

File No. 52

肥料的染色

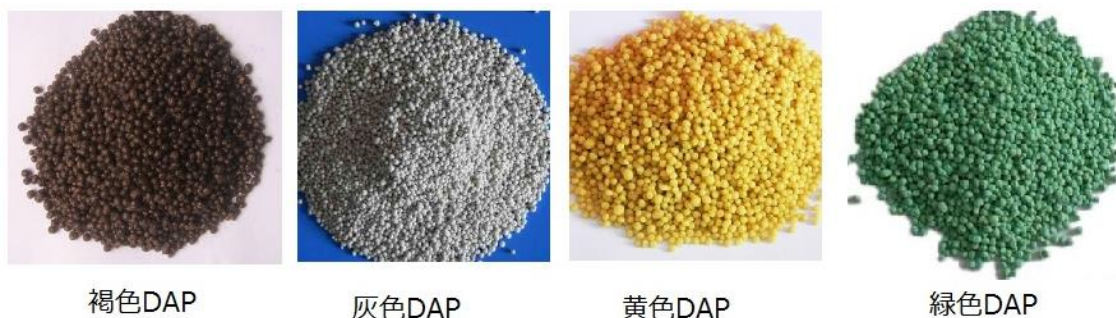
市面上销售的化肥有多种颜色。即使是同一品种的化肥也因原料和生产工序而会呈现出不同的颜色。例如，硫酸铵是工业副产品，因其来源不同而会呈现白色，黄色，灰色等。磷铵（DAP 和 MAP）也因磷矿石的产地不同和分解抽提出的粗磷酸里含有的不纯物的差异，亦会呈现灰色，黄色，褐色等不同的颜色。通常，化肥的颜色多数是产品固有的色泽，但是亦有厂家特意用染料或颜料对产品进行染色。

对肥料进行染色最早是在美国开始的。1950 年代美国开始生产磷酸二铵（DAP）时，因为磷矿石产地不同和生产工序的差异导致产品中的不纯物种类和含量不同，使得产品颗粒呈现出从淡黄色到灰色等多种颜色。农户认为产品颜色不一致是因为质量不稳定，对厂家提出较多的质疑，给销售和推广使用带来了不良影响。为了解决这个问题，厂家采用了用染料将产品染成深褐色，在外观上进行统一的奇策，才让磷酸二铵得到了农户的认可。以后，各国的肥料厂家，特别是磷铵厂家也采用了染色的方法来统一产品色泽，使得肥料染色得到了普及。现在，中国被认为是肥料生产大国中使用化肥染色方法最多的国家。

与化肥的主成分氮磷钾不同，化肥使用的染色剂基本上不是农作物生长所需的养分，不会对农作物生长有促进作用。即使是这样，还特意将肥料颗粒进行染色主要是为了达到以下的目的。

1. 统一外观质量

通过染色可以将因原料和生产条件的微妙差异所造成的不同颜色的产品统一染成同一种颜色，在外观上给客户造成质量稳定一致的印象。例如，磷酸二铵（DAP）因磷矿石产地不同和粗磷酸的精制程度，生产出的产品颜色多在灰色和黄色，黄褐色之间，可能会出现很大的差别。即使是同一原料也会因生产批号不同而在色泽上有微妙的差别。产家可以通过染色使得产品统一呈现出同样的颜色，避免出现因批量不同或工厂不同所带来的产品颜色不同的问题。因为美国厂家最早采用深褐色的染色方式，现在磷酸二铵(DAP)也多数是染成深褐色。图 1 是市面上销售的各种不同颜色的磷酸二铵（DAP）。



褐色DAP

灰色DAP

黄色DAP

綠色DAP

图 1. 市面上销售的各种颜色的磷酸二铵（DAP）

（灰色的 DAP 是无染色的原色产品，其他都是经过染色后的产品）

2. 区别肥料种类

包膜尿素等缓释性肥料种类较多，同一厂家用同一原料可以生产出不同溶出释放期间和溶出释放类型的肥料。为了在流通过程和 BB 掺混肥配制时不会出现混淆，用颜色来区分肥料种类是最简易方便的方法。因此，通过对肥料的染色可以简单地区别肥料的种类。图 2 是某一中国厂家生产的树脂包膜尿素产品，用颜色来区分识别肥料的溶出释放期间。图 3 是某一中国厂家生产的硫包尿素产品，因溶出释放期间和销售对象不同而用颜色来进行区分。

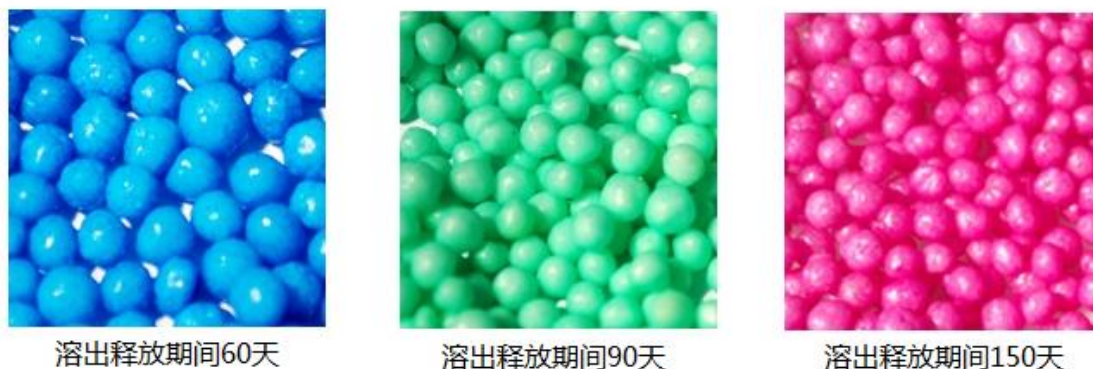


图 2. 某一中国肥料厂家生产的树脂包膜尿素（用颜色来区分识别溶出释放期间）

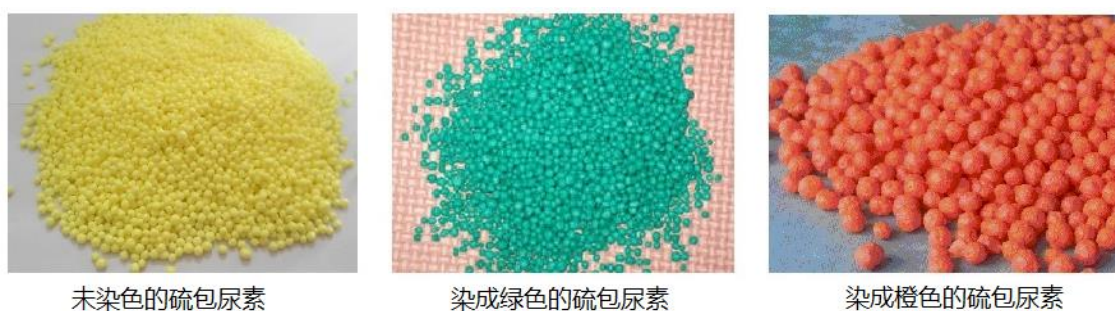


图 3. 某一中国肥料厂家生产的硫包尿素（用颜色来区分识别溶出释放期间和销售对象）

3. 确认 BB 掺混肥的混合状态

与所有成分基本上是均一分布在每一粒肥料颗粒中的复合肥不同，BB 掺混肥是使用物理方法将数种肥料颗粒混合而成的肥料。混合状态的好坏直接影响到肥效，是 BB 掺混肥的一个重要的质量指标。若是混合用的肥料原料颗粒的颜色相似，现场操作人员和终端客户很难确认各种肥料颗粒是否混合均匀。若其中有 1 种或 2 种颜色不同的肥料的话，就很容易从外观上看出混合质量的优劣。特别是微量元素等添加量很少的肥料，很难检查出是否混合均匀。若将微量元素颗粒进行染色后，有利于对其混合状态的确认。

4. 确认液体肥料的种类和稀释浓度

包括培养液栽培用肥料，叶面散布用肥料在内的水溶肥等是需要将其溶解到水中成为液体

后才施用的。若稀释倍数有误，浓度过大则有可能出现烧苗，浓度过低则肥效不显著。配制水溶肥的原料都是白色粉末或微细结晶，从外观上很难对不同种类或含量的产品进行区分，容易将其混淆。部分厂家采用在配制时掺入微量的水溶性染料的方法，既有助于鉴别不同种类含量的产品，又可以从溶解稀释后的溶液色泽来判断稀释倍率是否妥当。图 4 是某肥料厂家生产的水溶肥系列，通过添加不同色泽的微量染料来区分肥料种类，以及溶解稀释时判断其浓度是否合适。



图 4. 某一肥料厂家生产的水溶肥系列（采用染色来区分种类和确认稀释浓度）

5. 表示与其他产品的差异

为了表现出与别的厂家生产的产品差异，或在市场上突出宣传自家新产品，吸引客户注视而特意将肥料进行染色。图 5 是中国产的腐殖酸尿素，含锌尿素，含肽尿素等肥料产品，为了表示是新型尿素而与普通尿素进行区别，除了腐殖酸尿素是腐殖酸自身带来的黑色之外，其他的都是采用了染料进行染色。

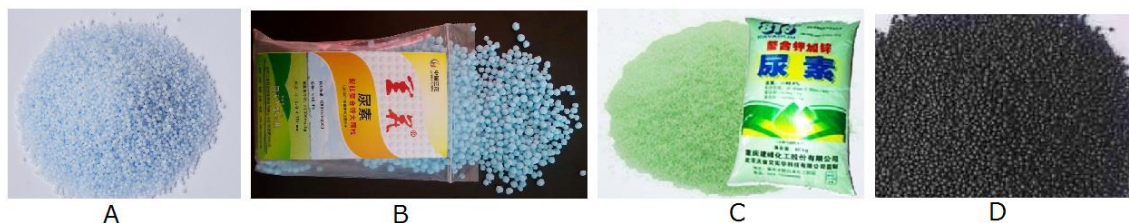


图 5. 各种中国的新型尿素

(A：含锌尿素， B：含肽和锌尿素， C：含螯合钾和锌尿素， D：腐殖酸尿素)

在 1950~80 年代肥料用的染色剂多数是采用偶氮化合物和缩聚多环系等纤维工业或涂料用的芳香族染料。随着经济发展，社会上加强了对食品安全和环境保护的重视，难分解和具有致癌可能性的这些有机芳香族染料的使用受到了严格限制。为了对应社会的变化，大多数厂家改用安全性得到确认的食品用色素和无机颜料来对肥料进行染色。

现在，肥料染色使用的染料和颜料从化学成分来区分的话，可以分为以下 2 大类

- ① **有机系色素：** 主要是被认可作为食品添加剂的食用色素。既有天然色素也有合成色素，但从成本价格的角度来看，多数使用合成色素。
- ② **无机系颜料：** 可使用氧化铁（红色的三氧化二铁，黑色的四氧化三铁），碳黑等廉价的无

机颜料来染色。腐殖酸和部分带有颜色的微量元素，例如硫酸锰，硫酸铜等在作为肥料成分的同时也可以作为染色剂使用。

在实用上，有机系色素的发色性能非常好，色素种类多，即使是微量添加也能够染出鲜艳的色泽。无机系颜料色素只有几种，发色性不好，需要添加量多。所以大多数是使用有机系色素来进行染色。腐殖酸和硫酸锰，硫酸铜等微量元素只是在某些特殊场合才会被用作染色剂。

关于肥料染色剂的添加量，肥料多数是以颗粒状态销售的，只需要将颗粒表面染上颜色即可，不必将颗粒全体都染色。因此，染色剂的添加量是肥料重量的 0.001~0.01%就足够了。水溶肥等粉末状的肥料则需要较多的添加量，大概是 0.01~1%。若是只用于确认稀释浓度的话，添加量在 0.01%以下。通常，用于肥料染色的色素添加量远远低于市面上销售的果汁和碳酸饮料中的食用色素添加量。

对于肥料染色的做法，部分舆论提出了染色剂可能会污染耕地土壤和色素有可能被作物吸收后转移到收获物里等质疑，怀疑染色剂会在食品安全上造成隐患。但是，除了部分不良厂家外，现在使用的染色剂绝大多数是受到认可的食用色素，添加量也很少，不会也不可能对耕地土壤和收获物造成污染。

因为染色剂的添加量极少，肥料染色与否不会影响到养分含量，所以施用后对农作物的生长不会出现任何特别的不良影响。但是，肥料染色会使得生产工序复杂化，增加生产成本。所以日本的肥料厂家很少会将肥料进行染色。但是，日本施用的化肥大部分是依赖进口的，难以避免遇上染色了的肥料。因此，对于肥料的染色抱有正确的认识，不因宣传和舆论而被误导是很重要的。