

研 究 报 导

土壤中养分状况与小麦倒伏问题的探讨

中国科学院土壤研究所丰产总结小组

小麦倒伏的主要因素，在生长前期和生长后期是不同的。据我们的了解，小麦在早期倒伏常因密度过大而引起的。而小麦在拔节至齐穗期以后的倒伏则常由于氮肥水平过高所造成。为了从数量上确定养分水平与倒伏的相关性，我们在小麦成熟期曾选择了密度大致相同的倒伏与不倒伏的田块共33块，采集了根际土壤和部分小麦第一、二节间的植株样本进行了化学分析。固然，在成熟期的土壤中养分水平并不能代表小麦倒伏着倒伏危机时的水平，但它始终是与小麦整个生长发育期土壤养分供应状况成一函数相关。另一方面并不是一个较短时期而是小麦整个生长发育期的养分供应状况影响着植株生长发育。

根据 33 块田块土壤全氮、水解性氮及速效性磷、钾(磷只做了 19 块)的测定结果，总的表明倒伏问题首先与土壤中氮的水平及其有效程度有关

(也就是与土壤中氮素供应的容量和强度有关)，其次是速效性钾，而速效性磷含量似乎看不出与倒伏问题有密切关系。

33 块田土壤水解性氮含量表明，倒伏田块土壤所含常较不倒伏的为高，其平均结果如表1。

表 1 土壤中水解性氮的含量与倒伏的关系
(每100克土中毫克数)

	最 高	最 低	平 均
倒 伏	29.2	13.0	19.4
不 倒 伏	18.6	6.4	10.8

实际上，倒伏除与水解性氮的绝对含量有关外，并与其在全氮中的相对含量有关。试将水解性氮换算为全氮中相对百分数，然后与全氮量绘成点图(图1)，即似乎更能表明其间的相关性了。

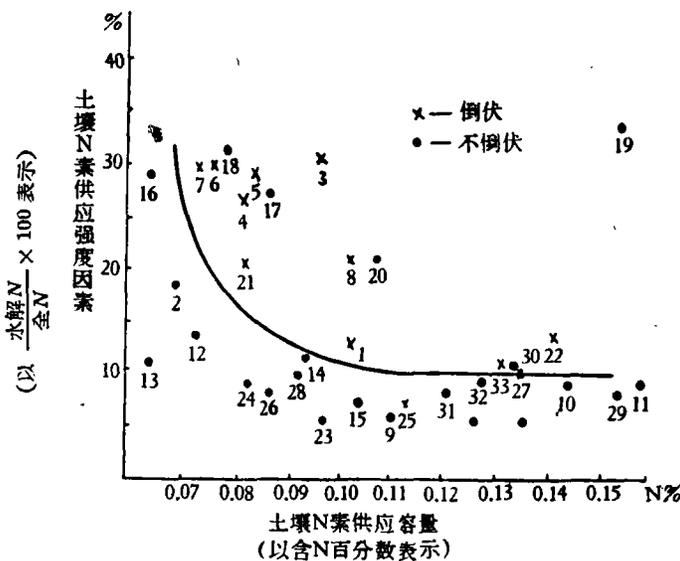


图 1 土壤中氮素水平与小麦倒伏的关系
(数字表示点号)

图中×号代表倒伏的田块，圆点表示未倒伏田块，它们在图中分布情况，除极少部分例外将另加讨论外，大体上有一定的分布趋势，可能作出一条界线，线的上部以倒伏为主，线的下部即为未倒伏（25号点子例外）。从这条线的斜度可以看出，当土壤中全氮含量大于0.10—0.11%时，似乎是

水解性氮占全氮的百分数与倒伏具有较密切的关系；反之，当全氮含量 $<0.1\%$ 时，则水解性氮的绝对量似与倒伏的关系更为密切。

土壤中速效性钾的含量，同氮素水平一样与倒伏问题关系密切。图1中线的上部未倒伏的点子，其中部分显与钾的含量有关。

表 2

点 号	19	20	30	8	22	27
田 号	衡 2	衡 1	常1028	考 4	常1057	常1079
水解性氮占全氮%	33.0	20.5	11.5	20.7	13.5	9.8
速效性钾/水解性氮	1.93	1.28	0.92	0.21	0.77	0.84
倒 伏 情 况	不	倒	伏	倒	伏	

上述数字一方面固然由于速效性钾的绝对量在土壤养分和谐中起了作用，但仍有较多的是因水解性氮的绝对量的差异，致使土壤中速效性钾含量相差不大情况下，造成钾氮比的悬殊。如泰

州县姜堰公社古庄大队的一块42亩丰产片小麦，其中3亩由于在春分前几天（3月17日）多施了20担（亩）黄粪，改变了土壤中养分状况，造成倒伏。其结果如表3。

表 3

点 号	全 氮 (%)	速效性钾 (毫克/100克)	水解性氮 (毫克/100克)	水解性氮/全氮	速 效 性 钾 / 水 解 性 氮
8 倒 伏	0.102	4.40	21.0	20.7	0.21
15 不倒伏	0.104	4.86	7.6	7.3	0.64

以上土壤养分分析结果的讨论表明，由于施肥关系改变了土壤中氮素水平和养分离子的和谐，从而影响植株从土壤中对养分的吸收情况和生长发育。如南通农专307班一块8亩的试验田，

其中一亩因多施了一道追肥（黄粪），改变了土壤中养分状况，致使小麦延长成熟期，且有倒伏现象。我们曾分析了该试验田的小麦茎秆第一、二节间的组成，其结果如表4（均为鲜重%）。

表 4 小麦茎秆第一、二节间组成与倒伏的关系

	水 分 (%)	有 机 碳 (%)	全 氮 (%)	灰 分 (%)	碳/氮	灰分/氮
倒 伏	75.8	12.6	0.091	2.69	139	24.4
不倒伏	65.4	17.3	0.070	3.00	247	42.9

上述结果表明，由于土壤中氮素增多而影响小麦在土壤中养分的吸收，茎秆中水分含量及氮素增加了，灰分和有机碳却减少了。这样不难想象到茎秆组织机械强度的减弱，从而预示着倒伏的危机。再从我们所采21个小麦茎秆第一、二节间的植株样本，虽来自不同肥力水平的土壤，但由于土壤中养分状况有上述的一个共同特点，即氮素水平偏高，从而在植株组成也反映出表4所

示的规律。它们的平均结果如表5（均为鲜重所含）。

根据表5各种情况的分析，我们认为小麦在拔节期以后倒伏的重要原因，是由于土壤中有效性氮的水平过高所引起的，而防止土壤中含氮水平过高的方法，首先是氮的数量宜追肥大于基肥，其次是在追肥时严格掌握“看苗施肥”原则。另一方面也证明，在土壤氮素水平过高时，增施钾肥以

调节土壤中养分状况，对于防止或减少小麦的倒 伏具有一定的意义。

表 5

	氮 (%)		碳 (%)		灰 分 (%)		碳 / 氮		灰 分 / 氮	
	倒 伏	不 倒	倒 伏	不 倒	倒 伏	不 倒	倒 伏	不 倒	倒 伏	不 倒
最 高	0.340	0.232	23.4	35.5	4.24	15.40	188	292	24.4	96.0
最 低	0.091	0.006	12.6	17.3	2.02	3.00	63	148	8.2	20.0
平 均	0.221	0.130	20.5	28.9	2.92	5.43	93	222	13.2	41.8