

半干旱区糜子前氮后移技术验证试验

王宇先

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院,黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:为了提高半干旱区糜子产量及肥料利用率,研究了前氮后移技术对糜子产量和土壤肥力状况的影响。结果表明:前氮后移技术比常规施肥技术增产 4.04%,施肥量减少 15.78%,化肥投入节省 8.69%。应用前氮后移技术对降低化肥施用量和投入成本、减少环境污染、提高产量具有显著促进作用。

关键词:糜子;前氮后移;半干旱地区

中图分类号:S516

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)04-0043-03

当前我国农业生产在施肥方面普遍存在的问题是氮肥施用量过多,氮肥利用效率低,易造成肥料浪费和环境污染^[1]。当前现代化农业生产的热点就是如何提高农产品的产量、品质和氮肥利用率,保护生态环境,确定适宜的氮肥用量,再以作物需肥规律和土壤供肥性能以及肥料效应为基本依据,利用这种精量施肥法,一方面减少环境污染,另外一方面提高作物的产量和品质^[2]。黑龙江省西部半干旱地区是黑龙江省主要的杂粮产区,目前糜子生产上主要问题是化肥的施肥量和施肥时期不正确,农民为了追求产量大多根据习惯多施化肥^[3],化肥的施用量超过糜子自身的需求量,造成肥料浪费,且前期氮肥用量偏高,糜子吸收利用率低,造成氮肥流失浪费,后期氮肥不足,易产生脱肥现象,影响产量和品质的提高。因此为了提高当地糜子市场的竞争力,保护生态环境、提高土壤肥力、发挥施肥增产的最大经济效益,通过适度调控糜子生长中总施肥量,适当降低前期基肥氮肥用量,合理提高拔节、抽穗期的氮肥用量,增加后期的氮肥施用比例,实现降低肥料用量,提高肥料利用率,提高产量的目的。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2013 年在黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院科研试验基地进行,前茬作物为玉米。试验地地势平坦,排灌方便,土壤类型为碳酸盐黑

钙土。

1.2 材料

糜子品种为齐黍 1 号;氮肥为尿素,含氮量为 46%;磷肥为磷酸二铵,含氮量为 18%,含磷量 46%;钾肥为硫酸钾,含钾量为 50%。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验共设 2 个处理,处理 A:前氮后移配方施肥,基肥为磷酸二铵和硫酸钾,施用量分别为 228 和 100.5 kg·hm⁻²,结合春整地施入;追肥为尿素,拔节期追肥量为 90 kg·hm⁻²,孕穗期追肥量为 150 kg·hm⁻²,追肥结合降雨施入;处理 B:常规施肥处理,基肥为尿素、磷酸二铵和硫酸钾,施用量分别为 90、195 和 90 kg·hm⁻²。追肥为尿素,在拔节期结合降雨施用,施入量为 300 kg·hm⁻²。采用大区对比,不设重复。

1.3.2 测定项目 调查记录糜子生育期,播种前和收获后测定常规施肥和配方施肥处理 0~30 cm 土壤耕层基础肥力状况,选定各处理小区有代表性的区域,收获时测定每平方米植株株高、茎粗、穗长、粒重和生物产量,计算产量。

1.3.3 数据分析 试验采用 Excel 2003 和 DPS 软件进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 对土壤养分变化的影响

由表 1 看出,通过对播前、收获后各处理的土壤样品进行基础指标检测分析,收获后 A、B 处理与播前相比,全氮、全磷、碱解氮、有效磷、速效钾、有机质等指标均有所下降,全钾和 pH 有所提高。说明糜子养分的消耗一部分来自化肥的施入,一部分来自土壤的供给。化肥的施入对土壤养分积累有一定的促进作用。处理 A 与处理 B 对比中,总施肥量和施氮量为处理 A<处理 B,施磷量和

收稿日期:2013-12-04

基金项目:国家谷子糜子产业技术体系资助项目(CARS-07-06B)

第一作者简介:王宇先(1982-),男,黑龙江省鸡西市人,硕士,助理研究员,从事旱作农业技术研究。E-mail:13836209470@163.com。

施钾量为处理 A>处理 B。秋收后土壤养分含量的全钾、速效钾、碱解氮和有机质表现为处理 A>处理 B,全氮和 pH 表现为处理 A<处理 B,全磷、有效磷指标相近。说明处理 A 能促进糜子对磷

肥的吸收,减少土壤有机质消耗。对于改变土壤理化性质、减缓土壤肥力降低具有一定的促进作用。

表 1 供试土壤基础肥力状况

Table 1 The fertility condition of experimental soil

处理 Treatments	全氮/% Total nitrogen	全磷/% Total phosphorus	全钾/% Total potassium	碱解氮/ mg·kg ⁻¹ Available nitrogen	有效磷/ mg·kg ⁻¹ Available phosphorus	速效钾/ mg·kg ⁻¹ Available potassium	有机质/ g·kg ⁻¹ Organic matter	pH
播前 Before planting	0.150	0.177	1.91	130.5	33.7	158.6	39.5	8.16
A	0.136	0.144	2.48	115.4	18.1	103.5	24.2	8.27
B	0.142	0.143	2.14	109.2	19.9	94.9	23.2	8.31

2.2 对生育期的影响

由表 2 看出,通过对不同处理的生育时期调查,配方施肥处理 A 各生育时期较常规对照处理 B 延后,拔节期延后 2 d,抽穗期延后 2 d,成熟期延后 3 d。对于黑龙江省西部半干旱地区活动积

温较高,无霜期较长的自然条件,适当延长生育期可促进糜子生长发育,有利于提高籽实产量,配方施肥的氮肥后移技术能延长成熟期,能够促进糜子生长和干物质积累,有利于产量的提高。

表 2 生育期调查

Table 2 Investigation of growth period

处理 Treatments	播种期/月-日 Sowing date	出苗期/月-日 Emergence stage	拔节期/月-日 Jointing stage	抽穗期/月-日 Heading stage	成熟期/月-日 Maturity stage
A	05-07	05-20	07-01	07-30	09-18
B	05-07	05-20	06-29	07-28	09-15

2.3 对产量性状的影响

由表 3 可知,不同施肥处理对糜子产量性状影响不同。在留苗密度一致的条件下,常规对照处理 B 的单位面积株数显著高于配方施肥处理 A,但有效穗数无显著差异,说明配方施肥处理能减少糜子植株分蘖,但能提高分蘖成穗率和分支成穗率;配方施肥处理 A 与常规对照处理 B 的株高和穗长基本一致,无显著差异,说明配方施肥对糜子的株高和穗长影响较小;茎粗是决定糜子抗倒伏的主要性状指标之一,茎粗越粗,糜子抗倒伏能力越强,配方施肥处理 A 的茎粗显著高于常规

施肥处理 B,说明配方施肥处理有利于提高糜子抗倒伏能力,为糜子高产和机械收获奠定基础;千粒重是产量的构成指标之一,配方施肥处理 A 的千粒重显著高于常规施肥处理;经济系数代表有机物转化成人们所需要产品的能力,经济系数愈大,愈符合栽培目标。配方施肥处理 A 的籽实产量比常规对照处理 B 增产 4.04%,但生物产量显著低于常规对照,导致经济系数高于常规对照,说明应用配方施肥处理 A 的肥料利用率要高于常规对照处理 B,适合糜子生长,经济系数更高,更符合栽培要求。

表 3 不同处理对产量性状的影响

Table 3 The effects of different treatments on agronomic characters

处理 Treatments	株数/ 株·m ⁻² Plant number	穗数/ 穗·m ⁻² Spike number	株高/ cm Plant height	茎粗/ mm Stem diameter	穗长/ cm Spike length	千粒重/ g 1000-grain weight	生物 产量/ kg·hm ⁻² Biological yield	籽实 产量/ kg·hm ⁻² Yield	增幅/% Increased range	经济系数 Economic coefficient
A	78 b	82.0 a	182.0 a	7.72 a	45.0 a	6.08 a	35750 b	5150 a	4.04	0.1441
B	82 a	82.5 a	182.8 a	5.90 b	45.2 a	5.25 b	37000 a	4950 b		0.1378

2.4 化肥投入对比

由表 4 可以看出,通过对配方施肥处理 A 和常规施肥处理 B 的化肥对比分析,配方施肥处理 A 比常规对照处理 B 的氮肥施入量减少 150 kg·hm⁻²,磷肥增加 33 kg·hm⁻²,钾肥增加

10.5 kg·hm⁻²,总肥量减少 106.5 kg·hm⁻²,减少了15.78%。配方施肥处理 A 肥料投入价格为 1 939.5 元·hm⁻²,比常规对照节省184.5 元·hm⁻²,节省8.69%。应用配方施肥对于减少环境污染、降低成本具有积极作用。

表 4 化肥投入对比

Table 4 Input of the chemical fertilizer

处理 Treatments	施肥量/kg·hm ⁻² Fertilizer amount			单价/元·kg ⁻¹ Unit price			总肥量/kg·hm ⁻² Total fertilization amount	增幅/ % Increased range	总价格/ 元·hm ⁻² Total prices	增幅/ % Increased range
	尿素 Urea	磷酸二铵 Diammonium phosphate	硫酸钾 Potassium	尿素 Urea	磷酸二铵 Diammonium phosphate	硫酸钾 Potassium				
A	240.0	228.0	100.5	2.4	3.6	5.4	568.5	-15.78	1939.5	-8.69
B	390.0	195.0	90.0				675.0	—	2124.0	—

3 结论与讨论

前人研究表明,拔节期提高氮肥的施入量有利于增加有效穗数,而且随着施氮量的增加,有效穗数呈递增趋势,分蘖成穗效果越明显^[4];随着施氮时期后移与施氮比例的增大,穗粒数和千粒重都有逐渐增加的趋势^[5]。该试验条件下,配方施肥处理能减少糜子植株分蘖和生物产量,提高茎粗、分蘖成穗率和分支成穗率,提高籽实产量,与蒋应官等研究结论一致^[6]。配方施肥处理比常规处理在各个生育期比常规处理延后 2~3 d,氮肥后移技术可延缓叶片衰老,保持较高的叶面积系数,有利于有机物质的合成与积累的提高。应用配方施肥处理比常规对照的籽实产量增产 4.04%,施肥量减少 106.5 kg·hm⁻²,减少了15.78%,化肥投入节省 184.5 元·hm⁻²,节省8.69%,对于减少环境污染、降低成本具有积极促进作用。

该文是根据齐齐哈尔地区糜子的需肥规律进行配方施肥,并且运用前氮后移技术进行试验,从化肥的投入量方面进行了效益分析,对试验的整体效益分析和田间前氮后移技术的应用方面还有待于进一步研究。

参考文献:

[1] 朱兆良,文启孝.中国土壤氮素[M].南京:江苏科学技术出版社,1992:213-249.
[2] 李生秀,罗志成,王谦,等.中国旱地农业[M].北京:中国农业出版社,2003:346-368.
[3] 彭少兵,黄见良,钟旭华,等.提高中国稻田氮肥利用率的研究策略[J].中国农业科学,2002,35(9):1095-1103.
[4] 许学前,吴敬民.小麦氮肥的有效利用和对水体环境污染的影响[J].土壤通报,1999,3(2):268-270.
[5] 王芳,赵玉兰,孔丽红.氮素运筹对小麦产量及产量构成因素的影响[J].山西农业科学,2010,8(4):35-40.
[6] 蒋应官,王传勤,罗品中,等.不同密度及氮肥运筹对宁麦 8 号生长发育和产量的影响[J].江苏农业科学,2002(2):20-23.

Demonstration Test of N Fertilizer Applied at Late Growth Stage for Millet in Semi-arid Area

WANG Yu-xian

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: In order to improve the yield of millet and use efficiency of fertilizer in semi-arid area, the effect of N fertilizer applied at late growth stage on yield of millet and soil fertility status were studied. The results showed that the yield increased by 4.04% than conventional fertilization, fertilization amount decreased by 15.78%, fertilizer inputs decreased by 8.69%. N fertilizer applied at late growth stage had significant effect on reducing fertilizer amount, fertilizer inputs, environmental pollution and increasing the yield.

Key words: millet; N fertilizer applied at late growth stage; semi-arid area