

紫色土表层和聚土分层施氮的肥效比较*

艾应伟 陈 实 张先婉

(中国科学院成都山地研究所 成都 610041)

关键词 紫色土; 氮肥; 分层施肥

氮肥深施是提高氮肥肥效的一项有效措施, 深施深度因作物种类、氮肥品种、土壤、降雨、耕作管理等的不同而异。作物对氮肥的吸收利用以及氮肥施用后的运移特性等与施肥位置直接相关。本文对紫色土表层和聚土条件下不同土层施肥与氮肥肥效的关系进行了试验研究。

1 材料与方法

供试土壤为侏罗纪蓬莱镇组紫色砂(页)岩发育的紫色土。土壤的基本理化性状为: 有机质 11.2gkg^{-1} , 全氮 0.73gkg^{-1} , 速效氮 56.81mgkg^{-1} , 速效磷 8.9mgkg^{-1} , 速效钾 91.01mgkg^{-1} , pH8.2。供试的小麦品种为“310”。 ^{15}N 标记尿素的丰度为 5.07%。

试验分田间小区试验和 ^{15}N 微区筒试验两部分。小区试验为 3 次重复随机区组, 小区面积 $20\text{m}^2(4\text{m} \times 5\text{m})$, 有 4 个处理: ①表层施肥(施肥深度 1—2cm)并聚土(以下简称“聚+表施”); ②中层施肥(施肥深度 25cm)并聚土(以下简称“聚+中施”); ③底层施肥(施肥深度 45cm)并聚土(以下简称“聚+底施”); ④表层施肥(施肥深度 1—2cm, 以下简称“平+表施”)。小麦前作为花生, 收后耕翻一次并耙平。聚土即先将 4m 宽的小区分为 3 个垄基(每个垄基 1m), 垄基的垄沟宽为 0.5m, 原垄沟的耕层土壤移至垄基上聚成约 20cm 高的“垄厢”。表层施肥为全表层施肥后撒一层细土覆盖, 大约 1—2cm。中层施肥为先取走垄基 5cm 活土层后全层施肥再回填活土层并聚土。底层施肥为先取走垄基 25cm 活土层后全层施肥再回填活土层并聚土。每小区施尿素 0.825kg、过磷酸钙 1.5kg, 相当每亩施 N12.65kg、 P_2O_5 11kg, 化肥作一次性基肥施用。聚土和平作时小麦播种面积相同。微区筒安放在每个小区中部, 微区筒规格为 $\phi 32 \times 68\text{cm}$ 。微区筒试验除用 ^{15}N 标记尿素外, 其它处理与小区试验相同。

每个微区筒内定苗 40 株, 分别在三叶期、拔节期、孕穗期、灌浆期、成熟期取样测定各器官的全 N 和 ^{15}N 丰度。另外测定田间小区试验的产量。

2 结果与讨论

2.1 分层施肥与小麦氮肥利用率的关系

小麦成熟期各器官对肥料氮的利用率见表 1。

* 国家自然科学基金资助项目。

表1 不同层次施肥小麦的氮肥利用率(%)

处理方式	根	茎	叶	籽粒	壳	合计	LSD _{0.05}	LSD _{0.01}
聚+表施	1.04	0.66	1.00	11.12(76.6)	0.70	14.52	c	B
聚+中施	1.24	0.82	1.33	12.54(75.9)	0.60	16.53	bc	B
聚+底施	1.10	1.16	1.73	15.55(75.6)	1.02	20.56	ab	AB
平+表施	2.02	1.18	1.96	17.23(72.5)	1.39	23.78	a	A

注: 括号中数字为籽粒占合计的百分数。

从表中可看出, 各处理的氮肥利用率均以籽粒最高, 是根、茎、叶、壳其它器官的10倍左右, 小麦将吸收的肥料氮70%以上转移到了籽粒中。处理间的肥料利用率是“平+表施” > “聚+底施” > “聚+中施” > “聚+表施”。平作与聚土相比, 聚土后肥料利用率降低, 未聚土的表层施肥与聚土后的表、中层施肥间差异达到极显著。聚土后氮肥利用率随着施肥深度的增加而提高, 表层施肥与底层施肥间达到显著差异水平。

2.2 分层施肥与小麦对肥料氮的吸收

¹⁵N 标记尿素的不同处理中植物体来自肥料氮占全氮的百分率(NDFP), 除三叶期和拔节期未作方差分析外, 其余均作方差分析, 并将结果列于表2。

表2 小麦不同土层施肥的 NDFP 值

处理方式	三叶期		拔节期		孕穗期	
	根	叶	根	叶	根	叶
聚+表施	55.5	56.2 a A	45.4	45.8 ab A	45.8	ab A
聚+中施	16.1	22.1 b B	31.7	33.9 bc A	33.9	bc A
聚+底施	8.6	9.3 c C	22.7	31.9 c A	31.9	c A
平+表施	55.3	57.2 a A	44.9	51.2 a A	51.2	a A

由表2可知, 三叶期以后各时期不同处理地上部分 NDFP 值差异均不显著, 三叶期时 NDFP 值是表层施肥 > 中层施肥 > 底层施肥, 并达到显著或极显著的差异, 表层施肥的聚土与平作之间地上部分 NDFP 值没有显著差异。从这可说明, 小麦拔节以前由于根系欠发达, 扎根较浅, 随着施肥深度的增加, 其吸收利用肥料中的氮素供应地上部分生长的比例便越少; 拔节期及以后各时期不同施肥深度对地上部分 NDFP 值已没有显著的影响。这表明在土壤供氮能力低的土壤上表层施肥有利于作物苗期生长。

2.3 分层施肥与小麦产量的关系

试验结果表明, 各处理产量以“平+表施” > “聚+底施” > “聚+中施” > “聚+表施”(产量分别为 199.5, 184.5, 172.3 和 144.2kg/亩)。聚土后表层施肥产量最低, 中层施肥和表层施肥、底层施肥和表层施肥间产量有极显著差异, 说明聚土后肥料应基施到一定深度。平作的表层施肥比聚土的表层施肥有极显著的增产作用, 但平作的表层施肥与聚土后的中层施肥和底层施肥间产量差异不显著。聚土的产量均低于平作的原因可能在于: 聚土 20cm 高将耕层下未活化的土壤移到了土表, 使聚土后土壤表层有效养分含量降低; 另外由于聚土后使表层土壤变松散, 造成了不适于小麦生长的水、温、光、热的土壤性状。不过, 在下季或以后各季中聚土与平作之间作物产量的变化及深层施肥技术问题尚需进一步研究。