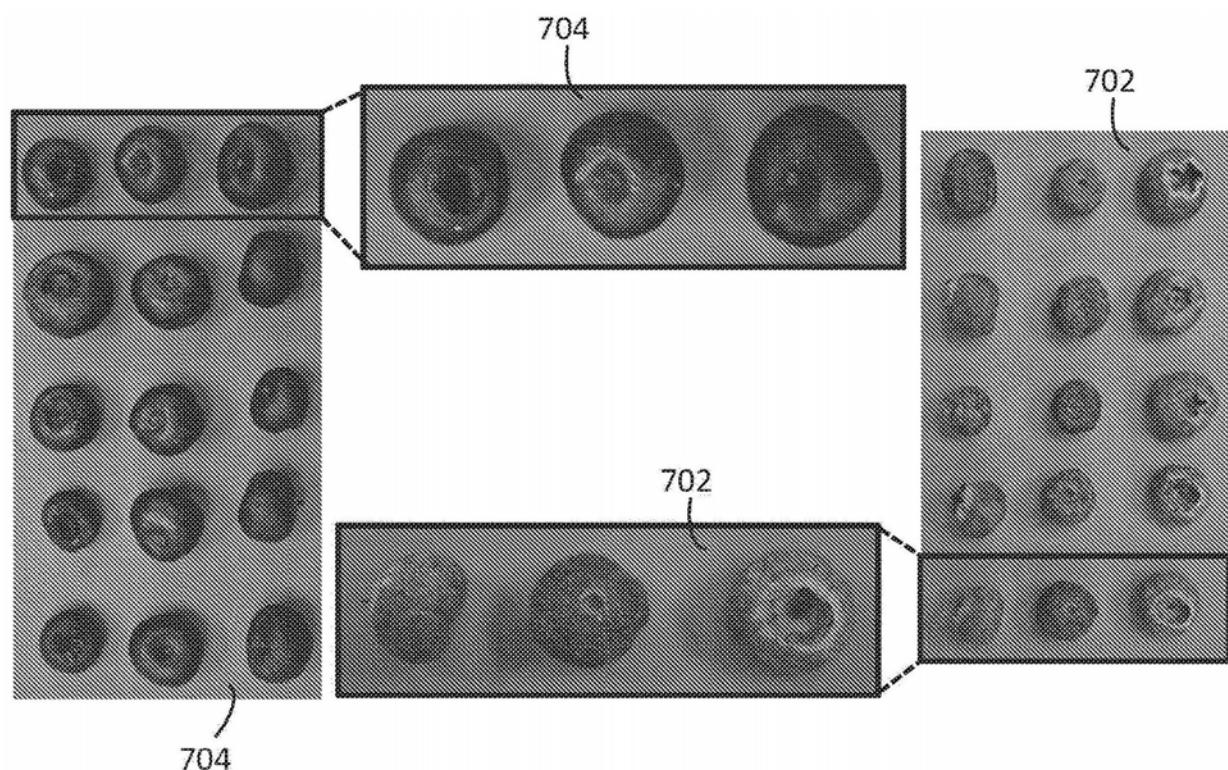


图7

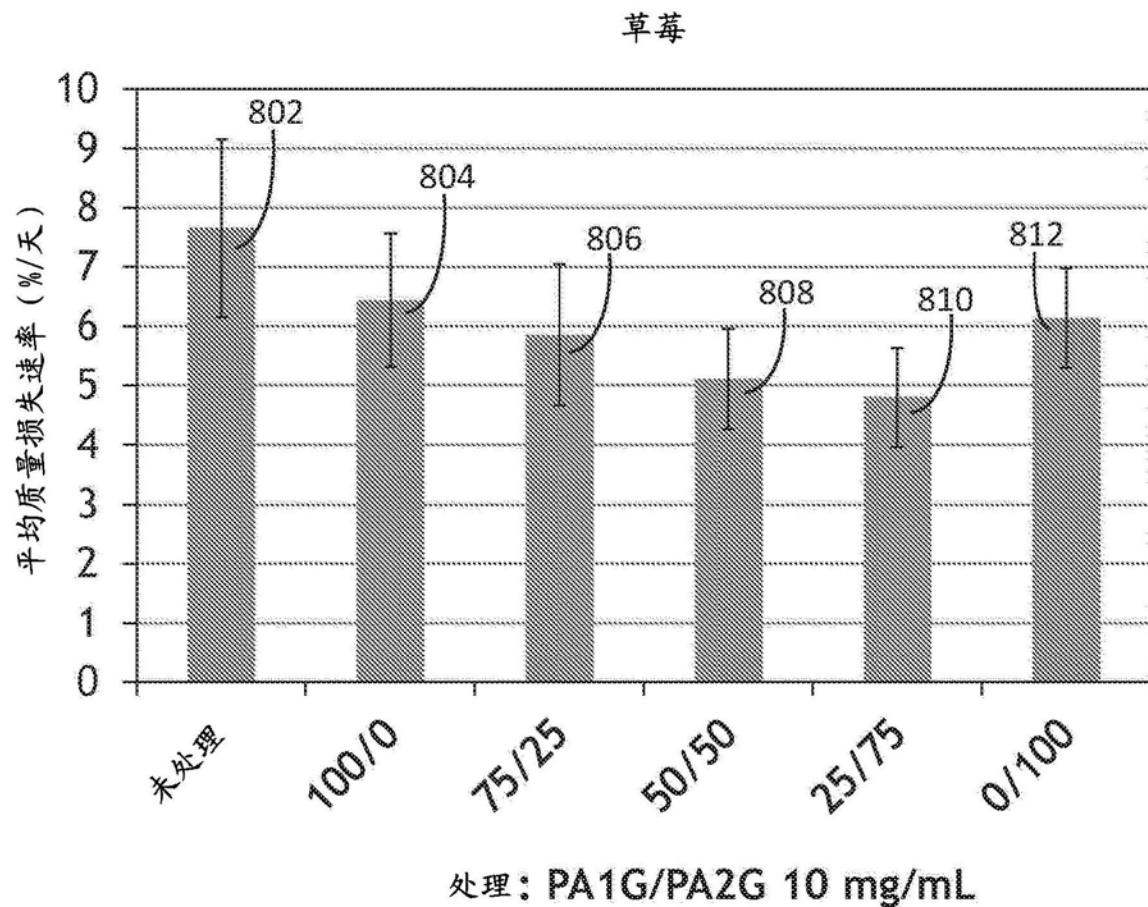


图8

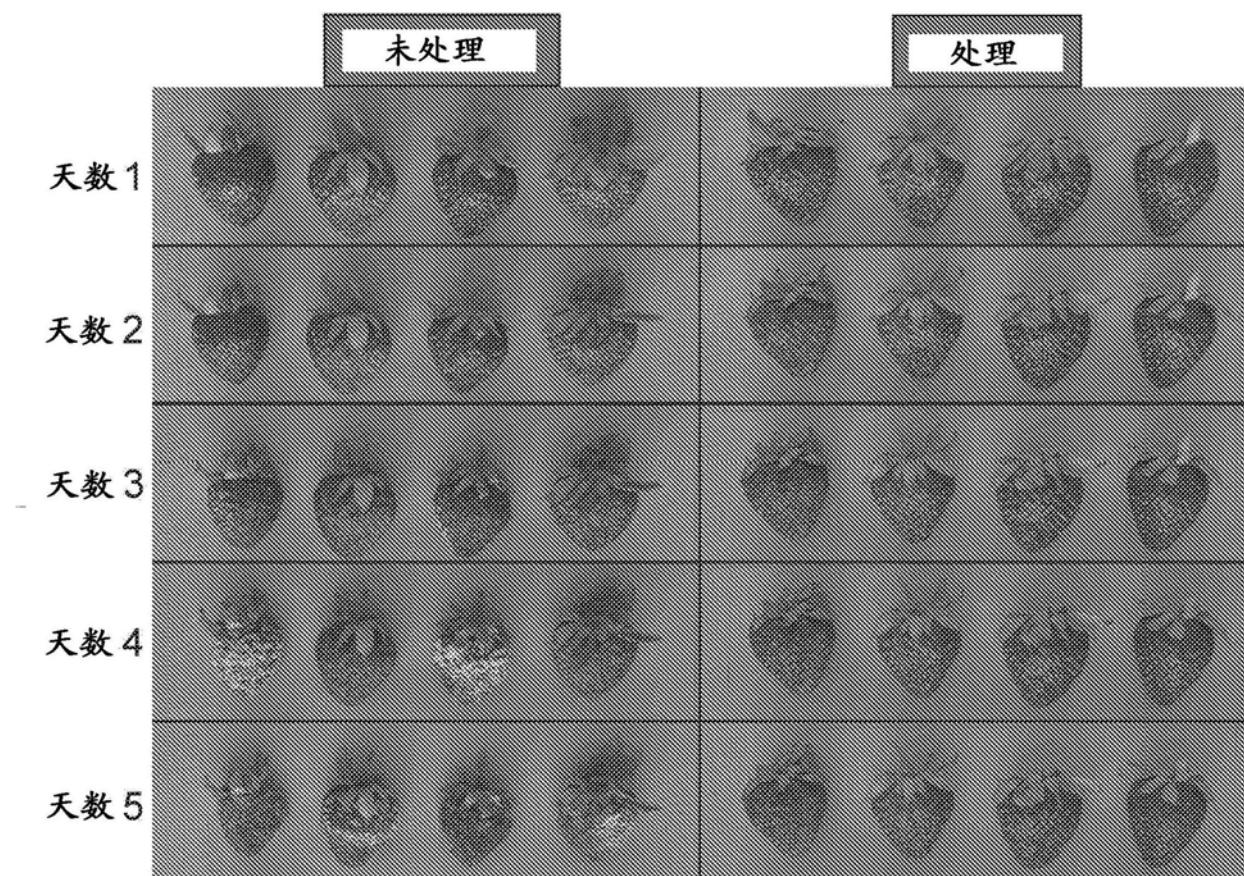


图9

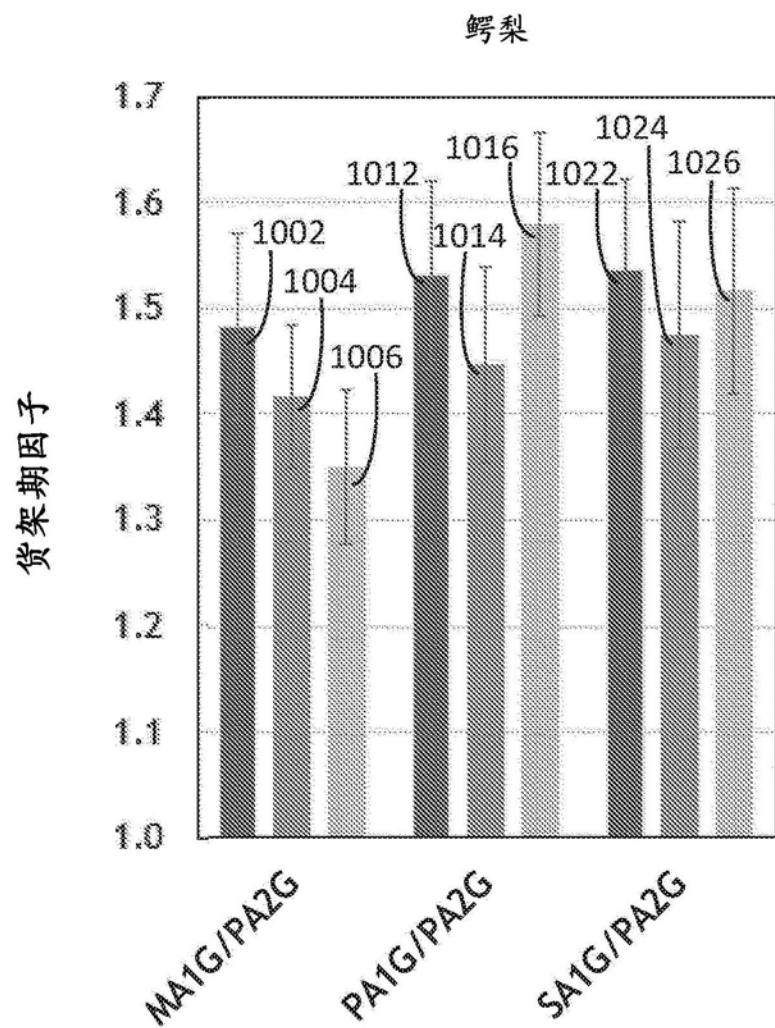


图10

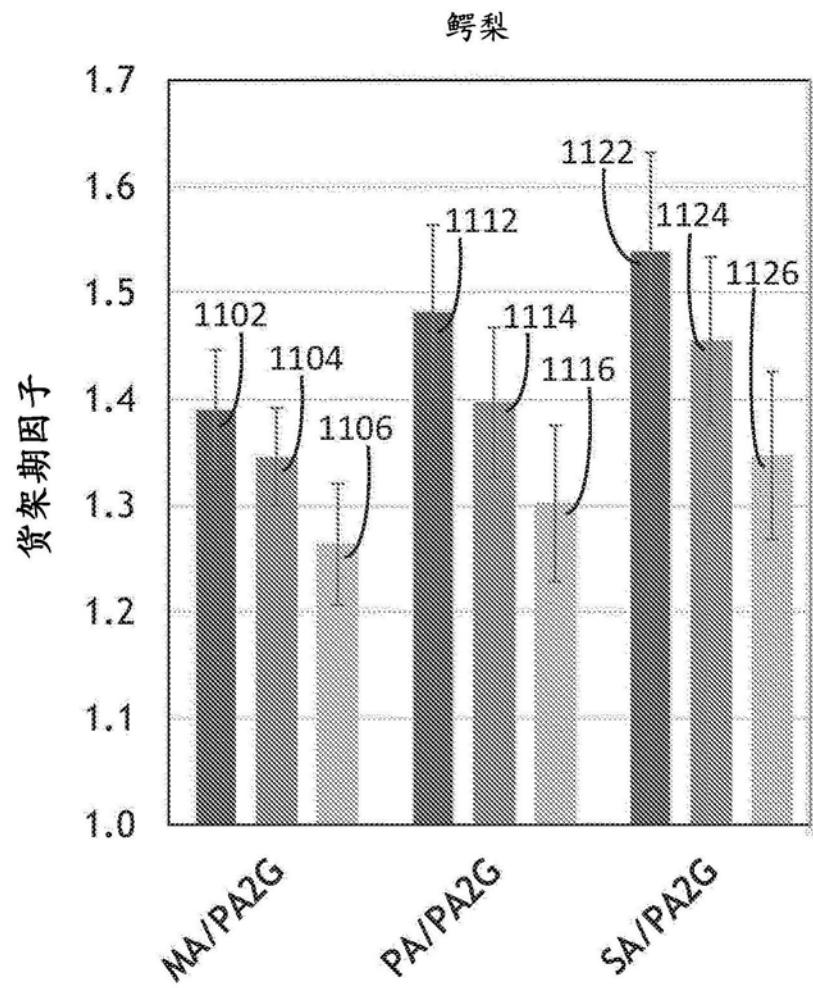


图11

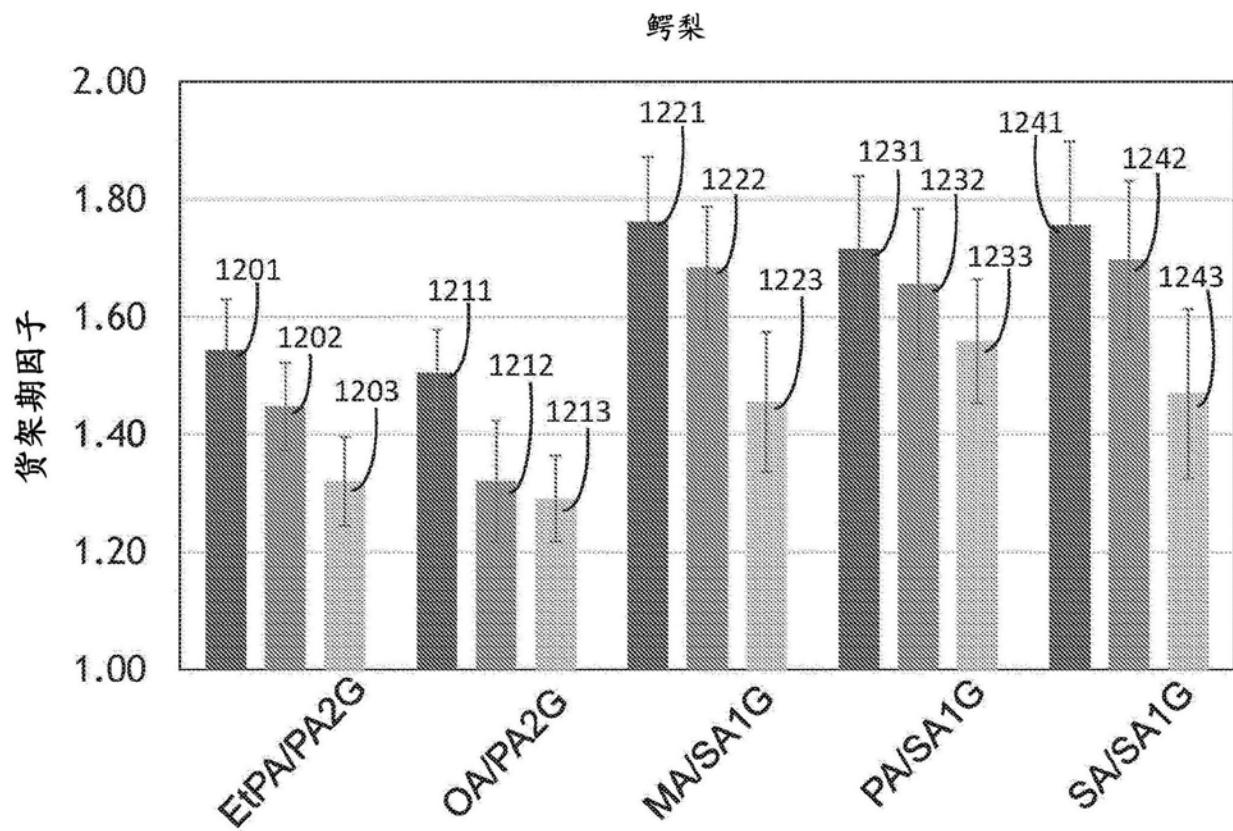


图12

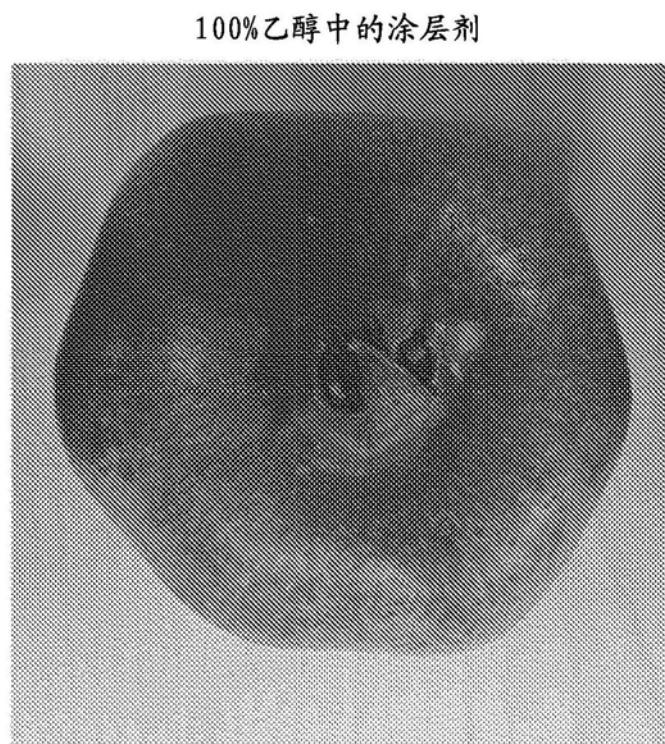


图13A

70%乙醇中的涂层剂

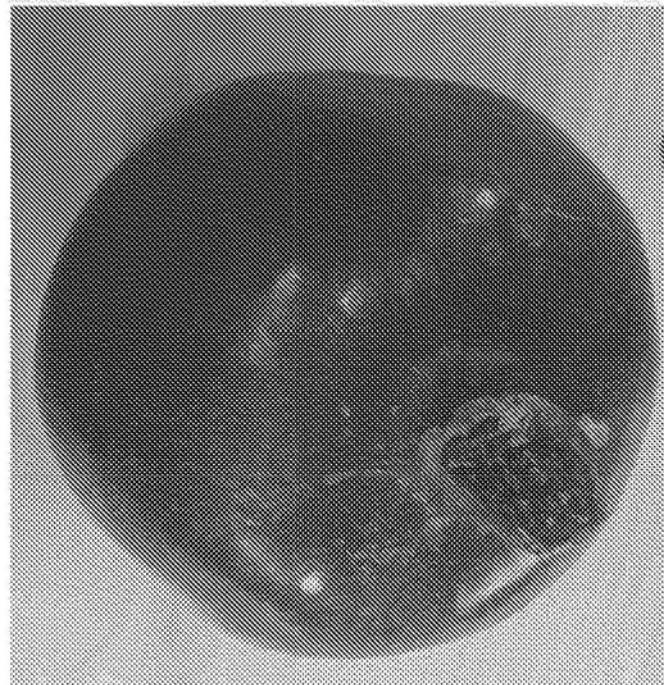


图13B

100%乙醇中的涂层剂

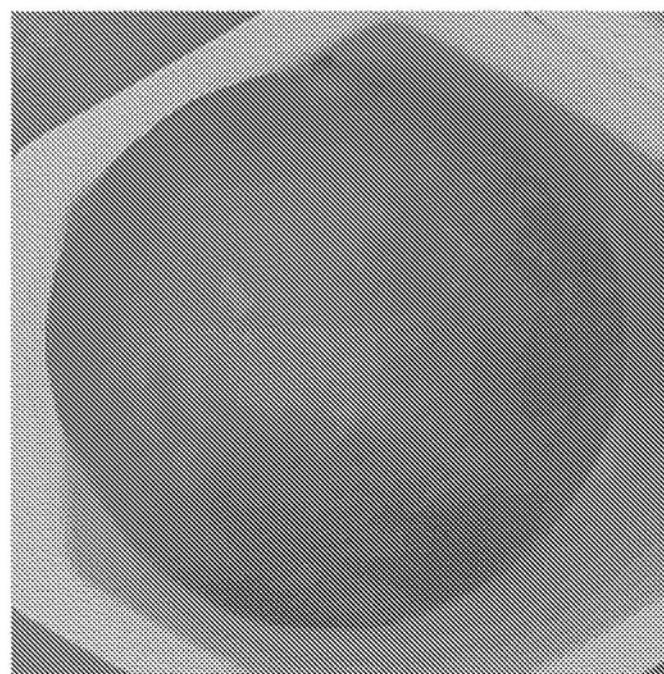


图14A

80%乙醇中的涂层剂

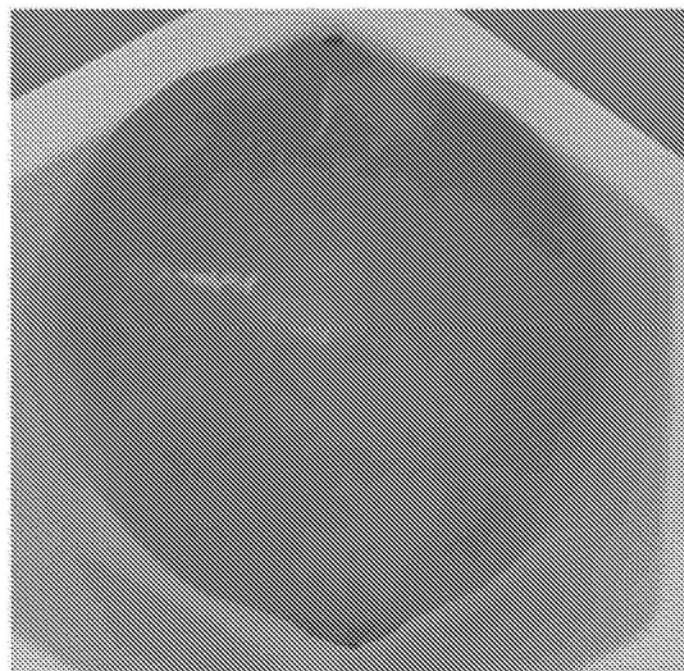


图14B

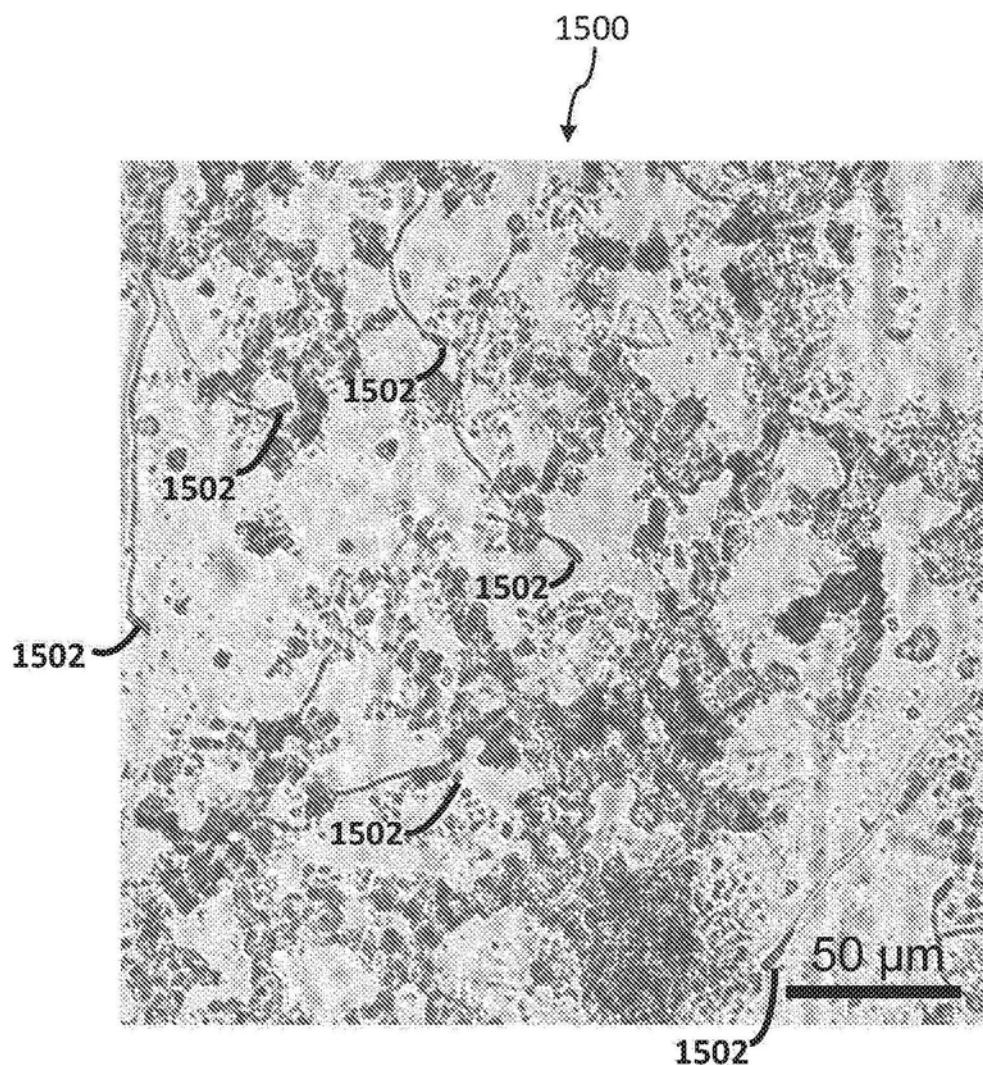


图15A

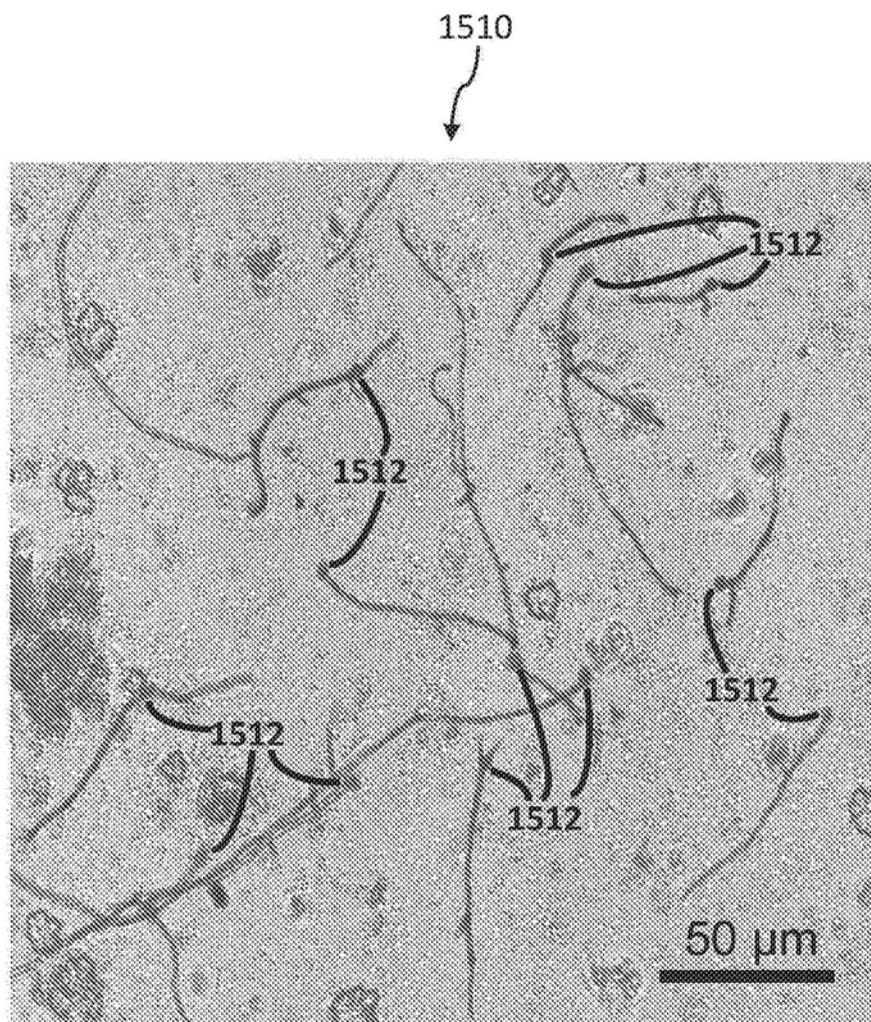


图15B

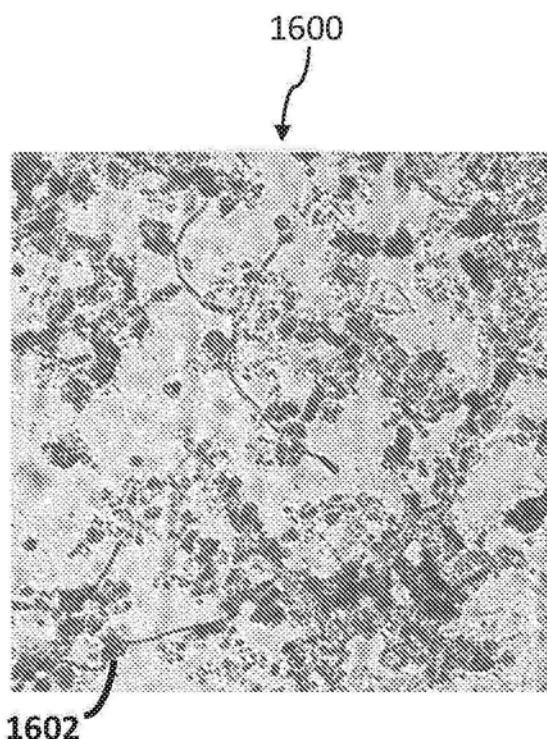


图16A

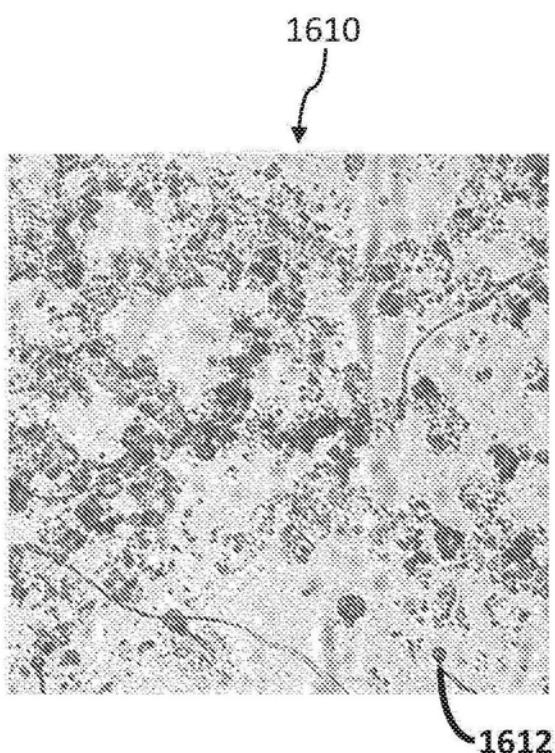


图16B

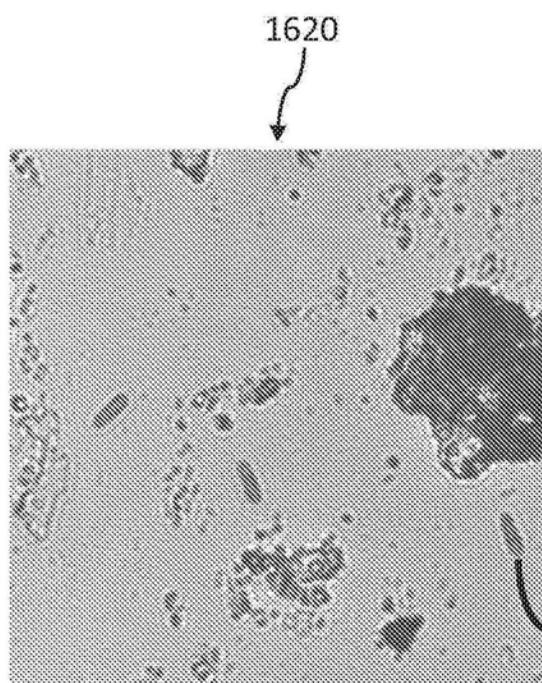


图 16C

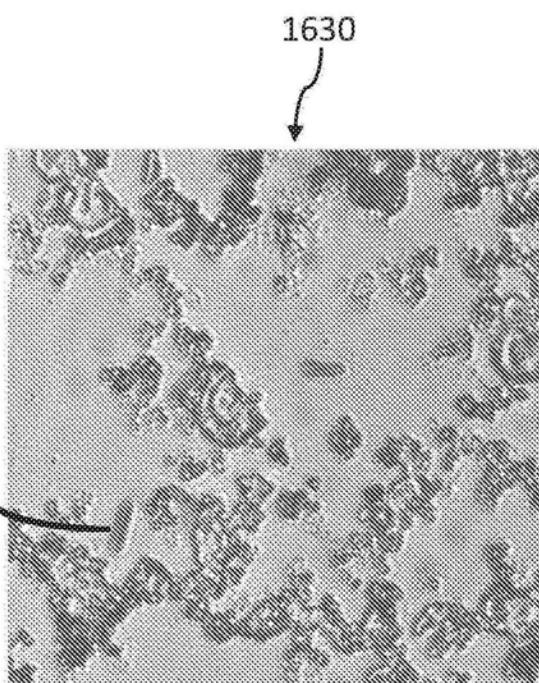


图 16D

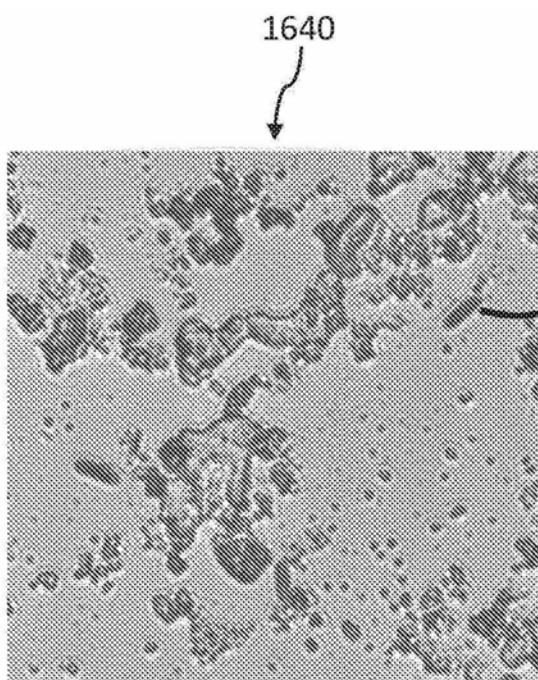


图 16E

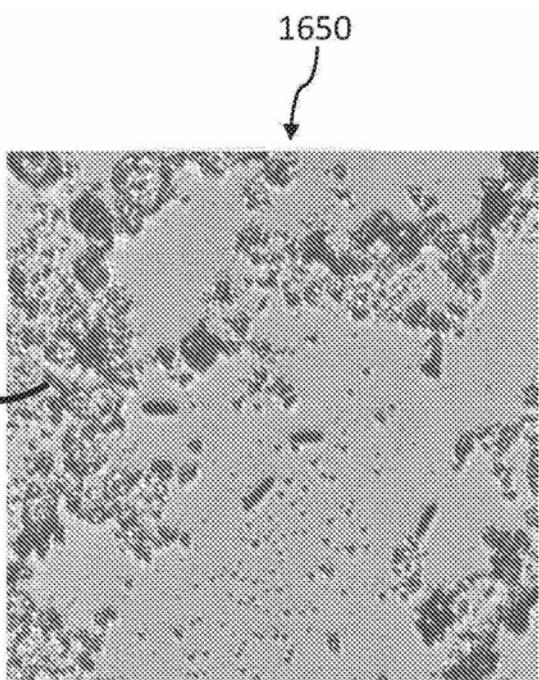


图 16F

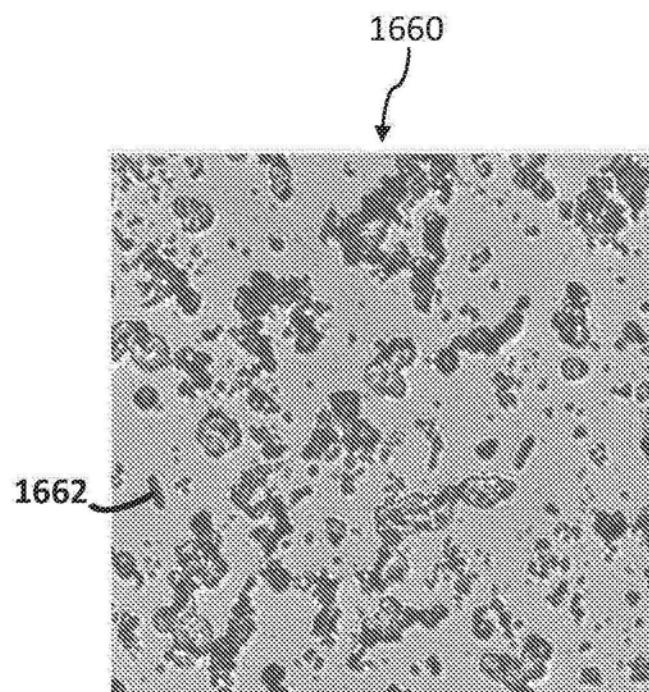


图16G

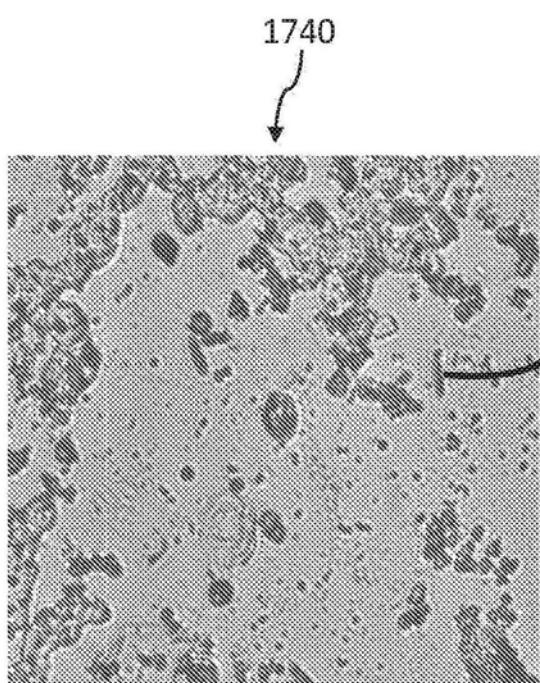


图17A

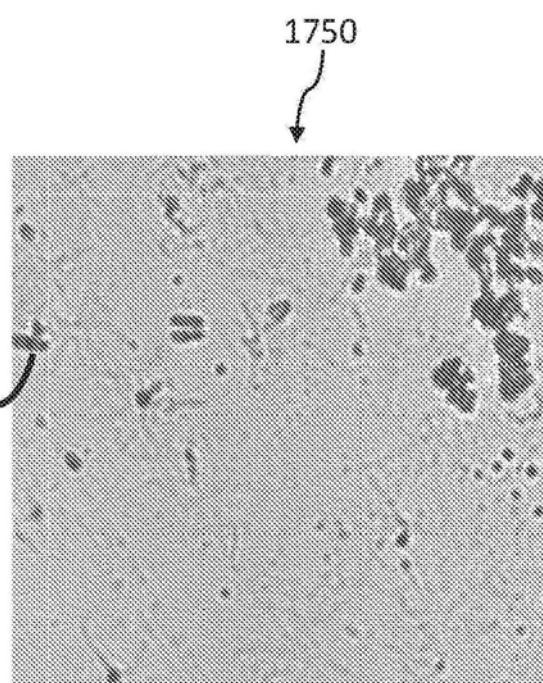


图17B

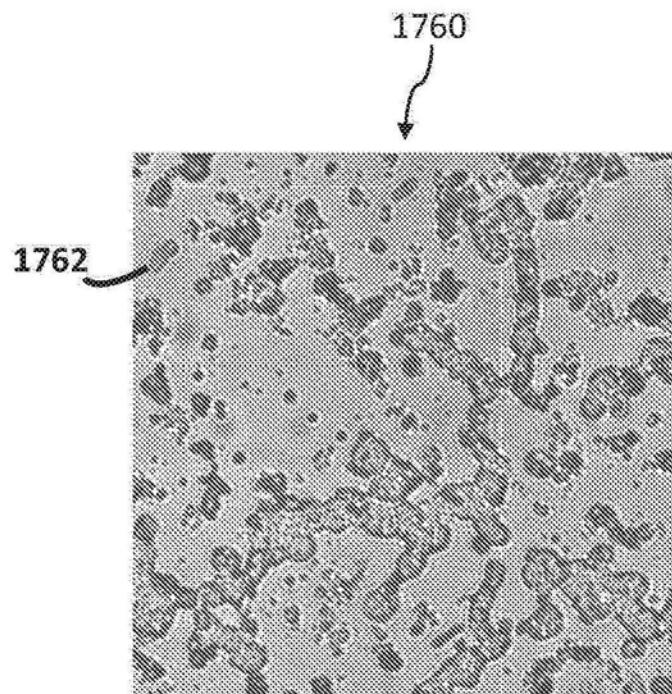


图17C

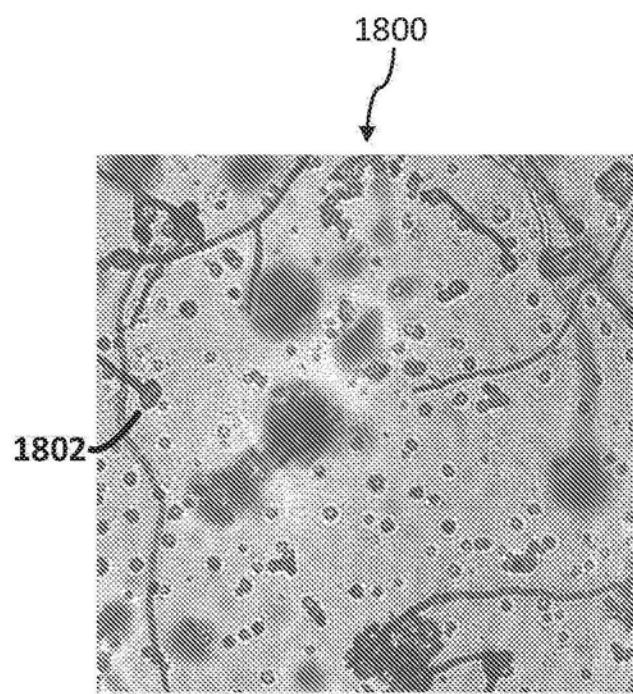


图18A

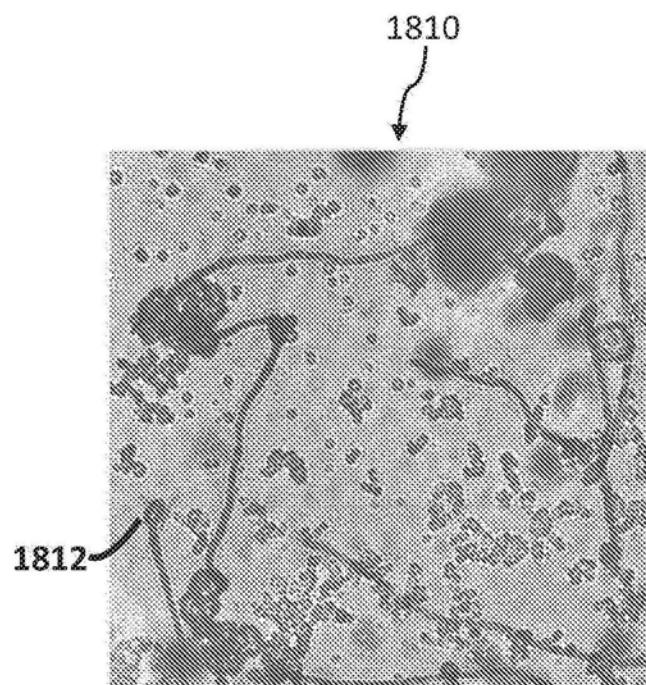


图18B

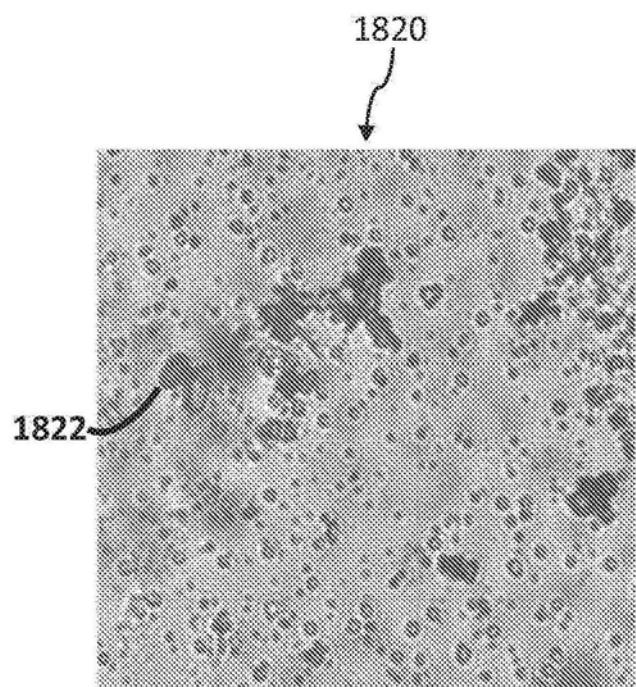


图18C

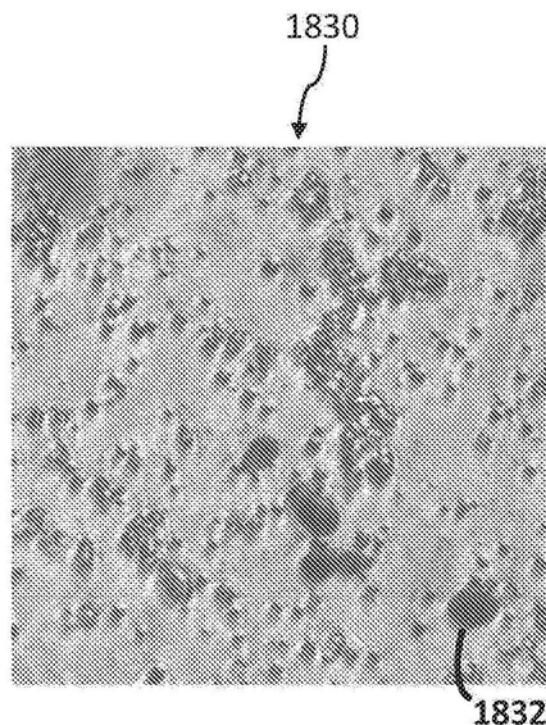


图18D

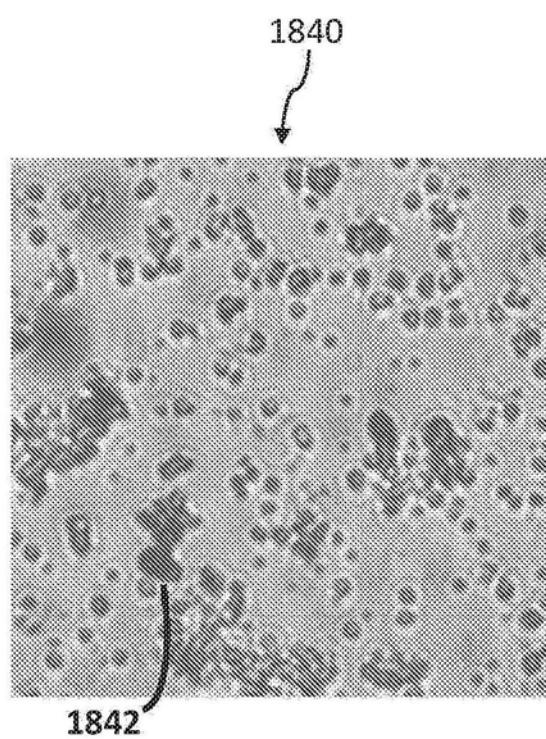


图18E

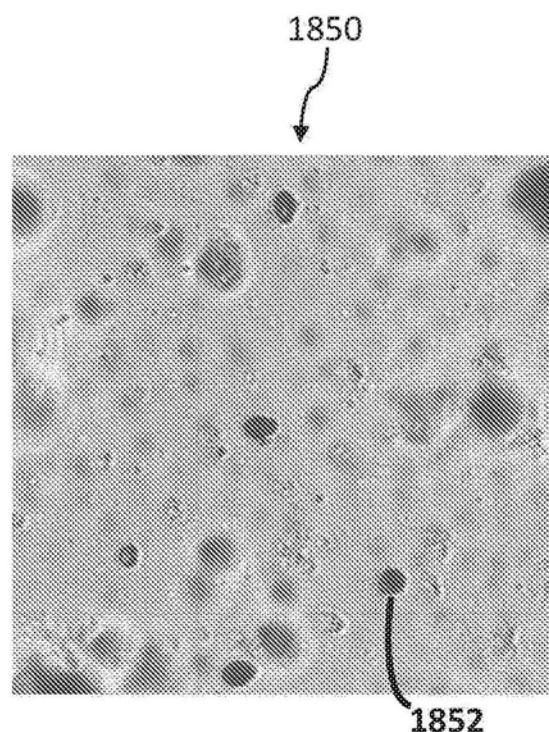


图18F

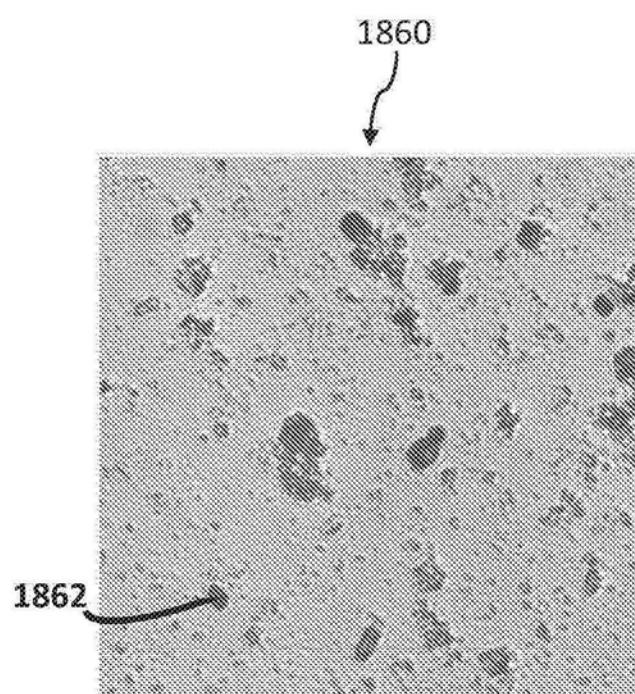


图18G

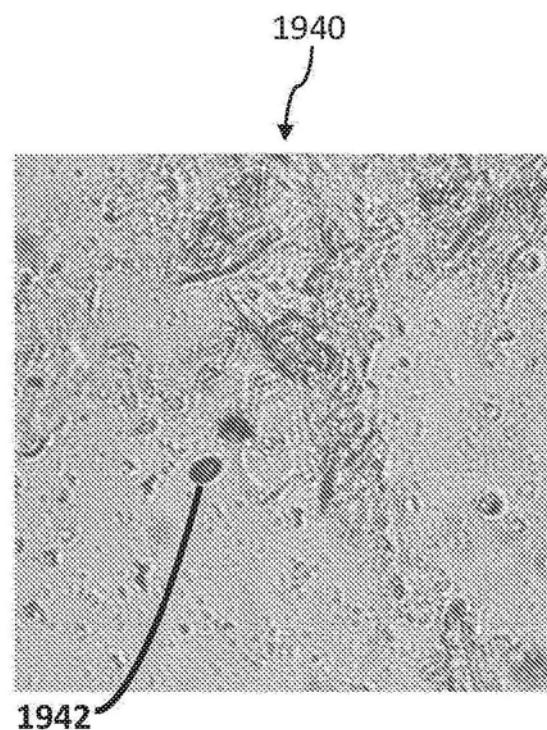


图19A

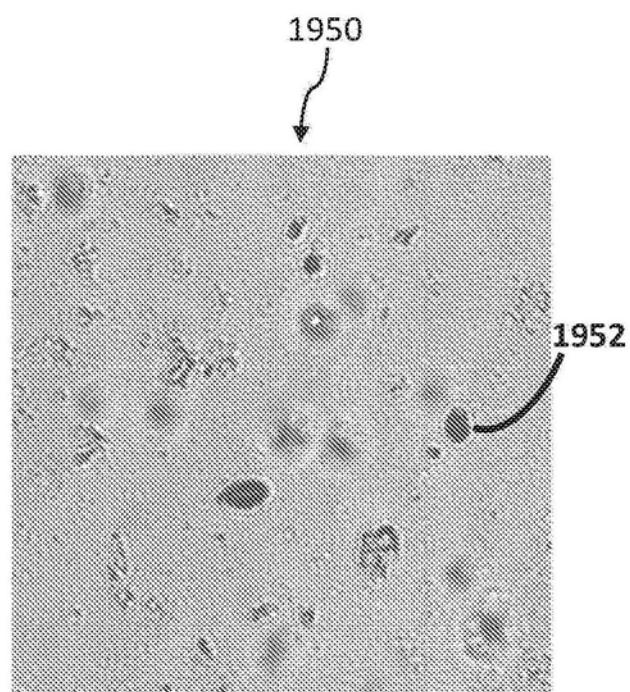


图19B

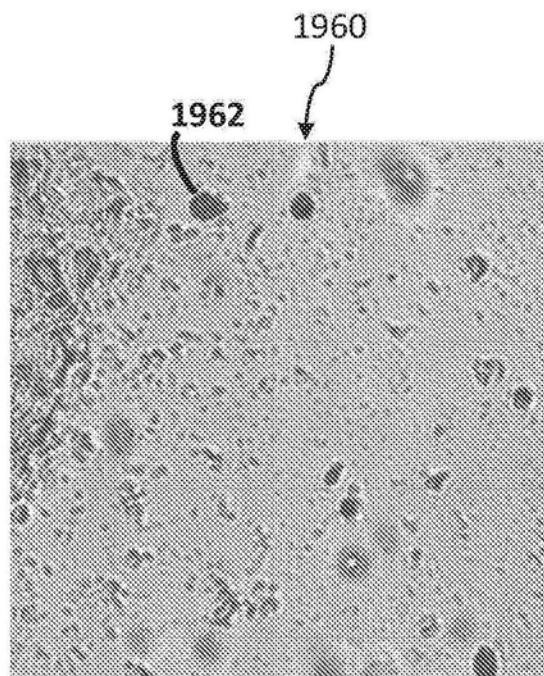


图19C

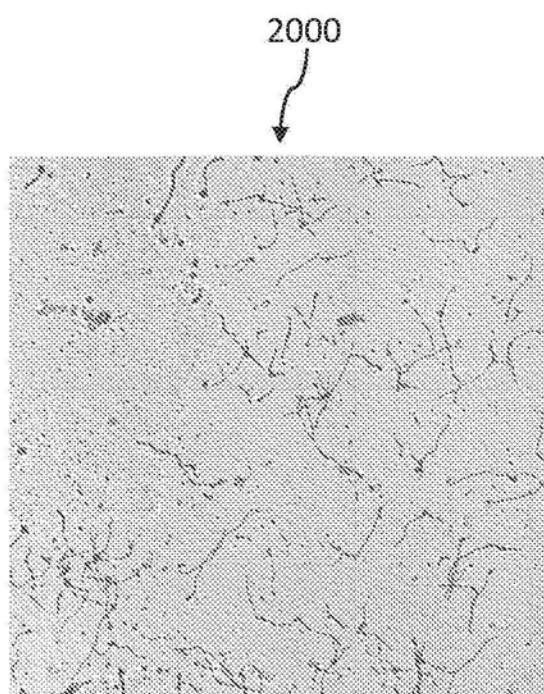


图20A

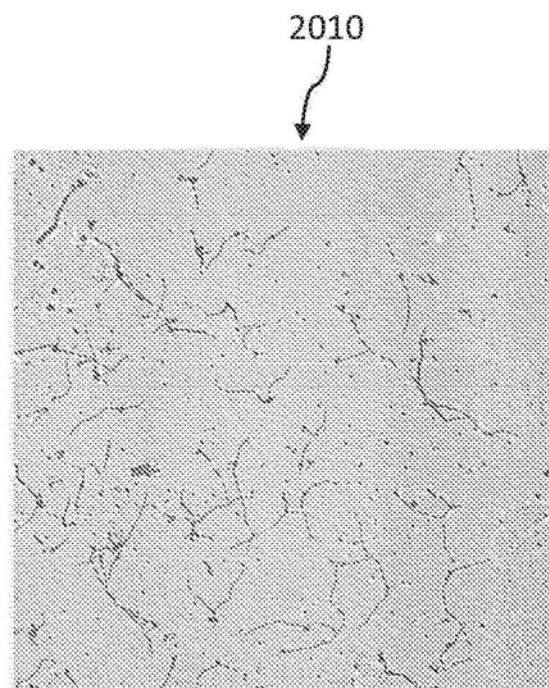


图20B

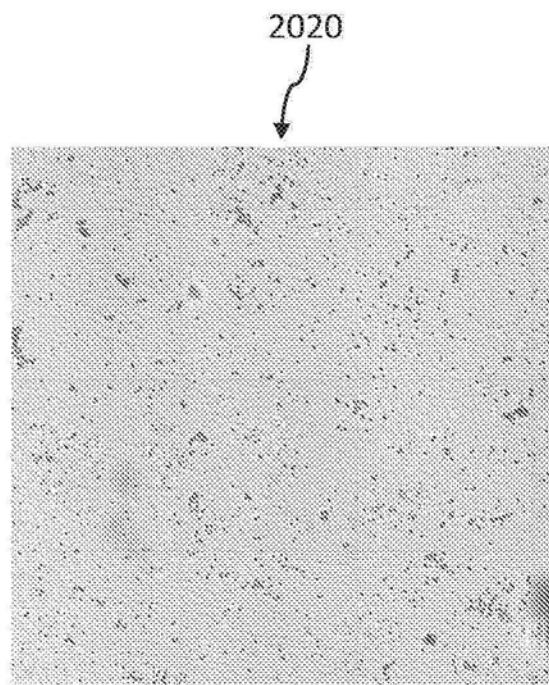


图20C

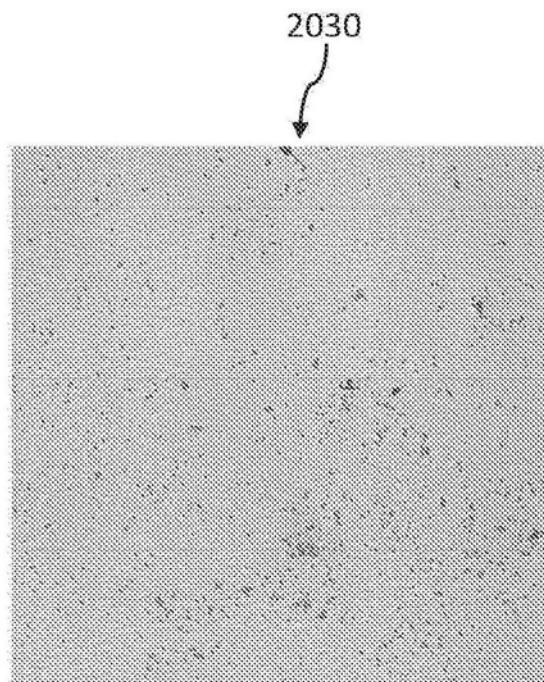


图20D

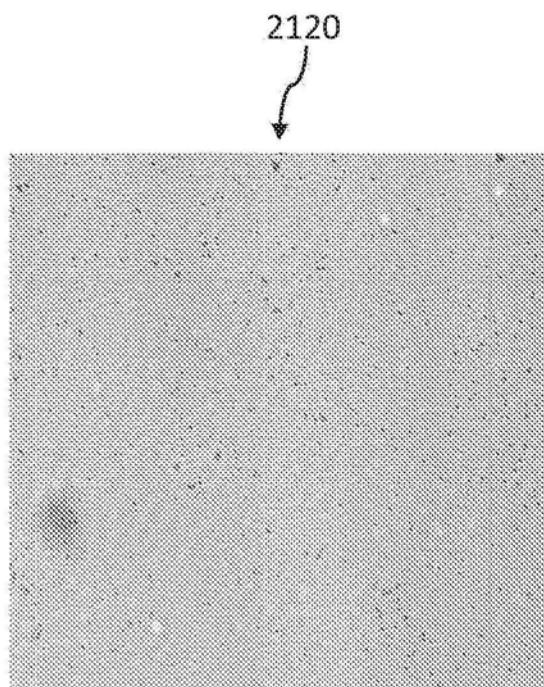


图21A

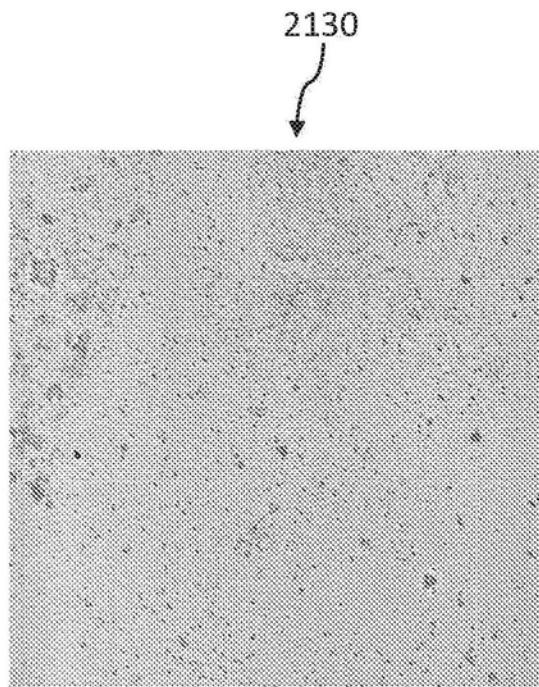


图21B

溶液	0s	5s	10s	1min	10min
无菌 DI H ₂ O	>85%萌发	>85%萌发	>85%萌发	>85%萌发	>85%萌发
DI H ₂ O 中 30% EtOH	>85%萌发	>85%萌发	~ 60%萌发	~ 60%萌发	~ 60%萌发
DI H ₂ O 中 70% EtOH	>85%萌发	<2%萌发	<2%萌发	<2%萌发	<2%萌发
DI H ₂ O 中 100% EtOH	>85%萌发	<2%萌发	<2%萌发	<2%萌发	<2%萌发
DI H ₂ O 中 70% EtOH 与涂层剂	>85%萌发	<2%萌发	<2%萌发	<2%萌发	<2%萌发
DI H ₂ O 中 100% EtOH 与涂层剂	>85%萌发	<2%萌发	<2%萌发	<2%萌发	<2%萌发

图22