



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104829272 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201510131986. 0

C05G 3/00(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 07. 13

(30) 优先权数据

61/289, 295 2009. 12. 22 US

(62) 分案原申请数据

201080063204. X 2010. 07. 13

(71) 申请人 拉尔科营养品有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 布莱恩·乔·诺切穆斯

乔·凯特·诺切穆斯

理查德·德澳·兰姆

梅拉·阿莱尼·兰姆

(74) 专利代理机构 北京卓恒知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 11394

代理人 景全斌 唐曙晖

(51) Int. Cl.

C05D 9/02(2006. 01)

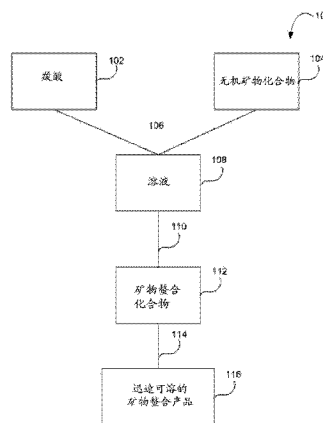
权利要求书2页 说明书52页 附图3页

(54) 发明名称

有机螯合的矿物组合物及其制备方法

(57) 摘要

本发明的实施方案涉及一种制备矿物产品的方法。该方法包括使一种羧酸与一种无机矿物化合物接触,使得足以形成一种溶液,使该溶液反应一段时间,使得足以提供一种矿物螯合化合物,在该矿物螯合化合物实质性凝固之前,将该化合物转移至一个或多个模具,并且减小该矿物螯合化合物的尺寸,使得足以提供一种迅速可溶的矿物螯合产品。



1. 一种使用矿物产品的方法,其包括:  
将一种矿物产品应用至草坪、花园、牧场或田地中的植物或土壤;  
其中所述矿物产品包括钴螯合化合物。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述钴螯合化合物包括乳酸钴、丙酸钴和丁酸钴中的一种或多种。
3. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述矿物产品进一步包括一种载体,其中所述载体包括硅藻土、碳酸钙、石灰石、糖类、葡萄糖、水、研磨的玉米芯、淀粉中的一种或多种。
4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述矿物产品还包括一种或多种锌螯合化合物、一种或多种铜螯合化合物、一种或多种铁螯合化合物或一种或多种锰化合物。
5. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述矿物产品还包括一种或多种酶。
6. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述牧场或田地包括一种收获后的田地、畜牧田地、或作物收割后的田地或牧场。
7. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述应用进一步包括改进植物的生长。
8. 一种使用矿物产品的方法,其包括:  
将一种矿物产品应用至草坪、花园、牧场或田地中的植物或土壤;  
其中所述矿物产品包括矿物乳酸盐化合物。
9. 如权利要求 8 所述的方法,其中,所述矿物乳酸盐化合物包括一种或多种乳酸钴、一种或多种乳酸铁、一种或多种乳酸锰、一种或多种乳酸锌、一种或多种乳酸铜、或者它们的组合。
10. 如权利要求 8 所述的方法,其中,所述矿物产品进一步包括一种载体,其中所述载体包括硅藻土、碳酸钙、石灰石、糖类、葡萄糖、水、研磨的玉米芯、淀粉中的一种或多种。
11. 如权利要求 8 所述的方法,其中,所述矿物产品还包括一种或多种乳酸锌化合物、一种或多种乳酸铜化合物、一种或多种乳酸铁化合物或一种或多种乳酸锰化合物。
12. 如权利要求 8 所述的方法,其中,所述矿物产品还包括一种或多种酶。
13. 如权利要求 8 所述的方法,其中,所述牧场或田地包括一种收获后的田地、畜牧田地、或作物收割后的田地或牧场。
14. 如权利要求 8 所述的方法,其中,应用进一步包括改进植物的生长。
15. 一种矿物产品,用于植物和土壤中的一个或多个,其包括:  
一种或多种矿物螯合的乳酸盐;  
丝兰;  
纤维;  
一种或多种酶;以及  
一种载体。
16. 如权利要求 15 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种矿物螯合的乳酸盐包括一种或多种乳酸钴、一种或多种乳酸铁、一种或多种乳酸锰、一种或多种乳酸锌、一种或多种乳酸铜、或者它们的组合。
17. 如权利要求 15 所述的矿物产品,其中,进一步包括一种或多种金属硫酸盐。
18. 如权利要求 17 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种金属硫酸盐包括锰、锌、铜的硫酸盐或其组合。

19. 如权利要求 15 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种矿物螯合的乳酸盐按重量计占所述矿物产品的 15%至 20%。

20. 如权利要求 17 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种金属硫酸盐按重量计占所述矿物产品的 2%至 10%。

21. 如权利要求 15 所述的矿物产品,其中,所述纤维按重量计占所述矿物产品的 1%至 5%。

22. 如权利要求 15 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种酶按重量计占所述矿物产品的 0.1%至 2%。

23. 如权利要求 15 所述的矿物产品,其中,所述载体按重量计占所述矿物产品的 60%至 80%。

24. 如权利要求 15 所述的矿物产品,其中,所述丝兰按重量计占所述矿物产品的 1%至 5%。

25. 一种矿物产品,用于植物和土壤,其包括:

一种或多种钴螯合化合物;

丝兰;

纤维;

一种或多种酶;以及

一种载体。

26. 如权利要求 25 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种钴螯合的化合物包括乳酸钴、丙酸钴、或种丁酸钴中一种或多种。

27. 如权利要求 25 所述的矿物产品,其中,进一步包括一种或多种金属硫酸盐。

28. 如权利要求 27 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种金属硫酸盐包括锰、锌、铜的硫酸盐或其组合。

29. 如权利要求 25 所述的矿物产品,其中,所述矿物产品还包括一种或多种锌螯合化合物、一种或多种铜螯合化合物、一种或多种铁螯合化合物、一种或多种锰螯合化合物、或者它们的组合。

30. 如权利要求 27 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种矿物螯合的乳酸盐按重量计占所述矿物产品的 2%至 10%。

31. 如权利要求 25 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种钴螯合的化合物按重量计占所述矿物产品的 15%至 20%。

32. 如权利要求 25 所述的矿物产品,其中,所述纤维按重量计占所述矿物产品的 1%至 5%。

33. 如权利要求 25 所述的矿物产品,其中,所述一种或多种酶按重量计占所述矿物产品的 0.1%至 2%。

34. 如权利要求 25 所述的矿物产品,其中,所述载体按重量计占所述矿物产品的 60%至 80%。

35. 如权利要求 25 所述的矿物产品,其中,所述丝兰按重量计占所述矿物产品的 1%至 5%。

## 有机螯合的矿物组合物及其制备方法

[0001] 本申请为国际申请日为2010年7月13日、申请号为201080063204.X、发明名称为“有机螯合的矿物组合物及其制备方法”的专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请根据美国35 U.S.C. § 119(e) 要求于2009年12月22日提交的编号为61/289,295的美国临时专利申请,并且通过引用以其全文结合在此。

### 背景技术

[0004] 钴和其他无机矿物对于哺乳动物在很多方面都很有用。动物营养中对于钴的一个重要需求在于维生素B12的生产。微生物需要钴来生产维生素B12。消化细菌对于钴具有很强的亲和性。例如,当可离解的钴源被引入瘤胃,其被细菌吸收的速度很快-在30至40分钟内吸收约80-85%。定量成分所提供的植物形式的钴以相当可变的程度被释放。所以,使补充品中提供的形式与瘤胃微生物的代谢要求和动物的生理需要相匹配对于使动物表现最大化很关键。

[0005] 动物的维生素B12水平直接与提供给瘤胃的可用钴的水平成正比。血浆及肝脏中的维生素B12水平直接影响丙酸到葡萄糖的转换能力以及合成蛋氨酸的能力。市场上用于向动物或其他生物体供应钴的产品经常处于比理想形式对于动物或微生物可用程度更低的形式,从而造成了不必要的浪费和效率低下。制备这类产品的常规方法对于提供一种可溶的形式而言效率很低而且不切实际。例如,乳酸钴与碳酸钴相比在水中的溶解度存在明显的差别。

[0006] 钴、过渡金属和微量矿物对于微生物的代谢、免疫功能和繁殖有着直接的作用。在土壤中固氮以增进植物生长的微生物被称为固氮菌。微量矿物加入到土壤或其他利用微生物的系统种如废物处理系统、生物滤地、厌氧消化器等类似系统种时所处的形式影响着微量矿物的可用度并且因此影响其吸收。

### 附图说明

[0007] 附图不一定是按比例绘制的(例如数字),这些附图描述了贯穿几个视图的多个实质上相似的组成部分。例如,带有不同字母后缀的数字代表实质上相似组成部分的多个不同的实例。这些附图通过举例的方式总体上展示了在本文中所讨论的多种不同的实施方案。

[0008] 图1展示的是,根据某一实施方案,一种制备迅速可溶的矿物螯合产品的方法的块状流程图。

[0009] 图2展示的是,根据某一实施方案,一种应用矿物乳酸盐化合物的方法的块状流程图。

[0010] 图3展示的是,根据某一实施方案,一种施用矿物乳酸盐化合物的方法的块状流程图。

## 发明内容

[0011] 本发明的实施方案涉及一种制备矿物产品的方法。该方法包括使一种羧酸与一种无机矿物化合物接触,使得足以形成一种溶液;使该溶液反应一段时间,使得足以提供一种矿物螯合化合物;在该矿物螯合化合物实质性凝固之前,将该化合物转移至一个或多个模具,并且减小该矿物螯合化合物的尺寸,使得足以提供一种迅速可溶的矿物螯合产品。

## 具体实施方式

[0012] 以下详细说明包括对附图的引用,这也构成详细说明的一部分。附图通过举例证明的方法示出了本发明可能在其中实施的具体实施方案。这些实施方案,此处也称为“实例”,被详尽描述以使本领域普通技术人员能够实施本发明。在未超出本发明范围的前提下,可以将这些实施方案组合,可以利用其他实施方案,或做出结构性和逻辑性的改变。因此,不应在限制性的意义上理解以下详细说明,并且本发明的范围是通过所附权利要求以及它们的等效项来定义的。

[0013] 本申请中,术语“一个或”一种”(a/an)是用于包含一个或多个,术语“或”除非另有说明,是用来指非排他的“或”。另外,应当理解本申请中所使用的措辞和术语(除非另外被定义)仅仅是用来描述而并非限制。此外,在本申请文件中提及的所有出版物,专利和专利文献通过引用以其整体(尽管是通过引用单独结合)结合在此。在本申请文件与通过引用以这种方式结合的文件之间的用法不一致时,在引用的文献中的用法应考虑作为本申请文件的补充,对于不可调和的不一致情况,以本申请文件中的用法为准。

[0014] 本发明的实施方案涉及无机矿物螯合物以及制备和使用此类组合物的方法。实施方案描述了一种独特的方法,该方法包括一种用于形成有机结合的钴或其他矿物的反应,可任选地在一种惰性介质中携带该反应的材料并且应用或施用该产品。该方法实质上是化学计量的,其中很少或没有需要从该产品中除去的副产物。该方法是非常有效的、具有成本效益的,并且对于在多份申请中用于施肥或营养或对微小生物有益的无机材料提供了立即可用的形式。所生产的组合物可以处于一种液态形式,该形式很容易应用于植物、草地、草坪或花园或通过营养产品或饲料施用给动物或人。本发明的实施方案利用一种羧酸,例如乳酸,来提供一种无机矿物螯合物,该组合物容易以任何形式或在补充品、液体营养品、农业用途或工业用途中施用或应用。

[0015] 在补充品中,该组合物对消化道微生物比其他无机矿物的来源或结构有更大的亲和力。例如,在反刍动物中,该组合物提供了更快的体重增加,更重的断奶重量并且增强瘤胃发酵利用。该组合物促进纤维素分解和利用,并且有助于更好地消化草。此外,动物更好地利用了蛋白质和钙,从而提供了对商业蛋白质的降低的需求。

[0016] 除了作为饲料或饲料补充品的一部分向哺乳动物或其他生物体施用螯合化合物,还描述了应用于农业目的的产品的的方法。它有可能通过对哺乳动物放牧所在的土壤或植物进行处理来将营养转移到哺乳动物。这可能更具成本效益并且潜在地对于动物更有效。此外,螯合的微量矿物(例如钴)积极影响微生物的健康和生长,因此对微生物环境也产生有益的影响。

## [0017] 定义

[0018] 如在此使用的,“脂肪酸”是指经常带有可能饱和或不饱和的、长的直链脂肪尾

(链)的羧酸。脂肪酸的实例可以包括乳酸、丙酸和丁酸。[0016] 如在此使用的,“羧酸”是指其特征为存在一个具有分子式  $-C(=O)OH$  (通常写为  $-COOH$  或  $-CO_2H$ ) 的羧基基团的有机酸。羧酸的实例可以包括乳酸、丙酸和丁酸。

[0019] 如在此使用的,“菌群”是指非常小因此只有用显微镜才能看到的活的微生物,并且这些微生物保持在某一特定区域(例如咽部或瘤胃)或多或少恒定地存在。微小生物包括,例如细菌、病毒、原生动物和真菌。

[0020] 如在此使用的,“乳酸”是指具有化学式  $C_3H_6O_3$  的一种羧酸。

[0021] 如在此使用的,“无机矿物化合物”是指包括一种或多种无机种类的一种元素或化合物组合物。例如,无机矿物化合物可以为钴、碳酸钴、氧化锌、氧化铜、氧化锰或其组合。无机矿物化合物可以包括,例如钨、硒、钛、钒、铬、锰、铁、镍、铜和锌。也可以包含过渡金属,并且页可以使用上述化合物的盐、氧化物、氢氧化物和碳酸盐。

[0022] 如在此使用的,“溶液”是指两种或多种物质(这些物质可以是固体、液体、气体或其组合)均匀或实质上均匀的混合物。

[0023] 如在此使用的,“反应”是指经历化学变化。反应可以包括其中物质发生分解、与其他物质结合、或与其他物质交换组分的改变或转化。

[0024] 如在此使用的,“矿物螯合化合物”是指化学化合物或混合物,包括至少一种无机物质,以及一种羧酸衍生物或一种羧酸与无机矿物化合物的反应产物。

[0025] 如在此使用的,“转移”是指将组分或物质从一个地方或位置移动到另一个地方或位置。

[0026] 如在此使用的,“模具”是指一种中空的形式或塑造一种流体、凝胶、半固体或塑料物质的基质。

[0027] 如在此使用的,“过滤(filtering)”或“过滤(filtration)”是指一种从液体中分离出固体,或通过尺寸或形状来分离组分的一种机械方法。这可以通过重力、压力或真空(抽吸)来实现。

[0028] 如在此使用的,“快速可溶的矿物螯合产品”是指一种已被改变成增加了在一种溶剂中的溶解度的矿物螯合化合物。改变可以包括减少尺寸、过滤、筛选或化学反应。一种无机矿物化合物可以被有机螯合为使它的溶解性在选定的溶液中从不溶到可溶。

[0029] 如在此使用的,“筛选”是指通过使多种组分穿过或阻止其穿过一个筛或筛网从而通过尺寸来分离多个组分。

[0030] 如在此使用的,“减小尺寸”是指在物理或化学上通过例如像研磨、粉碎或碾磨来减小一种或多种组分的尺寸。

[0031] 如在此使用的,“筛网尺寸”是指在筛子或过滤器的一英寸上的开口数目。

[0032] 如在此使用的,“接触”可以指物理、化学、电接触或将其带入足够近的距离内。

[0033] 如在此使用的,“载体”是指一种物质,该物质是通过物理或化学方式与目标物质或活性物质相结合,从而便于使用或应用目标物质或活性物质。

[0034] 如在此使用的,“底物”是指一种基层或材料,其中,与之相互作用的活性或目标材料被应用到其上或被携带。

[0035] 如在此使用的,“化学计量的”或“化学计量的量”,是指反应的起始原料所具有的摩尔数或实质摩尔数使得反应产物形成而很少有或没有未被利用的起始原料或浪费。化学

计量的反应是其中所有的起始原料都被消耗（或实质性地被消耗）并且转化为一种或多种反应产物的反应。

[0036] 如在此使用的，“应用”是指使一种或多种组分最靠近或使其与另一种组分相接触。

[0037] 如在此使用的，“施用”是指给与或应用。更具体地说，施用是指通过例如喂送或给药的方式将一种物质提供给摄入该物质的哺乳动物。

[0038] 如在此使用的，“饲料”是指动物、鱼、爬行动物、微小生物、昆虫、鸟类或任何生物体的食物。

[0039] 如在此使用的，“饲料补充品”是指添加到饲料或食物中，以弥补饲料或食物的不足，或者加强或增加其价值的某种东西。

[0040] 如在此使用的，“混合物”是指两种或多种物质彼此物理接触而成的组合。例如，一种混合物中的成分与进行化学反应相反的是可以进行物理结合。

[0041] 参见图 1，示出了根据某一实施方案，一种制备迅速可溶的矿物螯合产品的方法的块状流程图。一种羧酸 102，例如乳酸，可以与一种无机矿物化合物 104 相接触 106，使得足以形成一种溶液 108。可以使该溶液 108 反应 110 一段时间，使得足以提供一种矿物螯合化合物 112。然后将该矿物螯合化合物 112 转移并且减小尺寸 114，使得足以提供一种迅速可溶的矿物螯合产品 116。转移可以包括在该化合物实质性凝固之前将其转移为一个或多个模具。

[0042] 羧酸 102 可以与一种无机矿物化合物 104 例如通过混合来接触 106。可以利用摩尔量或化学计量。如果羧酸 102 是乳酸，该羧酸可以按重量计占该混合物的约 60% 至约 80%。该无机矿物化合物 104 可以按重量计占该混合物的约 20% 至约 40%。更具体地说，该乳酸可以按重量计占该混合物的约 62% 至约 76% 而且该无机矿物化合物 104 可以按重量计占该混合物的约 24% 至约 38%。例如该乳酸 102 可以是 88% 的强度乳酸

[0043] 当该羧酸 102 是丙酸时，该羧酸可以为按重量计约 55% 到约 75%，而且该无机矿物化合物为按重量计约 25% 至 45%。更具体地说，该丙酸可以包括按重量计约 57% 至约 72%，而且该无机矿物化合物 104 可以包括按重量计约 28% 至约 43%。当该羧酸 102 是丁酸时，该羧酸的含量可以为按重量计约 60% 到 80%，并且该无机矿物化合物为按重量计约 20% 至 40%。更具体地说，丁酸可以包括按重量计约 61% 至约 76%，而且该无机矿物化合物 104 可以包括按重量计约 24% 至约 39%。

[0044] 该羧酸 102 和无机矿物化合物 104 可任选地与一种或多种催化剂放置在一个容器中。催化剂的实例包括铁和碱土金属。可以将该容器选择性地搅拌，例如通过振动、摇动、回转或旋转。在羧酸 102 与无机矿物化合物 104 接触 106 之前、过程中或之后，可以向该容器中加入水。一旦形成了溶液 108，便可以经过一段时间进行反应 110。在添加一种催化剂或与其接触后或类似地添加水（或一些其他组合）或与其接触后，该反应可以在最初仅基于羧酸 102 和无机矿物化合物 104 之间的接触 106。取决于所利用的无机矿物化合物 104 的类型，当溶液 108 加热时，可以放出二氧化碳。水蒸汽和（可任选地）二氧化碳都可能生成并且从该容器中释放出。与对于相关的反应所经常使用地，不需要或不希望有回流过程。所有的副产物不需要溶剂或回流就可以被动地且自然地被去除。例如，二氧化碳和水可以被释放到气氛中。

[0045] 该反应最终产生一种矿物螯合化合物 112。如果令该矿物螯合化合物 112 凝固，它可能形成一个多孔的、脆弱的岩石。在该化合物实质性地凝固之前，可以将该矿物螯合化合物 112 从该容器转移到一个或多个模具中。该模具可以是不同的形状或尺寸，从而使得该化合物可以很容易处理和运送。当该化合物在一个或多个模具内凝固时，可以进一步将水蒸汽从该化合物中去除。

[0046] 该矿物螯合化合物 112 可以被减小尺寸 114。可以将该化合物 112 从这些模具中移除并且置于一个“de-lumper”或单或双轴破碎机或粉碎机，它们可以将该化合物的尺寸减小而生成小颗粒。例如，这些颗粒的尺寸可以是约 1 至约 2 英寸。可以进一步将这些小颗粒地尺寸减小 114，例如通过与磨机（即，锤磨机或辊磨机）相接触。然后可以将这些小颗粒减小至一种细粉末。将化合物 112 减小至细粉末可以增加其溶解性，从而提供一种迅速可溶的矿物螯合产品 116。任何较大的颗粒可以被重新放到研磨机中来进一步减小尺寸。筛选可以包括用筛网进行过滤。筛网尺寸可以是约 50 至 70 或约 50，约 60 至约 70 目的筛。筛网的尺寸可以例如少于 50。

[0047] 该迅速可溶的矿物螯合产品 116 可以进一步与一种载体相接触。该载体可以是例如一种干燥的基质或液体载体。该载体可以包括硅藻土、碳酸钙、石灰石、糖类、葡萄糖、水、研磨的玉米芯、淀粉中的一种或多种，及其组合。

[0048] 该迅速可溶的矿物螯合产品 116 的一个例子可以是有机螯合的钴，具有以下化学式：

[0049]  $(\text{CH}_3\text{-CHOHCoo}^-)_2\text{-Co}$  (乳酸钴)

[0050] 参见图 2，根据某一实施方案，示出了一种应用矿物螯合化合物的方法的块状流程图。一种矿物螯合化合物 202 可以被应用于 204 例如草坪、花园、牧场或田地 206。作为替代方案，化合物 202 可以被实施到 302 一种或多种生物体 304 (参见图 3 的视图 300)。该化合物 202 可以进一步包括一种载体。

[0051] 该化合物 202 可以包括乳酸钴化合物、乳酸锌化合物、乳酸铜化合物或乳酸锰化合物中的一种或多种。该载体可以包括硅藻土。应用 204 可以包括喷洒、以混合种的方式种植、以混合肥料的方式种植、或其组合。草坪、花园、牧场或田地 206 可以包括，例如体育场和高尔夫球场。牧场或田地可以包括收获后的田地，畜牧田地，作物收割后的田地或牧场。应用 204 还可以包括在收获该作物时或收获该作物之后的应用。应用 204 可以增加植物的生长。应用 204 可以包括，例如该化合物 202 的应用量值在约 1 至约 100ppm 或约 1 至约 1000ppm 之间。化合物 202 还可以被用作对于例如任何微小生物、酶或生物工业产品的益处。该化合物 202 可以在工业上使用或用于人类营养品。应用 204 可以加强植物的根系。

[0052] 这一种或多种生物体可以包括哺乳动物，例如单胃或反刍的哺乳动物。实施 204 可以包括作为饲料或饲料补充品提供该产品。作为替代方案，实施 204 可以包括通过摄入含有该产品的植物来向这些哺乳动物提供该产品。实施 304 可以例如增加哺乳动物的瘤胃活动。增加瘤胃活动可以包括增加代谢。

[0053] 本发明的实施方案中所讨论的矿物产品除其他组分之外还可以包括一种或多种矿物螯合的乳酸盐。这种矿物产品可以包括一种或多种金属硫酸盐，例如锰、锌、铜的硫酸盐或其组合。这一种或多种矿物螯合的乳酸盐可以是乳酸钴化合物，乳酸锌化合物、乳酸铜化合物或乳酸锰化合物。可以利用一种载体，例如葡萄糖。额外的组分可以包括纤维、丝兰

以及一种或多种酶。

[0054] 这一种或多种矿物整合的乳酸盐存在的量值可以是按重量计该产品的约 15% 至约 20%。这一种或多种金属硫酸盐存在的量值可以是按重量计该产品的约 2% 至约 10%。该纤维存在的量可以是按重量计该产品的约 1% 至约 5%。该酶可以占按重量计约 0.1% 至约 2%，丝兰可以占按重量计约 1% 至约 5%，并且该载体可以占按重量计约 60% 至约 80%。

#### [0055] 实例 1

[0056] 在表 1 中，通过将乳酸钴应用在土壤中（播种前）或者一旦生长则直接喷洒到草叶上之后对于不同的钴水平（0、1、10、100 和 1000ppm）而言草的生长情况。在第 2 次生长之后，进行收割并且对于不同的处理示出了草的总重量。当在土壤中以 1 或 10ppm 施用或者以 100ppm 喷洒乳酸钴后，生长约增倍。所有工作都是以在氮、磷和甲碱方面完全完整的土壤 (Miracle Gro Soil) 上进行的，这样温室平台仅有的区别即为所应用的钴水平及其应用方式。钴元素的吸收与施用速率相关并且在较低水平时反映密切。

#### [0057] 表 1

[0058]

样本	钴 培养基	土壤 重量 (克)	种子 重量 (克)	目标钴 水平 (ppm)	收割草 重量 (克, 第 一次)	收割草 重量 (克, 第 二次)	总的收割草 重量(克, 第一次+第 二次)
1	土壤	2550	2.6	0	19.94	3.31	23.25
2	土壤	2550	2.6	1	31.06	22.73	53.79
3	土壤	2550	2.6	10	22.8	31.41	54.21
4	土壤	2550	2.6	100	16.33	10.12	26.45
5	土壤	2550	2.6	1000	5.15	1.81	6.96
6	去离子水	2550	2.6	0	17.28	8.28	25.56
7	去离子水	2550	2.6	1	15.7	13.9	29.6
8	去离子水	2550	2.6	10	17.76	14.37	32.13
9	去离子水	2550	2.6	100	18.56	26.57	45.13
10	去离子水	2550	2.6	1000	24.03	15.44	39.47

#### [0059] 实例 2

[0060] 对 64 块样本浅苗床 (flats) 进行分析。用约 0.25 立方英尺的 Miracle Gro Soil (含有供养植物 3-4 个月足够的宏量营养素、氮、磷和钾的完整土壤) 充满每块空浅苗床。播种后，开始对播种的土壤进行处理。每天对浅苗床浇水。每周记录进展。浅苗床的数目是通过运行多个阳性对照组以及每种所选择或选中的植物中几种螯合乳酸钴的水平而得出。

[0061] 64 块浅苗床的组成为：8 个区域乘以每个区域 8 块。前 8 块浅苗床播种苜蓿类的混合物。对比浅苗床 1-8 中的 2.6 克种子 / 浅苗床，浅苗床 9-16 也以 5.2 克种子 / 浅苗床进行种植。浅苗床 17-24 用 Fast&Fine 种子以 2.6 克 / 浅苗床，相当于 2008 的播种速率。Fast&Fine Premium 草种子是由 Indy 多年生黑麦草 (Indy Perennial Ryegrass)、Silver

Dollar 多年生黑麦草 (Silver Dollar Perennial Ryegrass)、北方匍匐紫羊茅 (Boreal Creeping Red Fescue)、Kelly 草地早熟禾 (Kelly Kentucky Bluegrass) 以及 Clearwater 草地早熟禾 (Clearwater Kentucky Bluegrass) 的商业混合物。浅苗床 25-32 用包括绿色球形芜菁 (green globe turnips)、dwarf Essex 牧草油菜籽 (dwarf Essex forage rapeseed)、Rangi 牧草和巨型油菜籽 (Rangi forage and giant rapeseed) 的一种混合物进行种植。浅苗床 33-40 以 5.2 克 / 浅苗床用包括杂交向日葵、高粱、黍谷以及荞麦的种子混合物进行种植。浅苗床 41-48 以 5.2 克 / 浅苗床用紫花苜蓿 (Vernal alfalfa) 但是以 2.6 克 / 浅苗床用相同的种子进行种植。

[0062] 处理顺序与编号为 1-56 的以上 7 个区域的浅苗床相同。在每个区域中, 第一个浅苗床是真性对照浅苗床, 没有另外的土壤添加剂。第二个浅苗床用名为 Delt Ag 的商业土壤添加剂处理, 第三个浅苗床加入名为 Plot Max 的另一种产品处理, 并且第四个浅苗床用丝兰提取物处理。Delt Ag 种子包衣是一种有机络合的营养素的混合物, 并且被特定地设计为增强幼苗破土和植物生长。它含有硫、可溶性锰以及可溶性锌 (来自硫酸锰和硫酸锌)。可在播种前直接对种子使用。Plot Max 是由 Antler King (威斯康辛洲) 出售的商业产品。它包括一种稀释在水中并且在春季或秋季时施用至新的或已有的粮食地块 (food plots) 的液体产品。粮食地块是农民为了狩猎如鹿这样的野生猎物而保留的牧草区域。Plot Max 所含的有效成分是腐殖酸 (2%)。第 5、第 6 和第 7 浅苗床中用乳酸钴结合无机矿物 (匹配某些阳性对照商业产品无机矿物选择项) 进行处理, 但是以渐增的水平进行。每个区域中的最后一个浅苗床用螯合矿物、钴、锌、铜和乳酸锰进行处理。对所有浅苗床每日进行维护并且除了对于植物的光照 / 遮阴耐受性差异进行调节并且在必要时进行除草之外, 不进行其他干预。

[0063] 表 2

[0064]

Miracle-Gr o 花园土壤	复合物								
每块地, 0.25 立方英 尺土壤	土壤分 析								
浅苗床块数	1 - 56	1	2	3	4	5	6	7	8
种子类型		粮食 地块 苜蓿 混合物	粮食 地块 苜蓿 混合物	粮食 地块 苜蓿 混合物	粮食 地块 苜蓿 混合物	粮食地 块苜蓿 混合物	粮食地 块苜蓿 混合物	粮食 地块 苜蓿 混合物	粮食 地块 苜蓿 混合物
播种 (克)		2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
播种 (日期)		7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11 / 2009
播种速率 (#/英亩)		125	125	125	125	125	125	125	125
土壤处理 (日期)		7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11 / 2009
土壤处理 (使用项)		无	Delt Ag S. 包衣	Plot Max	丝兰	乳酸钴 矿物络 合物 1	乳酸钴 矿物络 合物 1	乳酸 钴矿 物络 合物 1	乳酸 钴矿 物络 合物 II
处理 (克每 英亩)		无	18	1920	1529	50	125	1238	140

[0065]

DM 处理 (克/英亩)		无	18	58	535	50	125	1238	140
溶液 (克/毫升水)		水	0.083 / 1000	0.882 / 1000	0.5 / 1000	0.23 / 1000	0.574 / 1000	0.5682 / 1000	0.574 / 1000
应用 (水溶液)		水 (对照)	10 毫升在 600 中	100 毫升在 600 中	100 毫升在 600 中	10 毫升在 600 中	10 毫升在 600 中	100 毫升在 600 中	10 毫升在 600 中
第 2 部分 (克/毫升水)									0.069 / 1000 *
应用 (水溶液)									10 毫升在 600 中
第 2 部分描述									*3% min 乳酸盐
第 2 部分整合矿物									Mn, Zn, Cu
矿物应用, 克/英亩									
有机钴						2.2	5.5	54.5	5.5
锰			0.46			0.43	1.08	10.7	1.08
锌			0.53			0.49	1.23	12.2	1.23
铜						0.48	1.2	11.9	1.2
有机锰									5
有机锌									5
有机铜									5
总氮量 (N)									
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )									
钾碱 (K <sub>2</sub> O)									
整合铁									

[0066]

钼 (Mo)									
发芽 (种植后的天数)		3	3	3	3	3	3	3	3
植物收获日期		8/19 / 2009	8/19 / 2009	8/19 / 2009	8/19 / 2009	8/19/ 2009	8/19/ 2009	8/19/ 2009	8/19 / 2009
收获时间 (天)		39	39	39	39	39	39	39	39
重量 (克, 按原样)		66.5	201. 66	268. 57	261. 55	203.43	223.55	302. 69	247. 87
对照%		100	303. 25	403. 86	393. 31	305.91	336.17	455. 17	372. 74
土壤分析 (干重)		未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交
湿度	52.91								
pH 值	7.1								
需氧菌平板计数 (Mcfu/克)	2.4								
厌氧菌平板计数 (Mcfu/克)	0.1								
固氮菌 (Mcfu/克)	3								
微生物活性 (微克/10克土壤/天)	245								
总氮量 (N)	1.13								
氨氮 (%)	0								
氨氮 (%)	nd								
有机氮 (%)	1.06								
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.23								
钾碱 (K <sub>2</sub> O)	0.25								
硫 (S, %)	0.36								
钙 (Ca, %)	4.44								
镁 (Mg, %)	1.83								

[0067]

钠 (Na, %)	0.02								
铜 (Cu, ppm)	nd								
铁 (Fe, ppm)	7539								
锰 (Mn, ppm)	200								
锌 (Zn, ppm)	65.8								
总盐(每吨)	3.61								
总钙 (%)	25.63								
C/N 比例	22.8:1								
氯化物	nd								
增长培养基 提取物									
pH 值	7.5								
可溶性盐 (毫西门子/ 厘米)	4.1								
硝态氮(毫 克/升)	246								
磷(P, 毫克 /升)	0.7								
钾(K, 毫克/ 升)	294								
钙(Ca, 毫 克/升)	578								
镁(Mg, 毫 克/升)	210								
钠(Na, 毫克 /升)	91								
植物收割混 合牧草(干 基)									
湿度		85.22	85.35	85.89	85.82	85.75	83.38	84.88	83.96
干燥(%)		14.78	14.65	14.11	14.18	14.25	16.62	15.12	16.04

[0068]

天然蛋白质 (%)	12.6	12.4	12.9	12.4	13.5	12.6	11.8	12.3
天然脂肪 (%)								
酸性洗涤纤维	35.2	35.1	35.3	37.5	40.4	33	35.5	40.3
灰分 (%)								
可消化的营 养素总量 (%)	62.4	62.5	62.3	59.8	56.5	64.9	62.1	56.6
产奶净能 (兆卡/磅)	0.64	0.64	0.64	0.61	0.57	0.67	0.64	0.58
维持净能 (兆卡/磅)	0.62	0.62	0.62	0.59	0.55	0.65	0.61	0.55
增加净能 (兆卡/磅)	0.34	0.34	0.34	0.35	0.32	0.38	0.34	0.32
消化能 (兆 卡/磅)								
代谢能 (兆 卡/磅)								
硫 (%)	0.57	0.55	0.59	0.5	0.54	0.5	0.55	0.47
磷 (%)	0.52	0.34	0.36	0.29	0.32	0.29	0.33	0.29
钾 (%)	4.61	5.2	5.37	4.39	4.45	4.26	4.96	4.7
镁 (%)	1.04	1	0.94	0.86	0.83	1.03	0.99	0.84
钙 (%)	2.09	1.94	1.87	1.82	1.97	2.08	2.11	1.75
钠 (%)	0.07	0.09	0.1	0.08	0.08	0.07	0.08	0.07
铁 (ppm)	69	64	65	59	64	62	60	63
锰 (ppm)	18	19	17	23	23	23	24	19
铜 (ppm)	7	5	6	5	6	6	7	5
锌 (ppm)	106	89	80	81	92	85	89	81
钴 (ppm)	1.8	0.9	0.51	0.49	0.48	0.36	0.38	0.26

[0069] 可以将 Delt Ag 的浅苗床视为对照。无论如何,生长最好的浅苗床为 7 号,该浅苗床用 1238 克的螯合钴与无机的锰、铜和锌的混合物进行了处理。在所有处理中,它有最好的响应,比起含有多种矿物但并没有螯合钴的的商业的 Delt Ag 土壤处理产品,约超出 50%。它与这个系列的所有其他浅苗床以 2.6 克 / 浅苗床种植,播种速率与种植 2008 草时相同。

[0070] 在这个系列实验中所关注的是 8 号浅苗床, 该浅苗床用多种矿物乳酸盐的组合 ( 不仅包含钴, 而且包含锰、铜和锌的乳酸盐 ) 进行了处理, 所得到的矿物浓度如表中所示。该组合被称为乳酸钴矿物络合物 2。值得注意的是其生长情况优于 2 号浅苗床 (Delt Ag 产品) 浅。

[0071] 每个区域收获的所有植物均会被提交至进行牧草测试。测量植物对矿物的吸收, 并且观测可能在植物中导致植物可得性的能量 / 营养素有差异的可能的组分变化。用整合的矿物, 钴、锌、铜和乳酸锰以 125 克 / 英亩处理的浅苗床 6 在可消化的营养素总量方面存在很有意义的增加。

[0072] 表 3

[0073]

64 块浅苗床, 2 平方英尺 / 浅苗床									
Miracle-Gro 花园土壤	复合物								
每块浅苗床 0.25 立方英尺土壤	土壤分析								
浅苗床编号	1 - 56	9	10	11	12	13	14	15	16
种子类型		粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物
播种 (克)		5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
播种 (日期)		7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009

[0074]

播种速率 (#/英亩)		249	249	249	249	249	249	249	249
土壤处理 (日期)		7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11/ 2009	7/11 / 2009
土壤处理 (使用项)		无	Delt Ag S. 包衣	Plot Max	丝兰	乳酸 钴矿物 络合物 1	乳酸 钴矿物 络合物 1	乳酸 钴矿物 络合物 1	乳酸 钴矿物 络合物 2
处理(克每 英亩)		无	18	1920	1529	50	125	1238	140
DM处理(克 /英亩)		无	18	58	535	50	125	1238	140
溶液(克/ 毫升水)		维持 净能	0.08 3/ 1000	0.88 2/ 1000	0.5/ 1000	0.23 / 1000	0.57 4/ 1000	0.568 2/ 1000	0.57 4/ 1000
应用(水溶 液)		水 (对 照)	10 毫升 在 600 中	100 毫升 在 600 中	100 毫升 在 600 中	10 毫升 在 600 中	10 毫升 在 600 中	100 毫升 在 600 中	10 毫升 在 600 中
第 2 部分 (克/毫升 水)									0.06 9/ 1000 *
应用(水溶 液)									10 毫升 在 600 中
第 2 部分描 述									*3% min 乳酸 盐
第 2 部分 整合矿物									Mn、 Zn、 Cu
矿物应用,									

[0075]

克/英亩									
有机钴						2.2	5.5	54.5	5.5
锰			0.46			0.43	1.08	10.7	1.08
锌			0.53			0.49	1.23	12.2	1.23
铜						0.48	1.2	11.9	1.2
有机锰									5
有机锌									5
有机铜									5
总氮量(N)									
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )									
钾碱(K <sub>2</sub> O)									
螯合铁									
钼(Mo)									
发芽(种植 后的天数)		3	3	3	3	3	3	3	3
植物收获 日期		8/16 / 2009	8/16 / 2009	8/16 / 2009	8/16 / 2009	8/16 / 2009	8/16 / 2009	8/16/ 2009	8/16 / 2009
收获时间 (天)		01	36	36	36	36	36	36	36
重量(克, 按原样)		132. 07	231. 98	193. 82	248. 28	261. 66	207. 52	184.1	96.3 2
对照%		100	175. 65	146. 76	187. 99	198. 12	157. 13	139.4 0	72.9 3
土壤分析 (干重)		未提 交	未提 交	未提 交	未提 交	未提 交	未提 交	未提 交	未提 交
湿度(%)	52.91	65.3	53.7	59.2 6	56.3	54.2 2	55.7	51.94	57.6 4
pH值	7.1	7.5	7.3	7.5	7.6	7.5	7.6	7.5	7.6
需氧菌平 板计数 (Mcfu/g)	2.4	15	13	14	18	20	7.5	10	20
厌氧菌平 板计数 (Mcfu/ 克)	0.1	1.2	0.32	0.63	1	0.51	0.48	1.3	0.63

[0076]

固氮菌 (Mcfu/ 克)	3	125	17	81	31	44	22	62	92
微生物活 性(微克 /10克土壤 /天)	245	2156	1573	1754	1577	2043	1699	1823	1721
总氮量(N)	1.13	1.07	1.23	1.25	1.1	1.09	1.22	1.12	1.2
氮氮(%)	0	0.01	0.01	0.02	nd	0.03	0.01	0.01	0.01
氮氮(%)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
有机氮(%)	1.06	1.06	1.22	1.23	1.1	1.06	1.21	1.11	1.19
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.23	0.32	0.3	0.27	0.25	nd	0.27	0.25	0.28
钾碱(K <sub>2</sub> O)	0.25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	Nd
硫(S,%)	0.36	0.4	0.41	0.42	0.48	0.37	0.41	0.37	0.4
钙(Ca,%)	4.44	7.72	4.41	8.2	6	7.36	5.78	3.56	4.08
锰(Mg,%)	1.83	3.6	1.64	3.53	2.43	3.6	2.51	1.31	1.49
钠(Na,%)	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.02	0.04	0.05
铜(Cu, ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	Nd
铁(Fe, ppm)	7539	7565	8475	8623	7952	7237	7226	7039	8050
锰(Mn, ppm)	200	245	326	280	220	199	208	198	224
锌(Zn, ppm)	65.8	86.5	90.7	85.9	107.6	67.7	74.5	81.1	111
总盐(每 吨)	3.61	4.3	3.39	5.3	4.17	5.54	4.22	2.9	2.89
总钙(%)	25.63	26.6	25.0 1	25.8 5	24.8 7	21.9 1	25.3 7	23.85	27.4 1
C/N 比例	22.8:1	24.9 :1	20.3 :1	20.6 :1	22.6 :1	20.1 :1	20.8 :1	21.2: 1	22.8 :1
氯化物	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	Nd
增长培养 基提取物									
pH 值	7.5								
可溶性盐 (毫西门子)	4.1								

[0077]

/厘米)									
硝态氮(毫克/升)	246								
磷(P, 毫克/升)	0.7								
钾(K, 毫克/升)	294								
钙(Ca, 毫克/升)	578								
镁(Mg, 毫克/升)	210								
钠(Na, 毫克/升)	91								
植物收割混合牧草 (干基)									
湿度(%)		86.21	83.4	87.54	85.68	87.21	88.2	88.11	86.78
干燥(%)		13.79	16.6	12.46	14.32	12.79	11.8	11.89	13.22
天然蛋白质(%)		14.5	14.5	15.4	15.6	14.1	19.8	17.9	16.4
天然脂肪(%)									
酸性洗涤纤维		26.7	17.5	24.5	28	24.5	37.1	33.1	34.8
灰分(%)									
可消化的 营养素总 量(%)		72.1	82.6	74.6	70.6	74.6	60.2	64.8	62.9
产奶净能 (兆卡/ 磅)		0.75	0.87	0.78	0.73	0.78	0.62	0.67	0.65
维持净能 (兆卡/ 磅)		0.74	0.86	0.77	0.72	0.77	0.59	0.65	0.62
增加净能 (兆卡/ 磅)		0.48	0.58	0.51	0.46	0.51	0.35	0.37	0.35
消化能(兆 卡/磅)									

[0078]

代谢能 (兆卡/磅)									
硫 (%)		0.6	0.52	0.58	0.67	0.5	0.58	0.7	0.69
磷 (%)		0.3	0.29	0.41	0.34	0.32	0.36	0.4	0.35
钾 (%)		3.76	5.48	5.67	4.74	5.75	6.47	5.73	4.9
镁 (%)		0.74	0.8	0.91	0.89	0.79	0.89	0.93	0.81
钙 (%)		1.99	1.69	2.01	2.19	1.82	1.85	2.1	2.01
钠 (%)		0.09	0.07	0.08	0.11	0.08	0.1	0.1	0.11
铁 (ppm)		311	73	71	105	87	84	93	112
锰 (ppm)		39	24	25	25	23	20	25	20
铜 (ppm)		11	9	9	7	7	8	8	7
锌 (ppm)		104	72	94	76	76	80	94	96
钴 (ppm)		0.34	0.14	0.14	0.18	0.18	0.14	0.29	0.17

[0079] 下一系列的浅苗床也包括苜蓿类的混合物,但是分别以 5.2 克 / 浅苗床对比 2.6 克 / 浅苗床种植。根据 Fast&Fine 草种子经销商提供的书面质量描述来确立 2.6 和 5.2 克种子 / 浅苗床。在这个系列中,浅苗床 13 利用了螯合矿物,钴、锌、铜、以及锰的乳酸盐并且以 50 克 / 英亩进行种植,该浅苗床具有最好的效果,收割时约为对照生长重量的 200%。这些浅苗床在 36 天龄时收获,相比之下浅苗床 1-8 为 39 天,浅苗床在收获时必须分阶段进行,因为要做大量的工作来将它们准备好进行航运。收获后的所有植物在温室中收割之后首先在实验室里称重,在自封袋中冷冻,然后送到实验室里进行测试。如果要将土壤送至实验室,要将其与植物根系分离、收集、置于自封袋中并且立即送到实验室进行测试。

[0080] 选择 50 克 / 浅苗床播种作为一个水平,因为这个匹配度与 Delt Ag (对于锰和锌) 呈现的无机矿物的每英亩覆盖率非常接近。这证实了当其他条件相同时,螯合钴的效力 (优于阳性对照 13%)。

[0081] 在这个系列的浅苗床中所关注的是浅苗床 13 明显耗尽了土壤中所有可用的磷。除浅苗床 13 外,所有浅苗床所用的土壤在氮、磷和甲碱方面都是完整的并且足够持续 3 至 4 个月。

[0082] 表 4

[0083]

64 块浅苗床, 2 平方英尺/浅苗床									
Miracle-Gro 花园土壤	复合物								
每块浅苗床 0.25 立方英尺土壤	土壤分析								
浅苗床编号	1 - 56	17	18	19	20	21	22	23	24
种子类型		Fast & Fine	Fast & Fine	Fast & Fine	Fast & Fine	Fast & Fine	Fast & Fine	Fast & Fine	Fast & Fine
播种 (克)		2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
播种 (日期)		7/11/2009	7/11/2009	/2009	/2009	/2009	/2009	7/11/2009	7/11/2009
播种速率 (#/英亩)		125	125	125	125	125	125	125	125
土壤处理 (日期)		7/11/2009	7/11/2009	/2009	/2009	/2009	/2009	7/11/2009	/2009
土壤处理 (使用项)		无	Delt Ag S. 包衣	Plot Max	丝兰	乳酸钴矿物络合物 1	乳酸钴矿物络合物 1	乳酸钴矿物络合物 1	乳酸钴矿物络合物 2
处理 (克每英亩)		无	18	1920	1529	50	125	1238	140
DM 处理 (克/英亩)		无	18	58	535	50	125	1238	140
溶液 (克/毫升水)		维持净能	0.083 / 1000	0.882 / 1000	0.5 / 1000	0.23 / 1000	0.574 / 1000	0.5682 / 1000	0.574 / 1000
应用 (水溶)		水 (对	10 毫	100	100	10	10	100	10 毫

[0084]

液)		照)	升在 600中	毫升 在 600 中	毫升 在 600 中	毫升 在 600 中	毫升 在 600 中	毫升 在 600中	升在 600中
第 2 部分 (克/毫升 水)									0.069 / 1000*
应用(水溶 液)									10 毫 升在 600中
第 2 部分描 述									*3% min 乳 酸 盐
第 2 部分 螯合矿物									Mn、 Zn、Cu
矿物应用, 克/英亩									
有机钴						2.2	5.5	54.5	5.5
锰			0.46			0.43	1.08	10.7	1.08
锌			0.53			0.49	1.23	12.2	1.23
铜						0.48	1.2	11.9	1.2
有机锰									5
有机锌									5
有机铜									5
总氮量(N)									
磷 酸 盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )									
钾碱(K <sub>2</sub> O)									
螯合铁									
钼(Mo)									
发芽(种植 后的天数)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
植物收获 日期	8/29/ 2009	8/29/ 2009	/ 2009	8/29 /	8/29 /	8/29 /	8/29 /	8/29/ 2009	8/29/ 2009
收获时间 (天)	49	49	49	49	49	49	49	49	49

[0085]

重量(克, 按原样)		42.95	52.68	49.27	52.93	49.07	98.69	107.77	45.38
对照%		100	122.65	114.7	123.2	114.2	229.7	250.92	105.66
土壤分析 (干重)		未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交
湿度(%)	52.91	44.94	57.58	54.17	58.75	52.92	52.5	54.61	53
pH值	7.1	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.7	7.7	7.7
需氧菌平 板计数 (Mcfu/ 克)	2.4	9.8	8.3	5.6	3.3	7.9	10.4	12.3	10.1
厌氧菌平 板计数 (Mcfu/ 克)	0.1	0.36	0.39	0.26	0.12	0.29	0.3	0.49	0.71
固氮菌 (Mcfu/ 克)	3	3.6	5.2	4.6	3.2	1.6	26	10.2	5.8
微生物活 性(微克 /10克土壤 /天)	245	1456	1771	1903	1926	1619	1692	1732	1556
总氮量(N)	1.13	1.04	1.32	1.11	1.36	1.08	1.26	1.17	1.15
氨氮(%)	0	0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
氮氮(%)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
有机氮(%)	1.06	1.03	1.32	1.11	1.31	1.08	1.26	1.17	1.15
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.23	0.25	0.33	0.35	0.34	0.34	0.34	0.31	0.3
钾碱(K <sub>2</sub> O)	0.25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
硫(S,%)	0.36	0.35	0.5	0.46	0.51	0.47	0.53	0.44	0.55
钙(Ca,%)	4.44	6.27	5.8	5.06	5.99	5.33	5.03	5.22	7.79
锰(Mg,%)	1.83	2.74	2.31	1.7	2.3	2.08	1.73	1.96	3.49
钠(Na,%)	0.02	0.02	0.02	nd	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
铜(Cu, ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
铁(Fe, ppm)	7539	7123	9974	8809	11576	10514	10322	9969	11702

[0086]

锰 ( Mn, ppm)	200	232	264	253	272	268	288	251	353
锌 ( Zn, ppm)	65.8	70.8	103.7	87.3	106.7	99.8	113.7	94.7	106.4
总盐 ( 每吨)	3.61	5.54	4.01	3.61	3.99	4.01	3.82	3.8	5.85
总钙 (%)	25.63	20.21	26.9	24.15	28.9	23.13	26.55	25.47	25.09
C/N 比例	22.8:1	19.5:1	20.4:1	21.7:1	21.3:1	21.4:1	21:01	21.8:1	21.8:1
氯化物	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
增长培养基提取物									
pH 值	7.5	7.9	7.8	7.8	7.6	7.8	7.8	8	7.2
可溶性盐 (毫西门子/厘米)	4.1	2.01	1.58	2.1	2.19	2.41	2.64	2.35	1.32
硝态氮 (毫克/升)	246	1	0	0	0	5	2	0	0
磷 ( P, 毫克/升)	0.7	0.3	0.3	0.4	1	0.4	0.7	0.4	0.8
钾 ( K, 毫克/升)	294	43	59	44	47	57	70	40	47
钙 ( Ca, 毫克/升)	578	230	306	315	282	358	397	361	329
镁 ( Mg, 毫克/升)	210	89	118	120	110	138	156	138	127
钠 ( Na, 毫克/升)	91	33	48	36	36	42	62	43	38
植物收割混合牧草 (干基)									
湿度 (%)		77.64	77.9	77.09	75.85	75.27	76.99	77.16	74.4
干燥 (%)		22.36	22.1	22.91	24.15	24.73	23.01	22.84	25.6
天然蛋白质 (%)		12.4	12.8	11.7	10.6	9.6	11.1	12	10.7
天然脂肪 (%)		2.15	1.4	2.11	1.35	1.58	2.27	2.03	1.39
酸性洗涤		23	22.8	23.1	24.9	22.9	25.9	24.9	22.7

[0087]

纤维									
灰分(%)		13.8	10.4	14.9	10.7	10.5	10.9	11.2	10.2
可消化的 营养素总 量(%)		62	64.4	61.2	64.2	64.9	64	63.8	64.9
产奶净能 (兆卡/磅)		0.8	0.8	0.8	0.78	0.8	0.76	0.78	0.8
维持净能 (兆卡/磅)		0.63	0.66	0.62	0.66	0.67	0.65	0.65	0.67
增加净能 (兆卡/磅)		0.35	0.39	0.34	0.38	0.39	0.38	0.38	0.4
消化能(兆 卡/磅)		1.24	1.29	1.23	1.28	1.3	1.28	1.28	1.3
代谢能(兆 卡/磅)		1.16	1.2	1.15	1.2	1.22	1.2	1.19	1.22
硫(%)		0.35	0.37	0.32	0.35	0.31	0.34	0.46	0.36
磷(%)		0.38	0.39	0.36	0.41	0.35	0.34	0.35	0.32
钾(%)		3.45	3.5	3.32	2.9	2.73	3.19	3.43	2.77
镁(%)		0.44	0.44	0.45	0.43	0.38	0.4	0.49	0.41
钙(%)		0.96	1.02	1.07	0.96	0.86	0.95	1.3	0.85
钠(%)		0.06	0.07	0.06	0.05	0.05	0.06	0.07	0.06
铁(ppm)		61	58	55	56	72	63	79	54
锰(ppm)		37	38	37	45	53	57	63	45
铜(ppm)		5	6	5	5	4	6	5	4
锌(ppm)		89	91	92	80	79	94	122	73
钴(ppm)		6.6	4.1	3.5	3.7	3.5	5.92	5.43	1.1

[0088] 编号 17 至 24 的下一系列的浅苗概述于表 4 中, 这些浅苗床含有在表 1 中提及的、来自 Fast&Fine Grass 的所使用的种子。

[0089] 结果与具有最高草重量的、用乳酸钴处理的浅苗床相同。浅苗床 22 与 23 的生长情况最好, 超过对照的 200%。将浅苗床 23 用 1238 克 / 英亩的乳酸钴矿物络合物 I 进行处理, 并且浅苗床 22 用 250 克 / 英亩的乳酸钴矿种植 (基于土壤为 1ppm)。浅苗床 23 以与 2008 相同的乳酸钴使用率进行种植, 并且导致这个系列为对照浅苗床的 251%。乳酸钴矿物络合物 I 中含有如下成分: 乳酸钴, 硫酸锌, 硫酸锰, 硫酸铜, 丝兰提取物, 半纤维素提取物, W 酶, 高效木聚糖酶 (porzyme) 以及葡萄糖。

[0090] 这两块浅苗床中, 总的需氧菌平板计数和固氮菌计数结果对比所有其他处理、对照、以及基线土壤复合物样品, 在数目上有波动。在这一浅苗床系列中清楚的是, 土壤中的微小生物与生长之前是呈因果关系的; 因此, 支持乳酸钴与微生物群体之间关系则支持植物生长。这是向土壤施用 1ppm 的乳酸钴后得到加倍的草生长的第二年。

[0091] 在浅苗床 23 中较高水平的土壤处理矿物（至少部分地源于较高的螯合矿物，钴、锌、铜和锰的乳酸盐的应用速率）导致这一浅苗床中的草对矿物的吸收增加。参见数据，表明对于浅苗床 23 而言，与其他处理方式相比，硫、镁、钙、铁、锰、锌和钴均都很高或者都在植物矿物含量的一个高端值范围内。该配制品包括螯合矿物，钴、锌、铜和锰的乳酸盐，因此增加的硫含量（对于植物生长同样重要），少量的丝兰提取物，两种酶以及落叶松阿拉伯半乳聚糖。所有并用的效果均可能会导致矿物从土壤到植物中的输送增加，从而增加可用的镁和钙。铁同样存在于碳酸钴原料中，它碳酸钴与乳酸发生反应以形成乳酸钴，因此至少部分地增加了铁离子的含量。

[0092] 表 5

[0093]

64 块浅苗床, 2 平方英尺/浅苗床									
Miracle-Gr o 花园土壤	复合物								
每块浅苗床 0.25 立方 英尺土壤	土壤分 析								
浅苗床编号	1 - 56	25	26	27	28	29	30	31	32
种子类型		粮食 地块 苜蓿 混合 物	粮食 地块 苜蓿 混合 物	粮食 地块 苜蓿 混合 物	粮食 地块 苜蓿 混合 物	粮食 地块 苜蓿 混合 物	粮食 地块 苜蓿 混合 物	粮食 地块 苜蓿 混合 物	粮食 地块 苜蓿 混合 物
播种 (克)		5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
播种 (日期)		7/11 /	7/11 /	7/11 /	7/11 /	7/11 /	7/11 /	7/11/ 2009	7/11/ 2009

[0094]

		2009	2009	2009	2009	2009	2009		
播种速率 (#/英亩)		249	249	249	249	249	249	249	249
土壤处理 (日期)		7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11 / 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009
土壤处理 (使用项)		无	DeIt Ag S. 包衣	Plot Max	丝兰	乳酸 钴矿 物络 合物 1	乳酸 钴矿 物络 合物 1	乳酸 钴矿 物络 合物1	乳酸 钴矿 物络 合物 2
处理 (克每英亩)		无	18	1920	1529	50	125	1238	140
DM处理(克/ 英亩)		无	18	58	535	50	125	1238	140
溶液(克/毫 升水)		水	0.08 3/ 1000	0.88 2/ 1000	0.5/ 1000	0.23 / 1000	0.57 4/ 1000	0.568 2/ 1000	0.574 / 1000
应用(水溶 液)		水 (对 照)	10 毫升 在 600 中	100 毫升 在 600 中	100 毫升 在 600 中	10 毫升 在 600 中	10 毫升 在 600 中	100 毫升 在 600 中	10毫 升在 600 中
第2部分(克 /毫升水)									0.069 / 1000*
应用(水溶 液)									10毫 升在 600 中
第2部分描 述									*3% min 乳酸 盐
第2部分整 合矿物									Mn、 Zn、Cu
矿物应用, 克/英亩									
有机钴						2.2	5.5	54.5	5.5

[0095]

锰			0.46			0.43	1.08	10.7	1.08
锌			0.53			0.49	1.23	12.2	1.23
铜						0.48	1.2	11.9	1.2
有机锰									5
有机锌									5
有机铜									5
总氮量(N)									
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )									
钾碱(K <sub>2</sub> O)									
整合铁									
钼(Mo)									
发芽(种植 后的天数)		2	2	2	2	2	2	2	2
植物收获日期		8/12 / 2009	8/23 / 2009	8/23 / 2009	8/23 / 2009	8/23 / 2009	8/23 / 2009	8/23/ 2009	8/23/ 2009
收获时间 (天)		丢失	43	43	43	43	43	43	43
重量(克, 按原样)		损坏	123. 75	221. 03	512. 46	448. 78	428. 12	389.8 8	189.5 1
对照%			100	178. 61	414. 11	362. 65	345. 96	315.0 5	153.1 4
土壤分析 (干重)		未提 交	未提 交	未提 交	未提 交	未提 交	未提 交	未提 交	未提 交
湿度(%)	52.91								
pH值	7.1								
需氧菌平板 计数(Mcfu/ 克)	2.4								
厌氧菌平板 计数(Mcfu/ 克)	0.1								
固氮菌 (Mcfu/克)	3								
微生物活性	245								

[0096]

(微克/10 可土壤/天)									
总氮量(N)	1.13								
氨氮(%)	0								
氮氮(%)	nd								
有机氮(%)	1.06								
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.23								
钾碱(K <sub>2</sub> O)	0.25								
硫(S,%)	0.36								
钙(Ca,%)	4.44								
锰(Mg,%)	1.83								
钠(Na,%)	0.02								
铜(Cu, ppm)	nd								
铁(Fe, ppm)	7539								
锰(Mn, ppm)	200								
锌(Zn, ppm)	65.8								
总盐(每吨)	3.61								
总钙(%)	25.63								
C/N 比例	22.8:1								
氯化物	nd								
增长培养基 提取物									
pH 值	7.5								
可溶性盐 (毫西门子/ 厘米)	4.1								
硝态氮(毫 克/升)	246								
磷(P, 毫克 /升)	0.7								
钾(K, 毫克/ 升)	294								
钙(Ca, 毫 克/升)	578								
镁(Mg, 毫 克/升)	210								
钠(Na, 毫克)	91								

[0097]

/升)									
植物收割混合牧草 (干基)	损坏								
湿度 (%)		78.9 7	79.1 1	83.7 5	84.9 4	84.3 8	84.64	82.41	
干燥 (%)		21.03	20.89	16.25	15.06	15.62	15.54	17.59	
天然蛋白质 (%)		8.39	8.1	8.57	8.34	9.21	8.93	9.69	
天然脂肪 (%)		2.28	2.36	3.42	3.21	2.64	2.4	2.5	
酸性洗涤纤维		16.3	17.8	21.6	20.1	18.9	22.7	26.3	
灰分 (%)		11.9	13	11.9	13.1	13	12.9	13.7	
可消化的营 养素总量 (%)		65	64	64.4	63.7	63.7	63.2	61.9	
产奶净能 (兆卡/磅)		0.88	0.86	0.81	0.83	0.85	0.8	0.75	
维持净能 (兆卡/磅)		0.67	0.65	0.66	0.65	0.65	0.64	0.63	
增加净能 (兆卡/磅)		0.4	0.38	0.39	0.38	0.38	0.37	0.35	
消化能 (兆 卡/磅)		1.3	1.28	1.29	1.27	1.27	1.26	1.24	
代谢能 (兆 卡/磅)		1.23	1.21	1.21	1.2	1.2	1.19	1.16	
硫 (%)		1.13	1.03	0.88	0.92	0.92	0.83	1.04	
磷 (%)		0.38	0.28	0.35	0.35	0.38	0.36	0.4	
钾 (%)		2.14	2.18	2.91	2.92	3.02	2.89	3.02	
镁 (%)		0.68	0.67	0.57	0.62	0.6	0.56	0.68	
钙 (%)		2.89	2.89	2.9	3.07	2.86	2.84	3.15	
钠 (%)		0.13	0.17	0.08	0.1	0.09	0.09	0.12	
铁 (ppm)		42	36	80	43	43	52	56	
锰 (ppm)		20	20	27	27	30	33	22	
铜 (ppm)		3	2	2	2	3	2	3	
锌 (ppm)		65	80	93	110	88	93	93	
钴 (ppm)		3.12	5.9	4.35	4.67	4.3	2.75	4.08	

[0098] 在下一系列的浅苗床 25-32 包括种子的组合,该组合包括:绿色球形芜菁 (Green Globe Turnips)、Dwarf Essex 牧草油菜籽 (Dwarf Essex Forage Rapeseed)、Rangi 牧草

(Rangi Forage)、以及巨型油菜籽 (Giant Rapeseed)。这它们主要销售给土地所有者来帮助野生动物。

[0099] 这个系列的浅苗床中表现最好的分别为 28、29 和 30 号浅苗床。用 Delt Ag 处理的浅苗床 26 被用作对照。这样之后,浅苗床 28、29 和 30 是对照的约 300%至 400%,并且与其相比看起来非常显著。

[0100] 浅苗床 29 和 30 分别已 50 和 125 克 / 英亩用螯合矿物,钴、锌、铜以及锰的乳酸盐进行了处理。然而在该这个系列中最好的浅苗床使用丝兰提取物处理的。关于丝兰以及改进的植物性能的文献与土壤处理以及植物细胞对土壤中生长培养基的改进的渗透性相关。在用丝兰提取物以及螯合矿物及钴、锌、铜和锰的乳酸盐处理过的七个系列的浅苗床中,在这些系列的其中两个之中,丝兰表现最好。

[0101] 表 6

[0102]

64 块浅苗床, 2 平方英尺 / 浅苗床									
Miracle-Gro 花园土壤	复合物								
每块浅苗床 0.25 立方英尺土壤	土壤分析								
浅苗床编号	1 - 56	33	34	35	36	37	38	39	40
种子类型		粮食地 块苜蓿 混合物	粮 食 地 块 苜 蓿 混 合 物	粮 食 地 块 苜 蓿 混 合 物	粮 食 地 块 苜 蓿 混 合 物	粮 食 地 块 苜 蓿 混 合 物	粮 食 地 块 苜 蓿 混 合 物	粮 食 地 块 苜 蓿 混 合 物	粮 食 地 块 苜 蓿 混 合 物
播种 (克)		5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2

[0103]

播种 (日期)		7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009
播种速率 (#/英 亩)		249	249	249	249	249	249	249	249
土壤处理 (日期)		7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009
土壤处理 (使用 项)		无	Delt Ag S. 包衣	Plot Max	丝兰	乳酸 钴矿 物络 合物1	乳酸 钴矿 物络 合物1	乳酸 钴矿 物络 合物1	乳酸 钴矿 物络 合物2
处理 (克每英亩)		无	18	1920	1529	50	125	1238	140
DM 处理 (克/英 亩)		无	18	58	535	50	125	1238	140
溶液(克/ 毫升水)		水	0.083 / 1000	0.882 / 1000	0.5/ 1000	0.23/ 1000	0.574 / 1000	0.568 2/ 1000	0.574 / 1000
应用(水 溶液)		水(对 照)	10毫 升在 600中	100 毫升 在600 中	100 毫升 在 600中	10毫 升在 600中	10毫 升在 600中	100 毫升 在 600中	10毫 升在 600中
第2部分 (克/毫 升水)									0.069 / 1000*
应用(水 溶液)									10毫 升在 600中
第2部分 描述									*3% min 乳酸 盐
第2部分 螯合矿物									Mn、 Zn、Cu
矿物应 用,克/英 亩									
有机钴						2.2	5.5	54.5	5.5

[0104]

锰			0.46			0.43	1.08	10.7	1.08
锌			0.53			0.49	1.23	12.2	1.23
铜						0.48	1.2	11.9	1.2
有机锰									5
有机锌									5
有机铜									5
总氮量 (N)									
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )									
钾碱(K <sub>2</sub> O)									
整合铁									
钼(Mo)									
发芽(种植后的天数)		2	2	2	2	2	2	2	2
植物收获日期		8/15/2009	8/15/2009	8/15/2009	8/15/2009	8/15/2009	8/12/2009	8/12/2009	8/12/2009
收获时间(天)		35	35	35	35	35	丢失	丢失	丢失
重量(克,按原样)		426.28	442.08	355.57	353.26	492.63	损坏	损坏	损坏
对照%		100	103.71	83.41	82.87	115.56			
土壤分析(干重)		未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	N/A.	N/A.	N/A.
湿度(%)	52.91	64.27	54.48	62.92	58.91	60.35			
pH值	7.1	7.6	7.6	7.5	7.5	7.5			
需氧菌平板计数(Mcfu/克)	2.4	19	25	21	13	5			
厌氧菌平板计数(Mcfu/克)	0.1	0.83	0.73	0.53	0.7	0.91			
固氮菌	3	60	111	37	55	61			

[0105]

( Mcfu/ 克)									
微生物活 性(微克 /10 克土 壤/天)	245	2255	2287	2216	2021	2069			
总氮量 (N)	1.13	1.23	1.19	1.32	1.34	1.21			
氨氮(%)	0	0.01	0	nd	nd	0			
氨氮(%)	nd	nd	nd	nd	nd	nd			
有机氮 (%)	1.06	1.23	1.18	1.32	1.34	1.21			
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.23	0.31	0.24	0.3	0.27	nd			
钾碱(K <sub>2</sub> O)	0.25	nd	nd	nd	nd	nd			
硫(S,%)	0.36	0.45	0.37	0.51	0.44	0.48			
钙(Ca,%)	4.44	4.42	3.67	7.04	4.33	9.96			
锰(Mg,%)	1.83	1.68	1.32	3.18	1.53	3.98			
钠(Na,%)	0.02	0.03	0.02	0.16	0.05	0.05			
铜(Cu, ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd			
铁(Fe, ppm)	7539	8741	7377	8862	8866	8971			
锰(Mn, ppm)	200	227	209	243	221	245			
锌(Zn, ppm)	65.8	98	96.7	94.4	94.9	90.8			
总盐(每 吨)	3.61	2.63	2.82	4.34	2.98	6.03			
总钙(%)	25.63	26.14	24.63	26.86	27.77	25.3			
C/N 比例	22.8:1	21.2:1	20.8: 1	20.3: 1	20.7: 1	20.9: 1			
氯化物	nd	nd	nd	nd	nd	nd			
增长培养 基提取物									
pH 值	7.5								
可溶性盐 (毫西门)	4.1								

[0106]

子/厘米)									
硝态氮 (毫克/升)	246								
磷(P, 毫克/升)	0.7								
钾(K, 毫克/升)	294								
钙(Ca, 毫克/升)	578								
镁(mg, 毫克/升)	210								
钠(Na, 毫克/升)	91								
植物收割混合牧草 (干基)							损坏	损坏	损坏
湿度(%)		84.7	84.01	83.35	84.67	83.6			
干燥(%)		15.3	15.99	16.65	15.33	16.4			
天然蛋白质(%)		6.96	5.81	7.14	6.39	7.08			
天然脂肪(%)									
酸性洗涤纤维		34.4	33.8	29.5	36.8	30.4			
灰分(%)									
可消化的 营养素总量(%)		63.3	64	68.9	60.6	67.9			
产奶净能(兆卡/磅)		0.65	0.66	0.71	0.62	0.7			
维持净能 (兆卡/磅)		0.63	0.64	0.7	0.6	0.68			
增加净能 (兆卡/磅)		0.35	0.36	0.43	0.36	0.42			
消化能(兆卡/磅)									
代谢能 (兆卡/磅)									
硫(%)			0.39	0.29	0.33	0.3	0.28		

[0107]

磷 (%)		0.25	0.23	0.25	0.24	0.19			
钾 (%)		3.43	3.14	3.38	3.25	3.07			
镁 (%)		0.55	0.47	0.48	0.43	0.47			
钙 (%)		1.11	0.88	0.87	0.86	0.89			
钠 (%)		0.05	0.03	0.04	0.03	0.03			
铁 (ppm)		101	61	54	35	56			
锰 (ppm)		20	15	9	6	9			
铜 (ppm)		13	8	4	3	3			
锌 (ppm)		50	39	42	34	36			
钴 (ppm)		0.9	0.29	0.27	0.15	0.2			

[0108] 下一系列的浅苗床包括 Food Plot Grain Mix, 如之前描述的供猎物用的种子组合。这些植物高于 3 英尺。50 克 / 英亩的螯合矿物, 钴、锌、铜和锰的乳酸盐显著超过所有其他处理和对照。

[0109] 表 7

[0110]

64 块浅苗床, 2 平方英尺/浅苗床									
Miracle-Gro 花园土壤	复合物								
每块浅苗床 0.25 立方英尺土壤	土壤分析								
浅苗床编号	1 - 56	41	42	43	44	45	46	47	48
种子类型		苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)
播种 (克)		5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
播种 (日)		7/11/	7/11/	7/11/	7/11/	7/11/	7/11/	7/11/	7/11/

[0111]

期)		2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
播种速 率 (#/ 英亩)		249	249	249	249	249	249	249	249
土壤处 理 (日 期)		7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009	7/11/ 2009
土壤处 理(使用 项)		无	Delt Ag S. 包衣	Plot Max	丝兰	乳 酸 钴 矿 物 络 合物 1	乳 酸 钴 矿 物 络 合物 1	乳 酸 钴 矿 物 络 合物 1	乳 酸 钴 矿 物 络 合物 2
处理 (克每英亩)		无	18	1920	1529	50	125	1238	140
DM 处理 (克/英 亩)		无	18	58	535	50	125	1238	140
溶液(克 / 毫 升 水)		水	0.083 / 1000	0.882 / 1000	0.5/ 1000	0.23/ 1000	0.574 / 1000	0.568 2/ 1000	0.574 / 1000
应用(水 溶液)		水(对 照)	10 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中	10 毫 升 在 600	10 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中	10 毫 升 在 600 中
第 2 部 分(克/ 毫升水)									0.069 / 1000*
应用(水 溶液)									10 毫 升 在 600 中
第 2 部 分描述									*3% min 乳 酸 盐
第 2 部 分 整 合 矿 物									Mn 、 Zn、Cu
矿物应 用, 克/ 英亩									

[0112]

有机钴						2.2	5.5	54.5	5.5
锰			0.46			0.43	1.08	10.7	1.08
锌			0.53			0.49	1.23	12.2	1.23
铜						0.48	1.2	11.9	1.2
有机锰									5
有机锌									5
有机铜									5
总氮量 (N)									
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )									
钾 碱 (K <sub>2</sub> O)									
螯合铁									
钼 (Mo)									
发芽(种植后的 天数)		1	1	1	1	1	1	1	1
植物收获日期		8/25/ 2009	8/25/ 2009	8/25/ 2009	8/25/ 2009	8/25/ 2009	8/25/ 2009	8/25/ 2009	8/25/ 2009
收获时间(天)		45	45	45	45	45	45	45	45
重量 (克,按 原样)		198.0 2	198.8 5	231.5 2	205.8 3	227.6 6	209.6 9	263.4 4	185.6 4
对照%		100	100.4 2	116.9 2	103.9 4	114.9 7	105.8 9	133.0 4	93.75
土壤分析(干重)		未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交
湿度(%)	52.91	43.14	49.94	47.12	48.71	47.35	46.91	50.51	53.48
pH值	7.1	7.5	7.7	7.6	7.6	7.7	7.6	7.6	7.6
需氧菌 平板计数 (Mcfu/ 克)	2.4	1.3	4.4	2.1	4	3.3	2.2	2.1	2

[0113]

厌氧菌 平板计 数 (Mcfu/ 克)	0.1	0.15	0.24	0.07	0.074	0.082	0.21	0.07	0.042
固氮菌 (Mcfu/ 克)	3	33	55	33	43	12	9	29	26
微生物 活性(微 克/10克 土壤/ 天)	245	1891	2264	2149	2029	1995	1169	2387	2011
总氮量 (N)	1.13	1.23	1.44	1.44	1.52	1.52	1.49	1.33	1.53
氨氮(%)	0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
氮氮(%)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
有机氮 (%)	1.06	1.23	1.44	1.44	1.52	1.52	1.49	1.33	1.53
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.23	0.23	0.22	0.25	0.27	0.32	0.26	0.32	0.28
钾碱 (K <sub>2</sub> O)	0.25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
硫(S,%)	0.36	0.37	0.36	0.36	0.37	0.46	0.4	0.4	0.37
钙(Ca, %)	4.44	3.78	3.74	4.65	4.82	4.5	4.86	4.73	4.39
锰(Mg, %)	1.83	1.42	1.32	1.93	1.93	1.67	1.88	1.82	1.68
钠(Na, %)	0.02	nd	nd	0.02	nd	0.02	nd	nd	nd
铜(Cu, ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
铁(Fe, ppm)	7539	7355	7697	7685	9503	9299	8574	9028	7556
锰(Mn, ppm)	200	190	208	216	238	281	220	238	211
锌(Zn, ppm)	65.8	77.4	89.9	83.2	105.3	106.4	92.3	123.3	101
总盐(每	3.61	3.67	3.26	4.25	4.25	4.06	4.38	3.91	3.54

[0114]

吨)									
总钙(%)	25.63	23.21	26.07	25.51	26.73	25.38	27.93	25.94	28.31
C/N 比 例	22.8: 1	18.9: 1	18.1: 1	17.8: 1	17.6: 1	16.7: 1	18.8: 1	19.5: 1	18.5: 1
氯化物	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
增长培 养基提 取物									
pH 值	7.5								
可溶性 盐(毫西 门子/厘 米)	4.1								
硝态氮 (毫克/ 升)	246								
磷(P, 毫克/ 升)	0.7								
钾(K, 毫 克/升)	294								
钙(Ca, 毫克/ 升)	578								
镁(mg, 毫克/ 升)	210								
钠(Na, 毫克/ 升)	91								
植物收割混合牧 草(干基)									
湿度(%)		79.76	76.07	80.24	80.83	80.07	78.91	81.08	83
干燥(%)		20.24	23.93	19.76	19.17	19.93	21.09	18.92	17
天然蛋 白质(%)		22.2	20.4	21.5	21.7	17.8	16.2	17	23.4
天然脂		1.67	1.7	1.67	1.69	2.2	1.48	1.11	1.76

[0115]

肪(%)									
酸性洗 涤纤维		39.6	38.7	38.8	31.4	32.6	34.8	48.7	25.4
灰分(%)		12.2	10.8	11.1	12.1	12.1	11.2	11.8	13.4
可消化 的营养 素总量 (%)		64.2	65.5	65.2	65	65.1	65.7	64.1	64.4
产奶净能(兆卡/ 磅)		0.57	0.58	0.58	0.67	0.66	0.63	0.46	0.74
维持净 能(兆卡/ 磅)		0.66	0.67	0.67	0.67	0.67	0.68	0.65	0.66
增加净 能(兆卡/ 磅)		0.39	0.4	0.4	0.4	0.4	0.41	0.38	0.39
消化能 (兆卡/ 磅)		1.28	1.31	1.3	1.3	1.3	1.31	1.28	1.29
代谢能 (兆卡/ 磅)		1.18	1.2	1.2	1.19	1.2	1.22	1.19	1.18
硫(%)		0.42	0.52	0.53	0.59	0.66	0.49	0.47	0.62
磷(%)		0.26	0.25	0.26	0.33	0.32	0.24	0.26	0.34
钾(%)		3.21	3.28	3.67	4.46	4.53	3.7	3.91	4.58
镁(%)		0.37	0.49	0.49	0.49	0.55	0.44	0.43	0.51
钙(%)		1.48	2	2	2.06	2.2	1.74	1.67	2.05
钠(%)		0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.06	0.07	0.07
铁(ppm)		65	64	67	86	96	62	84	107
锰(ppm)		22	28	28	29	27	23	24	35
铜(ppm)		4	4	4	4	5	4	4	5
锌(ppm)		49	49	60	63	71	54	64	66
钴(ppm)		0.45	0.28	0.16	0.23	0.26	0.18	0.21	0.47

[0116] 这个系列的浅苗床是两组用苜蓿种植的第一个系列。选择春季生的品种是因为据报道这一品种作为温室标准普遍在工业上被接受。

[0117] 从表 7 中可以看出,处理时根据与所有之前的浅苗床系列相同的模式进行的。这个系列中最好的响应是来自浅苗床 47,种子通过用最高水平的整合矿物,钴、锌、铜和锰的乳酸盐以 1238 克 / 英亩进行了处理。增长为对照的 133%,这显著高于任何其他处理的响

应。但是,这种看似优化的苜蓿种子的最佳响应是提通过螯合矿物,钴、锌、铜以及锰的乳酸盐所得到的。

[0118] 表 8

[0119]

64 块浅苗床, 2 平方英尺/浅苗床									
Miracle-Gro 花园土壤	复合物								
每块浅苗床 0.25 立方英尺土壤	土壤分析								
浅苗床编号	1 - 56	49	50	51	52	53	54	55	56
种子类型		苜蓿 (春性)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)	苜蓿 (春季生)
播 种 (克)		2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
播种(日期)		7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009
播种速率 (#/英亩)		125	125	125	125	125	125	125	125
土壤处理 (日期)		7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009	7/11/2009
土壤处		无	Delt	Plot	丝兰	乳酸	乳酸	乳酸	FP250

[0120]

理(使用 项)			Ag S. 包衣	Max		钴 矿 物 络 合物 1	钴 矿 物 络 合物 1	钴 矿 物 络 合物 1	X
处理 (克每英亩)	无		18	1920	1529	50	125	1238	140
DM 处理 (克/英 亩)	无		18	58	535	50	125	1238	140
溶液(克 / 毫升 水)	水		0.083 / 1000	0.882 / 1000	0.5/ 1000	0.23/ 1000	0.574 / 1000	0.568 2/ 1000	0.574 / 1000
应用(水 溶液)	水(对 照)		10 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中	10 毫 升 在 600 中	10 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中	10 毫 升 在 600 中
第 2 部 分(克/ 毫升水)									0.069 / 1000 *
应用(水 溶液)									10 毫 升 在 600 中
第 2 部 分描述									*3% min 乳 酸 盐
第 2 部 分 整 合 矿物									Mn 、 Zn、Cu
矿物 应 用, 克/ 英亩									
有机钴						2.2	5.5	54.5	5.5
锰			0.46			0.43	1.08	10.7	1.08
锌			0.53			0.49	1.23	12.2	1.23
铜						0.48	1.2	11.9	1.2
有机锰									
有机锌									
有机铜									

[0121]

总氮量 (N)									
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )									
钾 碱 (K <sub>2</sub> O)									
螯合铁									
钼 (Mo)									
发芽(种 植后的 天数)		1	1	1	1	1	1	1	1
植物收 获日期		9/27/ 2009	9/27/ 2009	9/27/ 2009	9/27/ 2009	9/27/ 2009	9/27/ 2009	9/27/ 2009	9/27/ 2009
收获时 间(天)		78	78	78	78	78	78	78	78
重 量 (克,按 原样)		318.8 6	311.6 1	301.7 7	323.4 6	248.3 6	249.6 4	221.6 6	222.1 1
对照%		100	97.73	94.64	101.4 4	77.89	78.29	69.52	69.66
土壤分 析(干 重)									
湿度(%)	52.91								
pH值	7.1								
需氧菌 平板计 数 (Mcfu/ 克)	2.4								
厌氧菌 平板计 数 (Mcfu/ 克)	0.1								
固氮菌 (Mcfu/ 克)	3								

[0122]

克)									
微生物 活性(微 克 /10 克土壤/ 天)	245								
总氮量 (N)	1.13								
氨氮(%)	0								
氨氮(%)	nd								
有机氮 (%)	1.06								
磷酸盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.23								
钾 碱 (K <sub>2</sub> O)	0.25								
硫(S, %)	0.36								
钙(Ca, %)	4.44								
锰(Mg, %)	1.83								
钠(Na, %)	0.02								
铜(Cu, ppm)	nd								
铁(Fe, ppm)	7539								
锰(Mn, ppm)	200								
锌(Zn, ppm)	65.8								
总盐(每 吨)	3.61								
总钙(%)	25.63								
C/N 比 例	22.8:1								
氯化物	nd								
增长培									

[0123]

培养基提取物									
pH值	7.5								
可溶性盐(毫西门子/厘米)	4.1								
硝态氮(毫克/升)	246								
磷(P, 毫克/升)	0.7								
钾(K, 毫克/升)	294								
钙(Ca, 毫克/升)	578								
镁(mg, 毫克/升)	210								
钠(Na, 毫克/升)	91								

[0124] 下一系列为第二个春季生苜蓿的浅苗床,这次对比以 5.6 克 / 浅苗床的之前的区域是以 2.6 克 / 浅苗床种植的。这个系列的最显著的特征是,用丝兰提取物处理的所有浅苗床除浅苗床 52 外都表现得比对照要差。播种速度足够低以至使得处理程度过多而不能增促进生长并且相反却抑制了植物的发展。

[0125] 表 9

[0126]

64 块浅苗床, 2 平方英尺 / 浅苗床									
Miracle-Gro 花园土壤	复合物								
每块浅苗床 0.25 立方英尺土壤	土壤分析								
浅苗床编号	1 - 56	57	58	59	60	61	62	63	64
种子类型		粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物	粮食地块苜蓿混合物
播种 (克)		5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
播种 (日期)		7/12 / 2009	7/12/ 2009	7/12/ 2009	7/12/ 2009	7/12/ 2009	7/12/ 2009	7/12 / 2009	7/12 / 2009
播种速率 (#/ 英亩)		249	249	249	249	249	249	249	249
土壤处理 (日期)		7/12 / 2009	7/12/ 2009	7/12/ 2009	7/12/ 2009	7/12/ 2009	7/12/ 2009	7/12 / 2009	7/12 / 2009
土壤处理 (使用项)		无	色突发	色突发	乳酸钴矿物络合物 1	125 + 螯合物	BK + 螯合物	BK + 螯合物	BK + 螯合物
处理 (克每英亩)		无	108900	217800	2476	1586	8712	1742	2613
DM 处理 (克/ 英亩)		无	32670	65340	2476	1586	348	696	1045
溶液 (克/ 水)		12/	12/	12/	0.568	0.568	0.4/1	0.8/	1.2/

[0127]

毫升水)			4000	4000	2/ 1000	2/ 1000	00	100	100
应用 (水 溶液)		水	500 毫 升	1,000 毫升	200 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中	100 毫 升 在 600 中
第 2 部分 (克 / 毫 升水)									
应用 (水 溶液)						0.4 gm 净 重			
第 2 部分 描述						4% min 乳 酸 盐	4% min 乳 酸 盐	4% min 乳 酸 盐	4% min 乳 酸 盐
第 2 部分 整合矿物						钴、 Mn、 Zn、Cu	钴、 Mn、 Zn、Cu	钴、 Mn、 Zn、 Cu	钴、 Mn、 Zn、 Cu
矿物 应 用, 克/英 亩									
有机钴					109	5.5	21.8	43.6	65.4
锰					21.4	1.08			
锌			19.6	39.2	24.4	1.23			
铜			22.8	45.6	23.8	1.2			
有机锰			16.3	32.6		21.8	21.8	43.6	65.4
有机锌						21.8	21.8	43.6	65.4
有机铜						21.8	21.8	43.6	65.4
总 氮 量 (N)									
磷 酸 盐 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )									
钾碱(K <sub>2</sub> O)									
螯合铁									
钼 (Mo)									

[0128]

发芽(种植后的天数)		3	3	3	3	3	3	3	3
植物收获日期		8/20 / 2009	8/20/ 2009	8/20/ 2009	8/20/ 2009	8/20/ 2009	8/20/ 2009	8/20 / 2009	8/20 / 2009
收获时间(天)		39	39	39	39	39	39	39	39
重量(克,按原样)		242.59	259.33	443.38	238.55	158.66	287.23	281.26	255.05
对照%		100	106.90	182.77	98.33	65.40	118.40	115.94	105.14
土壤分析(干重)		未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交	未提交
湿度(%)	52.91	64.56	60.88	63.86	64.16	63.71	60.74	61.84	63.97
pH值	7.1	6.9	6.9	6.9	7.1	7.2	7.1	7.2	7.3
需氧菌平板计数(Mcfu/克)	2.4	12.8	34	25	15	16	36	16	32
厌氧菌平板计数(Mcfu/克)	0.1	0.42	0.98	0.55	0.85	1.4	2	0.53	1.3
固氮菌(Mcfu/克)	3	67	380	240	240	480	260	420	380
微生物活性(微克/10克土壤/天)	245	669	681	752	635	1145	873	1014	953
总氮量(N)	1.13	1.44	1.23	1.58	1.26	1.13	1.3	1.42	1.39
氨氮(%)	0	nd	0.01	0	nd	nd	0.01	0.01	nd
氨氮(%)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
有机氮(%)	1.06	1.44	1.22	1.57	1.26	1.13	1.29	1.41	1.39

[0129]

磷酸盐 ( $P_2O_5$ )	0.23	0.31	0.28	0.39	0.39	0.3	0.41	0.29	0.44
钾碱( $K_2O$ )	0.25	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
硫(S, %)	0.36	0.48	0.33	0.44	0.31	0.33	0.41	0.34	0.5
钙(Ca, %)	4.44	2.91	2.43	2.57	2.23	2.09	2.52	2.23	2.78
锰(Mg, %)	1.83	0.73	0.66	0.61	0.53	0.5	0.66	0.55	0.72
钠(Na, %)	0.02	nd	nd	0.03	nd	0.22	nd	nd	nd
铜(Cu, ppm)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
铁(Fe, ppm)	7539	1296 0	10583	11309	12162	10394	12382	1159 3	1103 5
锰(Mn, ppm)	200	330	258	340	307	278	313	275	275
锌(Zn, ppm)	65.8	90.3	109.9	119	86.5	68.9	96.7	83.9	88.8
总盐(每 吨)	3.61	1.81	1.7	1.73	1.45	1.43	1.77	1.61	1.77
总钙(%)	25.63	21.0 5	21.8	25.71	18.75	18.32	21.02	22.2 5	22.5 6
C/N 比例	22.8: 1	14.6 :1	17.8:1	16.3:1	14.9: 1	16.2: 1	16.2: 1	15.7 :1	16.3 :1
氯化物	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
增长培养基提取物									
pH 值	7.5								
可溶性盐 (毫西门子/厘米)	4.1								
硝态氮 (毫克/升)	246								
磷(P, 毫克/升)	0.7								
钾(K, 毫克/升)	294								
钙(Ca, 毫克/升)	578								
镁(mg,	210								

[0130]

毫克/升)									
钠 (Na, 毫克/升)	91								
植物收割混合牧草 (干基)									
湿度 (%)		87.2 2	88.88	86.93	87.6	88.61	85.95	87.1	86.3 6
干燥 (%)		12.7 8	11.12	13.07	12.4	11.39	14.05	12.9	13.6 4
天然蛋白质 (%)		16.3	23.3	14.2	21.1	26.5	23.2	19.9	23.5
天然脂肪 (%)		2.14	2.3	2.38	2.85	3.04	3.69	2.55	2.89
酸性洗涤纤维		22.3	26.5	27	20.6	19.7	17.6	23.6	27.2
灰分 (%)		14.8	15.5	12.7	14	15.3	14.3	14.3	13.5
可消化的营养素总量 (%)		60.2	57.5	61.6	60.2	58.2	60.1	59.7	59.1
产奶净能 (兆卡/磅)		0.8	0.75	0.75	0.83	0.84	0.86	0.79	0.74
维持净能 (兆卡/磅)		0.6	0.57	0.62	0.6	0.58	0.6	0.6	0.59
增加净能 (兆卡/磅)		0.32	0.34	0.35	0.32	0.34	0.32	0.36	0.35
消化能 (兆卡/磅)		1.2	1.15	1.23	1.2	1.16	1.2	1.19	1.18
代谢能 (兆卡/磅)		1.12	1.05	1.15	1.1	1.06	1.1	1.1	1.08
硫 (%)		0.57	0.58	0.55	0.58	0.54	0.57	0.52	0.52
磷 (%)		0.31	0.36	0.29	0.33	0.36	0.38	0.31	0.36
钾 (%)		4.81	5.6	4.2	4.67	5.33	4.74	4.75	4.34
镁 (%)		0.79	0.73	0.71	0.57	0.61	0.73	0.57	0.58
钙 (%)		1.68	1.49	1.14	1.81	1.74	2.02	1.63	1.76
钠 (%)		0.07	0.09	0.05	0.11	0.07	0.06	0.07	0.06
铁 (ppm)		77	128	93	90	118	167	81	94

[0131]

锰 (ppm)		15	14	12	18	13	14	13	14
铜 (ppm)		4	4	2	4	4	4	4	4
锌 (ppm)		74	85	52	106	107	106	95	93
钴 (ppm)		0.52	0.45	0.17	0.47	0.39	0.36	0.3	0.28

[0132] 这是最后一个系列的浅苗床。为了测试非常高的矿物水平,例如通过一种称为“Colorburst”的产品而应用到植物上,它们在种植其他所有浅苗床一天后进行种植。Colorburst 是一种通用型双重作用(快速,持久)的植物食品,用来促使“植物更大更美观”。使用它的原因是由于它应用了比进行对比测试的或考虑用于 BK 125 产品的(乳酸钴矿物产品 I 或 II)任何一种其他产品都远远更多的微量矿物水平。不像其他矿物产品,Colorburst 还含有补充矿物的氮、磷酸盐和碳甲碱的源。矿物包括:水溶性的铜(硫酸铜),螯合的铁(EDTA 铁盐),螯合的锰(EDTA 锰盐),钼,水溶性的锌(硫酸锌)。此产品的矿物应用率在每英亩的基础上很高(约 65 千克/英亩)。

[0133] 在这个系列中,对较高矿物应用率的数量级进行了检测,同时还希望对在实验室中通过中试批次生产的所有螯合矿物(锌,铜,锰和钴)的组合进行测试。在大多数之前的浅苗床中,有机螯合钴是与无机矿物结合而使用的。

[0134] 粮食地块苜蓿混合物(Food Plot Clover Mix)种子以 5.2 克/浅苗床使用。在所有浅苗床中,约 65 千克/英亩的浅苗床 59 中的 Colorburst 表现最佳。浅最重要的结果可能是在浅苗床 62、63、64 中,其中组合使用的、渐增水平的所有螯合矿物产生了超过对照的生长结果。在此进一步关注的是,随着总水平的增加,响应减弱,但不会低于对照,但是,随着这四种(4)螯合材料的水平的不断增加,一定会呈下降的趋势。

[0135] 在浅苗床 62-64 中,锌、铜和锰通过按工业上推荐的比例一起与乳酸混合(反应)来使用,以产生一种一起含有所有矿物乳酸盐的单一产品。允许这种固体反应块部分溶于水,然后稀释这种溶液并将其用于那些浅苗床中土壤(在还将其与乳酸钴粉末混合以产生所有四种矿物乳酸盐的混合物之后)。测试该溶液每种矿物乳酸盐的水平并且这一信息是可得的。

[0136] 表 10

[0137] 钴对连续培养的瘤胃微生物中的甲烷、pH 值、氨水 -N、和消化率的影响。

[0138]

项目	处理						SE	概率 > F		
	碳酸钴 (ppm)			新 (ppm)		旧 (ppm)		来 源	水 平	来 源 × 水 平
	对照	0.2	1.0	0.2	1.0	1.0				
甲烷, 纳摩尔/毫升										
喂食前*	430. 55	363. 91	347. 82	375. 83	417. 51	382. 42	53. 76	0.5 4	0.5 0	0.7 9
喂食后*	579. 30	403. 14	515. 35	590. 46	590. 74	576. 21	51. 13	0.0 4	0.2 7	0.1 9
培养物 pH 值										
喂食前*	5.98	5.81	5.88	5.95	5.87	5.99	0.0 9	0.5 2	0.3 8	0.6 3
喂食后*	5.73	5.56	5.55	5.64	5.65	5.57	0.05 4	0.1 4	0.0 1	0.57 9
氨水-氮, 毫克/分升	12.23	10.79	10.88	11.80	11.95	10.32	1.49	0.5 7	0.7 9	0.92
NDF 消化率, %	23.90	23.16	17.09	20.63	27.36	15.69	2.23	0.0 6	0.4 2	0.00 1
IVDMTD**, %	60.52	59.35	59.17	59.50	60.67	57.94	1.16	0.4 2	0.4 3	0.62

[0139] 0 小时的喂食前样本: 喂食后的值是在上午喂食后的 1、2、4 和 6 小时处所采集样本的平均值。

[0140] \*\*IVDMTD (体外干物质真实消化率) 是基于 24 小时孵化。

[0141] 作为乳酸钴矿物络合物 II 添加的 Co 对甲烷浓度没有影响, 但是将 Co 作为  $\text{CoCO}_3$  来提供具有非常负面的影响 (表 10)。氨水-氮的浓度不受进食处理所影响 ( $P > 0.01$ )。当与对照相比时, 补充的 Co 导致培养基 pH 的减小 ( $P < 0.01$ ) (表 6)。节制进食的体外干物质消化率 (IVDMTD) 与用 Co 补充的饮食并无不同 (表 10)。对于中性洗涤纤维消化率, 存在一种来源 × 水平的相互作用 (表 6)。以 1.0ppm 的水平添加  $\text{CoCO}_3$  对 NDF 消化率具有负面影响, 这与以 1.0ppm 的水平添加时  $\text{CoCO}_3$  对于用乳酸钴矿物络合物 II 观察到的 NDF 消化率的增加大不相同。早期研究没有报告当 Co 以 5.0 或 10.0ppm 的水平添加时对 DM 和 NDF 消化率有影响。

[0142] 表 11

[0143]

样本	ID	应用的钴 重量(克)	割下的草 重量(克, 第1次)	干物质 部分	干草 重量(克, 第1次)	钴 发现的(ppm)
1	1CoSo0	0	19.94	0.1597	3.184418	0.23
2	2CoSo1	0.0025	31.06	0.1525	4.73665	1.13
3	3CoSo10	0.025	22.8	0.1818	3.68904	9.92
4	4CoSo100	0.25	16.33	0.1688	2.756504	39.3
5	5CoSo1000	2.5	5.15	0.1868	0.96202	75.9
6	6CoAer0	0	17.28	0.1673	2.890944	0.49
7	7CoAer1	7.40E-05	15.7	0.1703	2.67371	0.78
8	8CoAer10	0.00067	17.76	0.1685	2.99256	1.77
9	9CoAer100	0.008	18.56	0.1695	3.14592	5.18
10	10CoAer1000	0.068	24.03	0.1695	4.073085	44.2
11	11CoXec0	0	17.41	0.1725	3.003725	0.23
12	12CoXec1	6.70E-05	24.42	0.1694	4.136748	0.6
13	13CoXec10	0.00071	23.52	0.1662	3.909024	1.43
14	14CoXec100	0.0068	12.25	0.1808	2.2148	1.8
15	15CoXec1000	0.064	12.97	0.1818	2.357946	1.64

[0144] 在表 11 中, 钴的摄取是对于收获后并被提交至测试的割下的草所测量的。钴的摄取与应用率有关并且在较低水平时反映密切。

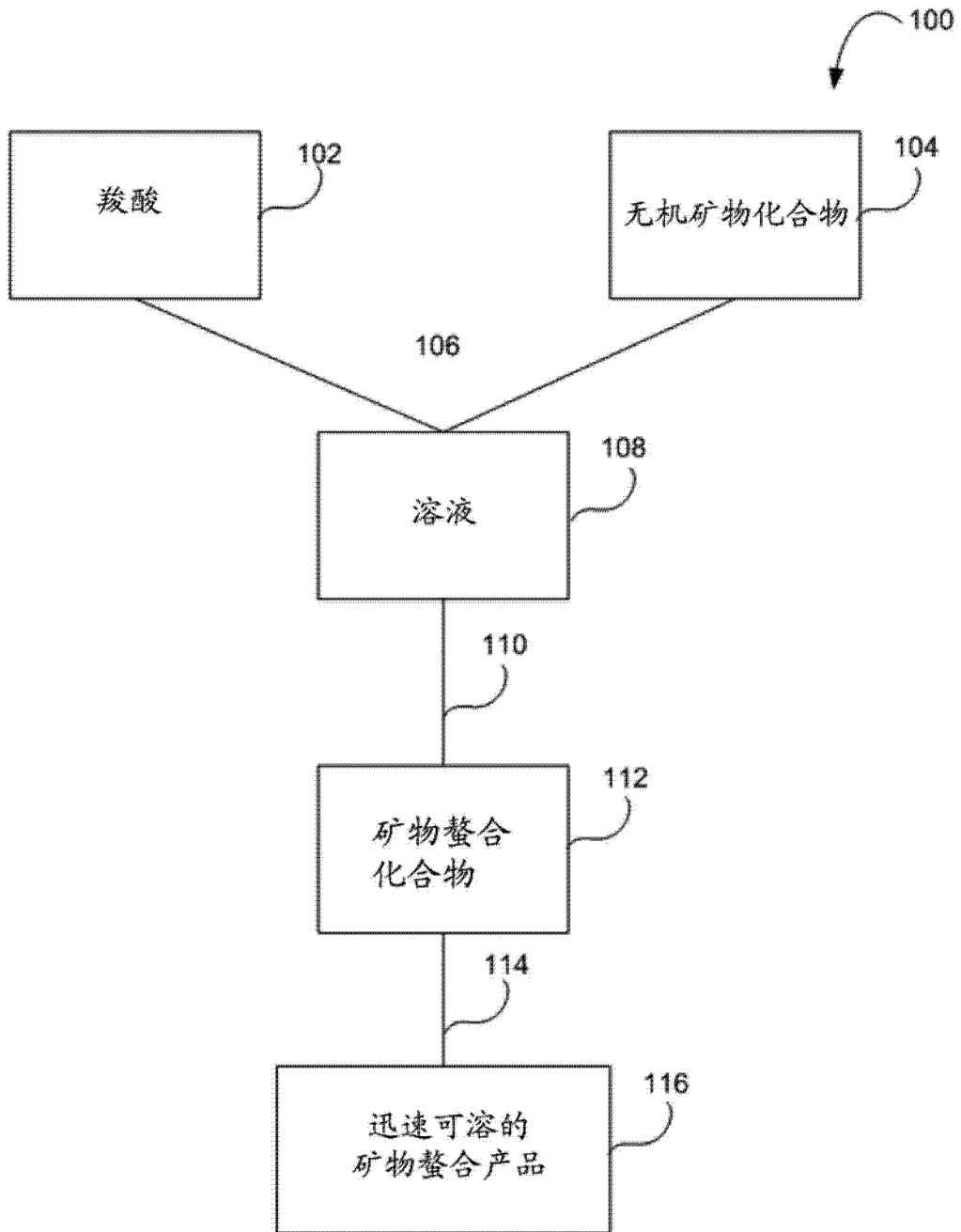


图 1

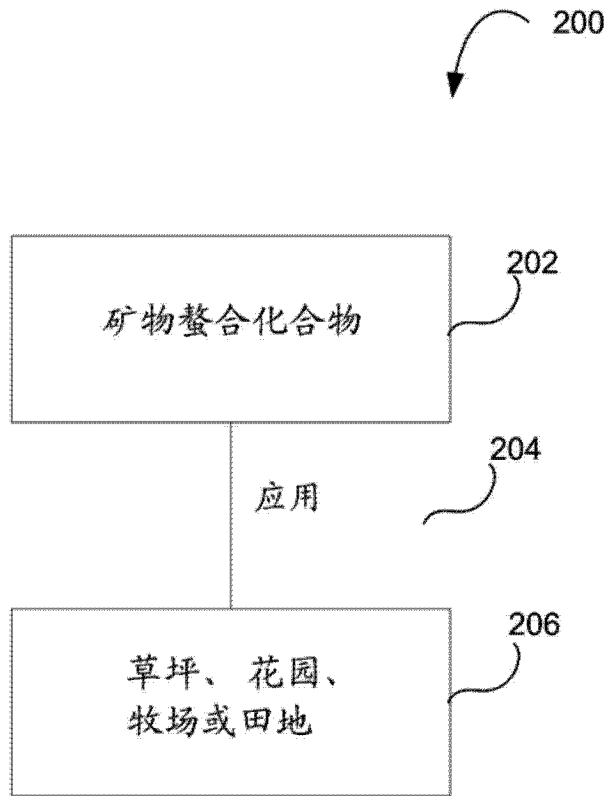


图 2

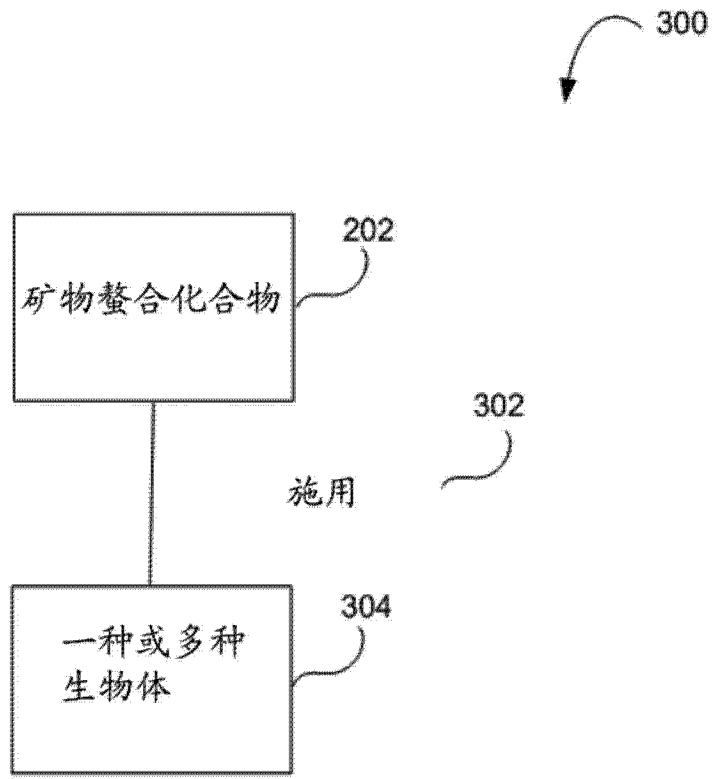


图 3