

# 生物技术在冬小麦种植中的化肥减施增效作用

李立功<sup>1</sup> 张燕修<sup>1</sup> 聂存侠<sup>1</sup> 周国阳<sup>2</sup>

1 菏泽市牡丹区大黄集镇政府 2 菏泽市牡丹区周翔种植农民专业合作社

DOI:10.12238/as.v5i6.2221

**[摘要]** 化肥本是调节土地肥力,促进农作物快速成长的利器,但过犹不及,过量的增施化肥只会破坏土壤质量,影响土地肥力,不利于实现绿色可持续发展的农业目标。生物技术下的化肥减施有利于实现绿色可持续发展的农业发展。本文旨在研究生物技术在冬小麦种植过程中增效作用,分析其在绿色农业发展中的前景。

**[关键词]** 冬小麦种植; 生物技术; 减施增效; 绿色农业

**中图分类号:** S512.1 **文献标识码:** A

## Effect of Biotechnology on Reducing Fertilizer Application and Increasing Efficiency in Winter Wheat Planting

Ligong Li<sup>1</sup> Yanxiu Zhang<sup>1</sup> Cunxia Nie<sup>1</sup> Guoyang Zhou<sup>2</sup>

1 Dahuangji Town Government in Mudan District of Heze City

2 Heze Mudan District Zhouxiang Planting Farmers Professional Cooperative

**[Abstract]** Chemical fertilizer is a sharp tool to regulate the fertility of the land and promote the rapid growth of crops, but too much is not enough. Excessive application of chemical fertilizer will only damage the soil quality, affect the fertility of the land, and is not conducive to achieving the agricultural goal of green and sustainable development. The reduction of fertilizer application under biotechnology is conducive to the realization of green and sustainable agricultural development. The purpose of this paper is to study the synergistic effect of biotechnology in the process of winter wheat planting and analyze its prospects in the development of green agriculture.

**[Key words]** winter wheat planting; biotechnology; reduce application and increase efficiency; green agriculture

### 引言

冬小麦是北方地区主要粮食作物,种植总产量占比全国小麦产量的70%以上,北方冬小麦产量与我国民生息息相关<sup>[1]</sup>。当前,为落实绿色可持续发展的农业目标,我国农业部门提出了化肥减施增效的农业政策,旨在通过相应生物技术调整化肥增施策略,增加有机肥的使用,减少过度增加化肥的不良现象<sup>[2]</sup>。化肥减施增效不仅能打破过度施肥导致的恶性环境循环,改善土质、土壤状态,恢复土地原有的肥力情况,还能提高冬小麦产量品质,降低生产成本。基于此,本研究对山东某冬小麦进行种植分析,探究施加复合肥、追加复合肥、施加复合肥及木霉菌剂三种不同生物处理技术下小麦的产量变化情况。结果显示,加入木霉菌剂处理的冬小麦试验田产量最为突出,生物技术下的化肥减施增效成果显著。

### 1 冬小麦化肥使用现状及影响

许多农民在小麦地里施用肥料并没有依据土壤中的营养成分和产量,更多的是有样学样,盲目施肥,因此造成了大量的

过度施肥的现象。特别是随着我国小麦生产总量的增长,肥料的使用量也随之增长。目前,磷肥、尿素的使用量已从原来的每年10公斤/亩左右增至30公斤/亩,有些农户甚至超过了40公斤/亩<sup>[3]</sup>。氮肥、尿素中仅含有氮、磷两种物质,不能给小麦及时补充钾元素。小麦在高氮高磷低钾的土质中无法正常生长,部分小麦出现茎秆变薄,抗倒性、抗寒、抗病能力降低,因此经常受到冬寒、倒春寒等灾害的影响,中、晚期还极易出现倒伏、病虫害等情况,不利于小麦增产。农户在观察施用氮磷肥后小麦生长状况后,因其生长态势弱,可能还会出现反复追加施肥的情况,不仅增加了农业生产成本,同时不利于农业种植环境的绿色发展。

### 2 冬小麦化肥减施增效的必要性

化肥是农作物生长和发育所必需的营养,是确保粮食增产的主要手段。施加化肥可以增加粮食的收获率,为农作物提供各种生长元素,促进农作物的健康生长发育。但过量施用化肥,不利于保护农业的生态环境。施用过量肥料,会破坏土壤的肥力状

态,使土壤中的营养成分降低,造成了土壤条件的不断退化,对后续农作物的长势不利<sup>[4]</sup>。另外,过分依靠化肥也会给农民带来更多的成本,降低农民的收益。为此,我国出台了农业技术方针,实行化肥减施增效。

土壤养分水平对不同时期的小麦生产具有不同的作用影响。小麦的生育后期对产量的影响最大。在这个阶段存在叶片老化的现象,若能延缓其老化的进程,便可以延长其生长周期,从而达到提高产量的目的。为在提高土地肥力的,当前出现了复合化肥使用量越来越多的情况,导致土地品质下降,对农业种植生态也产生了破坏。有机无机化肥的合理搭配能有效地促进土壤的氮元素有效利用,实现土质肥力的良性循环。采用生物技术施用木霉菌剂,既能延缓土地中的碱解氮、有效磷的消耗量,又能有效促进小麦的生长发育,提高小麦的抗逆性。

### 3 生物技术对冬小麦化肥减施增效的现状与应用

生物技术是一门综合性的技术,它涵盖了许多不同的领域。在基因工程、发酵工程、农业种植等方面都有很好的应用前景。它是通过无污染技术手段实现对土质、土壤的优化改良,充分符合了实现绿色农业的发展理念,对种植环境污染管理效用较大。

利用生物技术的发酵法,可以将废弃秸秆转化为基肥。该手段不含有任何化学成分,不会对土壤及周围的环境产生任何的影响,同时也能改善土地的生态状况,保证小麦的正常生长发育,同时对小麦的病害、虫害也有很好的控制作用。利用生物技术,可以使农作物的多种元素得到良好的平衡调节,而且无需特别添加微量元素。除秸秆发酵处理技术之外,生物技术中的微生物技术将粪便、植物蛋白进行生化加工,来提高土壤中的氮素,使农民的化肥成本费用大为减少。

木霉菌剂与化肥配合施用,可以显著提高小麦的生长发育。木霉菌剂可将氮、磷转换为能被作物更好地利用的水解氮和有效磷;通过对氮、磷的转化,可以使农田中氮、磷的含量得到进一步的下降,确保在化肥用量减少的时候,也能保持足够的氮、磷元素供冬小麦的生长;此外,木霉菌剂还可以促进氮、磷的缓慢释放,并能最大限度地利用土壤中的微量元素。

利用生物技术修复土壤的肥力、治理环境等具有十分显著的意义。生物技术应用与化肥减施中,能提高农作物生产效益。建议实际应用中应结合各地的实际情况,采取最科学、最合理的方法,以确保本地的农业可持续发展。

### 4 生物技术化肥减施增效实验研究

#### 4.1 实验材料及方法

本研究于山东某试验田2020年开展,至2021年10月份结束。该试验田土壤类型为棕壤,其所在区域年平均气温在13.1℃左右,年平均降水量大约为598.74mm。为确保试验研究更加贴近于农户种植状态,冬小麦种植不加以人工灌溉处理。试验田日常管理包括除草、耕锄、田间管理,且三块试验田日常管理完全相同。三块试验田土质土壤有机质含量对比平均值差距小于1mg/kg,氮平均含量11.52mg/kg,钾平均含量105.74mg/kg,磷平均含量17.29mg/kg。

本实验共计3个处理,共设4个处理,分别为施加复合肥、追加复合肥、施加复合肥及木霉菌剂。施加复合肥、有机肥为 $37.5\text{g}/\text{m}^2+4\text{g}/\text{m}^2$ ,追加复合肥为 $75\text{g}/\text{m}^2$ ,施加复合肥及木霉菌剂为复合肥 $37.5\text{g}/\text{m}^2$ +木霉菌剂 $0.05\text{g}/\text{m}^2$ ,试验期间以上处理均重复3次。试验所用木霉菌剂为山东省科学院生物研究所自行研发。

#### 4.2 实验结果

经过施加复合肥及木霉菌剂处理的试验田小麦各产量指标明显高于其他两种处理方式,具体见表1。

表1 三种施肥处理下小麦的产量指标

分析指标		处理方式		
		施加复合肥、有机肥	追加复合肥	施加复合肥及木霉菌剂
小麦产量指标	千粒重/g	54.26	52.64	54.89
	穗粒数/个	24.97	26.78	26.81
	产量/g	237.19	228.53	281.57

#### 4.3 实验分析

结果表明:施加复合肥及木霉菌剂和施加复合肥有机肥两种施肥处理对冬小麦具有增产效果,增产幅度均大于20%。研究发现,施加复合肥及木霉菌剂组的试验田氮磷钾元素的含量较低。这是因为在对试验田进行氮磷钾施肥处理后时,添加的木霉菌剂促进了土壤中氮磷钾元素的迁移,导致其的土壤含量出现下降。此外,对三块试验田的速效磷及碱解氮进行检验发现,施加复合肥及木霉菌剂组的试验田速效磷及碱解氮含量明显较高,表明木霉菌剂能有效促进氮磷元素向速效磷、碱解氮的转化。施加复合肥有机肥的施肥手段用有机肥代替增施的复合肥,在确保土地肥力的同时减少了对土质自身的影响。但研究显示,其试验田氮磷钾含量不高,究其原因有有机肥释放化学元素较慢。部分研究也表明,在冬小麦收获后,施加复合肥有机肥的土壤中速效钾、速效磷及碱解氮的浓度会出现明显上升。

在化肥减施的基础上配合木霉菌剂,其原理为利用木霉菌剂增加农作物植株对氮磷元素的吸收,在某种意义上取代了化肥的速效作用,为冬小麦提供了充足的营养。此外,化肥减施中的有机化肥类似于缓释肥,其无法全面为土壤提供影响成分,但是在农作物生长过程中会逐步释放氮磷钾,可以缓慢、周期长的补充农作物所需的养分,确保小麦能够稳定的成长发育,而且还可以避免过度施肥造成的烧根烧叶等问题。

#### 5 生物技术对于冬小麦化肥减施增效的意义

小麦作为一种主要的粮食,在我国具有广阔的种植面积。这种作物具有良好的抗逆性和耐寒性,能够满足不同地域的不同天气和生态条件,适宜于全国推广。小麦可分春冬两季种植,通常在3-4月份进行或者在9-10月份进行种植,不同季节种植小麦存在细微差距。冬季种植小麦适宜于长江中部和西部温暖的气

条件下进行。因小麦在我国国家粮食生产中的主要地位,人们在增加产量的同时,大量施用肥料,造成许多地区的小麦田土壤被严重的污染。这种种植手段对连续的小麦种植不利。因而,国家实行“化肥减施增效”,旨在改善小麦现有的种植局面及农业发展前景。近年来,有关部门出台各种措施,在不对小麦生产造成一定的负面作用的情况下,减少肥料用量。

冬小麦的产量与其自身的生长发育密切相关,同时也与该地区的土壤肥力状况密切相关。冬小麦的成熟期是影响其产量的关键因素。在此期间,小麦的叶子也会慢慢枯萎。而随着灌浆时间的延长,小麦的出穗率和籽粒都会变得更加饱满。由于缺少养分而引起的早衰,会对小麦的后期发育造成很大的影响,对提高产量有不利作用。这种情况下,需要给小麦补充足够的养分。利用生物技术,在不依靠肥料的情况下,对小麦的生长发育进行补充,首先,利用自然光合作用,激活土壤中的有效成分;通过对小麦等作物中所含的各种有效成分的分析,可以了解不同时期的植物生长状况,特别是对小麦叶片的凋亡。其次,在耕地的肥力方面,由于过去大量施用化肥,致使土壤自身肥力降低,并对土壤产生了一定的污染;因此,农业科研工作者必须将有机肥料和无机肥料按一定比例配制,逐步降低肥料用量,提高肥料用量。粮食生产的可持续发展。另外,利用生物技术农田中提高氮磷含量,既可以提高作物产量,还提高抗逆性。

目前,我国极为重视农业土壤污染治理,其中肥料减时增效已成为一个重点课题。小麦的老化进程和土壤的肥力对其产量有一定的影响。在小麦的生育后期,对其产量的影响最大,但是这个阶段也有叶片老化的现象,因此延缓其老化的进程,可以延长其生长周期,从而达到提高产量的目的。就在农户提高土地肥力的同时,各种增施、乱施肥料的现象越来越多,这直接导致了土地品质的下降以及对农田生态的破坏。每年的庄稼收获的时候,都会有大量的作物茎秆产生,因此没有较大的经济价值,很多农户选择就地焚烧,以减轻工作负担。这种情况导致了更多的空气质量问题,比如雾霾等。其次,就地燃烧的农作物茎秆不利于资源的循环利用。通过利用生物技术进行农田自发酵有机肥,可以使农作物的茎秆得到利用,利用有机肥中的多种微量元

素改善土壤品质。同时,利用生物技术可以对植物和其它有机物进行生化加工。比如将牲畜的粪液用作基肥,提高土壤中的氮素。上述这些生物发酵技术都可以在田间进行,不需要占据任何土地;使农民的肥料费用大为减少。利用生物技术恢复田间土壤的肥沃、治理环境等具有十分显著的意义。应用于肥料减施提高农作物效益,推行过程中应结合各地的实际情况,采取最科学、最合理的方法,以确保本地的农业生产得到更大的发展。

生物技术与化肥减施增效相结合符合当前农业发展目标,在实现冬小麦增产、增出的同时,能减少对土壤、田地的破坏,有利于实现土地耕种的良性循环。生物技术中的秸秆转化技术、木霉菌剂调和剂等利用现有的有机物质转化有机肥量,在一定程度上帮助农户降低了农业成本,有利于化肥减施增效的运用推广。

## 6 结语

经试验表明,在减施化肥的基础上配合木霉菌剂能提高超20%的冬小麦产量。应用减施复合肥及木霉菌剂处理后,试验田土壤氮磷钾元素的水平明显下降,提高了有效磷及碱解氮的水平,促进了冬小麦的生长发育,实现化肥合理科学施用,提高化肥的利用率。生物技术应用到农业种植中,能有效实现化肥减施增效的可持续发展目标,提高北方冬小麦的产量,减少土壤和种植环境的污染,提高当地的生态水平,促进农业种植发展的良性循环,符合我国绿色可持续发展战略方针。

## [参考文献]

- [1]迟建国,李天元,傅晓文,等.生物技术在冬小麦种植过程中的化肥减施增效作用[J].科学技术与工程,2019,19(7):60-64.
- [2]丛孟菲,赖宁,胡洋,等.化肥减施对滴灌冬小麦灌浆期光合生理特性的影响[J].中国土壤与肥料,2022,(5):43-50.
- [3]燕永亮.生物固氮:促进化肥减施增效,助力农业绿色发展[J].生物技术通报,2019,35(10):前插1-前插2.
- [4]张凯,冯推紫,熊超,等.我国化学肥料和农药减施增效综合技术研发顶层布局与实施进展[J].植物保护学报,2019,46(5):943-953.