

58-60

S512.106

S516.47

苜蓿改良的盐碱土壤施肥对小麦的效应研究*

—— I. 对小麦生长及产量的影响

刘孟雨

(中国科学院石家庄农业现代化研究所 石家庄 050021)

但野利秋

(日本北海道大学 札幌 060)

刘会灵

(石家庄市种子监督检验站 石家庄 050051)

摘要 盆栽试验和大田试验结果表明,苜蓿改良的盐碱土壤仍以施N肥对小麦的增产作用最明显,盆栽小麦可增产61.2%,相对叶重增加16.2%,穗粒数增加37.36%,穗粒重增加10.3%;施P肥小麦增产16.78%,穗粒重增加8.39%,但对穗粒数影响较小;施K肥效果不明显;NP结合施用小麦增产74.76%。大田试验施N肥小麦可增产60%;NP结合施用小麦增产73.5%。施N补P是苜蓿改良的盐碱土壤作物增产的关键,也是该类地区的共性问题。

关键词 苜蓿改良的盐碱土壤 施肥 小麦 生长及产量

Effect of fertilizer on wheat in saline soil improved by alfafa—I. Its effect on the growth and yield of wheat. Liu Mengyu(Shijiazhuang Institute of Agricultural Modernization, CAS, Shijiazhuang 050021), T. Tadano (Hokkaido University, Sapporo 060, Japan), Liu Huiling(Shijiazhuang Agricultural Bureau, Shijiazhuang 050051), *EAR*, 1998, 6(2): 58~60.

Abstract Pot and field experiments were conducted in Nanpi Eco-agricultural Experiment Station, CAS, from 1995 to 1996. The results show that in saline soil improved by alfafa, application of N can increase grain yield of wheat by 61.2%, relative leaf weight by 16.2%, grain number by 37.36%, grain weight by 10.3% in pot experiment. Under the conditions of P application, grain yield increased by 16.78%, grain weight by 8.39%, but there is no effect on the grain number. Application of N and P could increase grain yield by 74.76%. But K is almost no effect on the growth, biomass and yield of wheat. Application of N and NP could increase yield by 60% and 73.5% respectively. Application of N and P is the key to increase crop yield in saline soil improved by alfafa, which is also the key to get high crop productivity in this region.

Key words Saline soil improved by alfafa, Fertilization, Wheat, Growth and yield

我国种植苜蓿面积较大,仅河北省种植7.7万hm²。随着农业种植结构的调整和畜牧业对饲草需求量的增加,苜蓿种植面积将逐步扩大,建立人工草场及草粮间作是平原区发

* 中日合作研究及“九五”国家科技攻关项目部分内容

收稿日期:1997-06-06 改回日期:1997-07-16

展苜蓿的方向。但苜蓿种植一定年限后需要翻耕倒茬或重播。本项试验研究了施肥对苜蓿地后茬作物小麦生长及产量的影响,为草粮间作及苜蓿地后茬作物进行科学施肥提供理论依据。

1 试验材料与方法

试验于 1995~1996 年在中国科学院南皮生态农业试验站进行,小麦品种为从日本引进的春小麦品种 B89。8 年生苜蓿于 1995 年 10 月翻耕,土壤为脱盐潮土。种植苜蓿前土壤贫瘠,全 N 含量为 0.056%,碱解氮 35mg/kg,速效磷 4.5mg/kg,速效钾 135.7mg/kg,土壤含盐量为 0.45%。苜蓿翻耕后,取 0~20cm 土壤进行盆栽试验,盆高 30cm、直径

表 1 各处理施肥水平

Tab. 1 The level of fertilization

处 理 Treat.	施 N(g/盆) N applied	施 P ₂ O ₅ (g/盆) P ₂ O ₅ applied	施 K ₂ O(g/盆) K ₂ O applied
CK	0	0	0
N	1	0	0
P	0	1	0
K	0	0	0.5
NP	1	1	0
NK	1	0	0.5
PK	0	1	0.5
NPK	1	1	0.5

22cm,每盆装入土壤 7.5kg。设 N、P、K、NP、NK、PK、NPK 和 CK(对照)8 个处理(见表 1)。各处理重复 4 次。3 月 8 日播种,每盆播种 15 粒种子,置于温室(昼温 15℃,夜温 5℃)20d 后移至室外。三叶期后定苗 10 株,土壤水分控制在田间持水量的 65%~80%。

同时进行大田试验,分未种苜蓿的荒地(HD)及翻耕后苜蓿地不施肥(CK)、施 N 100kg/hm²(N)、施 N 100kg/hm² 及 P₂O₅ 50kg/hm²(NP)4 个处理。

生物量用烘干称重法测定,产量用常规考种法测定。

2 试验结果与分析

2.1 施肥对小麦苗期生长的影响

小麦苗期所有施 N 处理与对照相比,均表现为株高较矮,叶片较小;而单施 P 和施 PK 的处理表现为植株较高,生长发育较快,叶片较大,叶色较浅,结果见表 2。单施 P 能促进小麦苗期生长,但表现出徒长现象,如叶片大而薄,叶色浅,纤维化程度低,叶片不能直立生长,施入 N 肥可抑制 P 的这种作用,但施入 K 肥无效。单施 N 或 K 均对小麦苗期生长无影响。

表 2 施肥对小麦苗期生长的影响

Tab. 2 Effect of fertilizer on seedling growth of wheat

处 理 Treat.	叶片数(片) No. of leaf	叶长(cm) Leaf length	叶宽(cm) Leaf width	叶面积(cm ²) Leaf area
CK	3.7	10.8	13.2	5.83
N	3.8	10.7	13.4	5.81
P	4.5	12.9	18.9	13.73
K	3.6	10.6	13.3	5.98
NP	3.7	10.8	13.4	5.92
NK	3.7	10.9	13.1	5.68
PK	4.4	13.1	19.0	13.93
NPK	3.8	11.1	13.4	6.03

2.2 施肥对小麦后期生长的影响

小麦灌浆后期生长分析结果见表 3。表 3 表明,施 P 及 K 处理,植株增高 2.5~5.5cm,这种作用因施入 N 肥而受到抑制,NPK 处理株高最低,生长健壮。所有施 N 处理旗叶面积增加

113.8%~117.6%,旗叶重增加 139.4%~165.7%,相对叶重增加 16.2%~29.7%,可见施入 N 肥增大了灌浆期光合面积和单位叶面积重量(叶片厚度增加),利于光合产物的积累和提高产量。生物量单施 N 处理可提高 35.9%,单施 P 处理提高 17.2%,单施 K 处理提高 6.8%,NP 配合施用提高 48.4%,NK 配合施用提高 38.0%,NPK 配合施用提高

表 3 施肥对小麦后期生长的影响

Tab. 3 Effect of fertilizer on the growth of wheat in late period

处 理	株高(cm)	旗叶面积(cm ²)	旗叶重(g)	相对叶重(g/cm ²)	生物量(g)	根/冠
Treat.	Plant height	Flag leaf area	Flag leaf weight	Relative leaf weight	Biomass	Root/shoot
CK	48.5	12.61	0.099	7.85	19.2	0.168
N	48.0	26.33	0.240	9.21	26.1	0.176
P	54.0	12.74	0.093	7.32	22.5	0.154
K	51.0	12.58	0.089	7.09	20.5	0.161
NP	47.5	25.88	0.263	10.18	28.5	0.161
NK	47.3	25.80	0.273	9.17	24.5	0.112
PK	51.0	12.12	0.092	7.59	21.5	0.168
NPK	46.8	26.09	0.250	9.59	28.6	0.128

2.3 施肥对小麦产量性状的影响

施肥对小麦产量性状的影响结果见表 4。所有施 N 处理小穗数增加 1.6~2.7 个,小穗粒数增加 0.3~0.429 个,穗粒数

表 4 施肥对小麦产量性状的影响

Tab. 4 Effect of fertilizer on wheat yield

处 理	穗粒数	穗粒重(g)	小穗数	小穗粒数	千粒重(g)	籽粒产量(g/盆)
Treat.	Seeds per ear	Seed weight per ear	Spikle	Seeds per spikle	Thou. kernel weight	Yield per pot
CK	18.2	0.462	10.5	1.733	25.38	7.21
N	25.0	0.700	12.3	2.033	28.00	11.62
P	18.1	0.498	10.9	1.661	27.51	8.42
K	17.5	0.445	10.3	1.699	25.42	7.61
NP	27.5	0.754	13.2	2.083	27.42	12.60
NK	26.0	0.686	12.1	2.148	26.38	11.61
PK	18.0	0.482	11.1	1.622	26.78	8.02
NPK	28.5	0.785	13.2	2.159	27.54	12.56

增加 9.3~11.3 个,千粒重提高 1.00~2.62g,籽粒产量提高 61.25%~74.76%。单施 P 处理千粒重提高 8.39%,小麦产量提高 16.78%。而施 K 增产作用很小。施 N 辅助施 P,增产作用最明显,产量可提高 74.76%。

2.4 大田试验不同施肥对小麦产量的影响

大田试验的产量结果也证明施 N 适当补 P 的增产作用。属同类土壤的大田荒地(HD)与苜蓿地各处理小麦产量结果见图 1。

河北省黑龙港地区种植苜蓿改良的盐碱土壤仍以施 N 肥对小麦增产作用最明显。苜蓿生长过程中所固定的 N 可能主要用于自身生长所需,仅有少量枯枝落叶及死根起到培肥土壤作用,故培肥效果不明显。刈草使生物量从田间生态系统不断移出,土壤中 P 和 K 不断减少,但由于土壤中 K 的库容很大,土壤中有效 K 始终处于较高水平,故施用 K 对小麦产量的影响很小。所以,苜蓿地翻耕后种植禾本科作物,施 N 补 P 是作物增产的关键,这也是该类地区的共性问题。

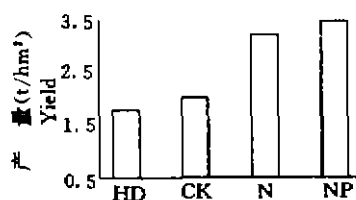


图 1 不同施肥田间小麦产量变化
Fig. 1 Change of wheat yield under different conditions of fertilization

参 考 文 献

- 1 刘孟雨等. 河北省黑龙港地区旱地小麦生产限制因子分析. 生态农业研究, 1994, 2(2): 81~84.
- 2 汪德水等. 半干旱地区麦田水肥效应研究. 土壤肥料, 1994 (2): 1~4.
- 3 王泽文等. 不同肥料对提高潮土潜在肥力与小麦生产力的作用及施肥结构调控技术的研究. 近滨海缺水盐渍区综合治理技术研究. 北京: 科学出版社, 1992.
- 4 刘晓楠等. 黑龙港地区冬小麦生产中水肥关系研究. 土壤肥料, 1991 (4): 1~4.
- 5 朱 汉, 王占升. 人工苜蓿地养分循环及苜蓿对土壤肥力的影响. 近滨海缺水盐渍区综合治理技术研究. 北京: 科学出版社, 1992.