

寒地水稻高产施肥技术概述

赵凤民, 马文东

(黑龙江省农科院水稻研究所, 佳木斯 154026)

摘要:寒地水稻高产施肥技术应以“前重、中轻、后补”为原则, 根据叶龄进程及叶色变化施肥。今后要增施硅肥, 由三元(氮磷钾)施肥逐渐向四元(氮磷钾硅)转变。在计划施肥量不变的情况下, 施肥后移。

关键词:寒地水稻; 施肥; 叶龄; 硅肥

中图分类号: S 511 062

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2007)06-0046-03

Overview of High Yield Fertilization Technique of Rice in Cold Region

ZHAO Feng-min, MA Wen-dong

(Rice Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi 154026)

Abstract: The fertilizer for high yield rice production in cold region should be based on the principle which “early days more, midterm less and later period supplemented”, applied the fertilizer according to the progress of leaf age and the change of leaf color. From now on, adding silicon fertilizer was necessary and the pattern of fertilizer application should be changed from three elements (N, P, and K) to four elements (N, P, K and Si). In the circumstance of no change of planning amount, the period of fertilizer application should be postponed.

Key words: rice in cold region; fertilizer application; leaf age; silicon fertilizer

水稻的一生中氮的需求量最大, 其次是磷、钾。水稻是典型的喜硅作物, 对硅元素吸收较多。因此, 氮、磷、钾、硅被称为水稻营养的四大要素。寒地稻田经秋翻过冬、春化后, 速效养分逐渐增加, 虽水泡田后略趋下降, 但自6月中旬日趋回升, 到7月中旬形成高峰, 以后又趋下降。水稻生育中对养分的需求, 移栽后迅速增加, 分蘖盛期达到最大, 以后逐渐减少, 土壤中一般明显缺氮, 不太缺磷, 缺钾, 稍缺硅, 因此在施肥上应注重氮肥的施用, 增施磷钾, 适当补硅, 由三元(氮磷钾)向四元(氮磷钾硅)转变。

1 寒地水稻高产施肥技术总体思路

据黑龙江省多家科研单位多年研究和实践证明, 寒地水稻高产施肥技术应以“前重、中轻、后补”为原则, 根据叶龄进程及叶色变化施肥。氮、磷、钾适宜比例应视当地土壤条件进行适当调整, 对土壤条件尚不清楚的情况下, 一般可遵循以往常规比例

关系。即, $2:1:(0.8\sim 1.0)^{[1]}$ 。根据土壤肥力基础及肥料利用率计算, 中等肥力地块全年用肥量, 一般施尿素 150~225、磷酸二铵 75~120、硫酸钾 75~105、硅肥 300~375 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 为宜。根据土壤肥力基础可适当调整各种肥料施用量。

2 基肥

寒地稻区前期气温低、升温慢, 肥料和土壤的有效养分释放慢, 水稻前期在低温的气候中生长, 根系吸肥能力弱, 从而使前期生长缓慢, 不能及时构建高产所必要的群体结构。因此插秧前必须施足基肥, 才能夺得高产。

基肥中氮肥施用量一般占全年计划量的 40% 左右。即施用尿素 60~90 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 为宜。

磷肥要 100% 做基肥, 全层深施, 不宜表施。表施会促进青苔的生长, 覆盖在水面上的青苔, 影响水温的提高, 从而影响水稻前期生长进程。磷肥在土

收稿日期: 2007-02-06

第一作者简介: 赵凤民(1972-), 男, 黑龙江省讷河市人, 硕士, 研实, 从事水稻新品种选育研究。E-mail: sdszfm@163.com。

壤中易固定,移动性差,所以施在根系密集的土层之中,便于水稻吸收。磷肥能提高水稻体内可溶性糖的含量,提高水稻抗寒能力。

基肥中钾肥量占全年计划用量的 60%~70%,施用硫酸钾 45~75 kg·hm⁻²。钾肥供应充足,水稻茎秆坚韧,抗病虫能力增强。

硅肥 100%做基肥施入。硅肥肥效释放慢,肥效时间长。水稻施用硅肥后,能促进水稻根系发育,避免早衰^[2],吸收的硅沉积于茎叶表皮细胞,与角质层之间形成了硅-角质二层结构,增加其机械强度,使稻叶呈直立槽状,角度小,弯曲度也小,改善了株型,减少了叶片互相遮荫,提高了群体光合效率^[3]。硅肥能促进水稻对 N、P、K 的吸收与利用^[4-6]。另外,可增强水稻抗倒性、抗逆性和抗旱性^[7-8],促进水稻早熟^[9],提高茎秆成穗率,扩大“总库容”、增加产量。

按计划用量把所有肥混匀施入本田,进行水耙地,做到全层施肥。

3 分蘖期施肥

健壮的 3 1~3 5 叶龄秧苗移栽本田,返青后立即施用分蘖肥。4 叶期由于稻株本身消耗的营养大于根系吸收的营养,叶色发黄。随着新根增加,分蘖的增多,植株吸肥能力和需肥量增加,营养需求在分蘖盛期达到最大。为使在分蘖盛期叶位见到肥效,必须在移栽返青后,盛蘖期前 10 d 立即施用,因为肥效反应在施肥后 1~2 叶,以第 2 叶得到肥效最多。以 11 叶品种为例,5 5 叶为盛蘖叶位,为使蘖肥在 5 5 叶期见肥效,必须在返青后立即施用。即 3 5 叶期追肥,4 5 叶和 5 5 叶得到肥效,以 5 5 叶期见肥效最多。如施 2 次分蘖肥,第二次蘖肥应在 5 5 叶期施,使肥效反应在有效分蘖临界叶位 7.5 叶以前,过晚施用,肥效将出现在有效分蘖临界叶位以后,虽有保蘖作用,但易增加无效分蘖。

分蘖期施肥可起到增蘖、增花的双重作用。分蘖期只追施氮肥,氮肥用量一般为全生育期总施氮肥量的 30%左右,施用尿素 45.0~67.5 kg·hm⁻²。若分 2 次施,一般先施计划用量的 80%,过几天再用所余 20%肥料对长势仍差的地方补施。浅水施肥,施后不灌不排,使肥水渗入土中,再正常灌溉。

施肥后叶色变化,进入 5 叶期叶片由黄变绿,叶片色浓于叶鞘色,6 叶期达到浓绿明显较叶鞘色深,进入 7 叶期叶色略淡于 6 叶期,到 8 叶期叶色平稳略降但不可过淡。如果分蘖肥施得偏重、偏晚,进入 7 叶期以后到 8 叶期叶色迟迟不褪淡,叶态披、垂的偏多,生育期延迟,易出现贪青晚熟,植株抗性降低,容易发生病虫害。应撤水晾田。若肥力不足叶色提前褪淡时,适当

施接力肥,使水稻生长顺利进入生育转换期。

4 施接力肥

水稻开始幼穗分化(抽穗前 32 d 左右)到抽穗这段时间里,决定粒数同时也决定上位 4 叶的长度和叶态,同时水稻营养生长期还没有结束,营养生长和生殖生长重叠,属重叠型。幼穗分化后大约 9 d 开始拔节,这段时间为无效分蘖期。如 11 叶品种在 7.5 叶期施肥,一、二次枝梗分化期(9 叶期)、颖花分化期(10 叶期)见到肥效,且颖花分化期(10 叶期)见到的肥效最多,促进颖花分化,增加粒数,增大幼穗,获得了大穗,但节间徒长,增加了倒伏的危险;易拉长上 4 位叶片,影响光合能力;颖花过多,结实不良,降低千粒重;增加了茎数,无效分蘖增多;往往降低产量。因此,此时不易施肥,但观察叶色变化,当功能叶(当时的倒数 3 叶即 N-3)褪色达叶片 2/3 左右时,可以少施。此肥为接力肥。

接力肥施用量,一般施用尿素 15.0~7.5 kg·hm⁻²,肥量少可掺土混施,施后以叶色不再褪淡为准,如叶色转深即施量过多,应撤水控肥。

施接力肥时要考虑土壤性质,当时虽表现叶色褪淡,但土壤肥力还够,可改用饱和水使根系下扎,几天后叶色停止褪淡就不必施用接力肥。此外,有根腐的水稻(叶尖圆形、叶无光泽)、移栽植伤的水稻(返青晚的)、过分繁茂叶尖下垂的水稻,均不宜施用接力肥。

5 穗肥

在幼穗形成过程中,由于氮素和碳水化合物等营养不足,稻穗基部有退化的小穗。基部的枝梗、颖花是否退化,最终决定时期在出穗前 11 d 左右。所以穗肥的肥效要反应在这个时期内是很重要的。

一般在抽穗前 20 d 以后,倒 2 叶长出一半左右,11 叶品种 7 月 5~10 日时施用穗肥量的 80%,基本度过重叠期,基部节间不过分伸长,可安全施用,使颖花分化期及减数分裂期见到肥效,防止枝梗、颖花退化,防止粒数减少,扩大颖壳容积,为适时安全抽穗和提高结实率、穗重打好基础。这时施钾肥,水稻植株抗病虫和抗倒伏能力增强,籽粒饱满,结实率提高。

这时期施用穗肥,起到保花的作用,能提高水稻的产量。但此时若茎数比计划茎数少,叶色浓,株高比正常的略高,或茎数比计划茎数多,叶色略淡,株高比正常的略矮,酌情少施。茎数比计划茎数少、叶色淡,必须尽快增量施用穗肥。茎数比计划茎数多、叶色浓,株高偏高,有倒伏危险,应停施这时的穗肥,待出穗前 11 d 左右再施为好。

抽穗前 11 d 左右,剑叶抽出后半叶,补施上次

施穗肥不足的部分。这时施用的穗肥,对防止枝梗、颖花退化已来不及。但对增大颖壳容积、提高结实率、千粒重的效果很好。

穗肥按总体施肥设计,氮肥用全生育期总量的20%左右,钾肥为全生育期用量的30%~40%,可施用尿素 $30\sim 45\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,钾肥 $30\sim 37.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$

施肥时要做到三看,一看拔节黄,叶色未褪淡不施,等叶色褪淡再施;二看底叶是否枯萎,如有枯萎,说明根系受损,可先晾田壮根,然后再施穗肥;三看水稻有无病害(稻瘟病),如有病害,可先用药防治,再施穗肥。如倒2叶期叶色未褪淡。可在倒1叶(剑叶)露尖时看苗施用。

6 孕穗肥

孕穗期施肥,一般在抽穗前9d左右,1~2个叶龄期,喷施叶面肥或磷酸二氢钾,能提前抽穗,促进早熟,防止早衰。

(上接39页)

水时间分配有关,分配均匀干旱较轻,否则干旱较重。地形地貌和岩性不同,则干旱程度也不同。同样降雨量,岗坡地渗入量小,干旱程度较重,低洼地渗入量多,干旱程度较轻。砂性土不易保持水分,干旱程度较重,粘性土易保持水分,干旱程度轻。

人为因素是盲目开垦土地,疏干沼泽,砍光森林,超载放牧,生态失去平衡。随之而来是水资源减少,水位下降,空气干燥,降水逐年减少。加之人为防治不利和管理不善,缺乏计划性、理论性、科学性、技术性和长远性等,土地干旱日趋严重,草原沼泽日益萎缩,环境呈恶性循环^[9]。

黑龙江省气候复杂,有些地区的气候干旱是不可避免的,这遵循全球气候变化特点,也具有区域性

(上接42页)

标均较为理想的是处理4,即 $\text{N } 100\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, $\text{P}_2\text{O}_5 90\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, $\text{K}_2\text{O } 75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$;同乐乡试验点各项指标均较为理想的是处理5,即 $\text{N } 150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, $\text{P}_2\text{O}_5 60\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, $\text{K}_2\text{O } 75\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

3.3 从产量和品质两个方面综合考虑,庆安县水稻施肥氮、磷、钾的适宜用量为 $\text{N } 100\sim 150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, $\text{P}_2\text{O}_5 60\sim 90\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$, $\text{K}_2\text{O } 75\sim 125\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 为宜,过高或过低对产量和品质均有显著的负效应,开展平衡施肥对增加水稻产量、改善稻米品质

参考文献:

- [1] 徐一戎,邱丽莹.寒地水稻旱育稀植三化栽培技术[M].哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,1996.
- [2] 高尔明,赵全志.水稻施用硅肥增产和生理效应研究[J].耕作与栽培,1998(5):20.
- [3] 蔡德龙.中国硅营养研究与硅肥应用[M].郑州:黄河水利出版社,2000.
- [4] 梁永超,张永春,马同生,等.植物的硅素营养[J].土壤学进展,1993,21(3):7-14.
- [5] 周青,潘国庆,施作家,等.不同时期施用硅肥对水稻群体质量及产量的影响[J].耕作与栽培,2001(3):25-27.
- [6] 李家书,谢振翅,胡定金,等.湖北省硅肥在水稻、黄瓜、花生上的应用效果[J].土壤与环境,1998,7(1):16-20.
- [7] 张翠珍,邵长,泉孟凯,等.水稻硅肥效果及适宜用量的研究[J].山东农业科学,1997(3):21-26.
- [8] 李军,张玉龙,刘鸣达,等.辽宁省水稻土共硅能力及硅肥肥效的研究[J].土壤通报,2002(2):142-144.
- [9] 汪传炳,茅国芳,姜忠涛.上海地区水稻硅素营养状况及硅肥效应[J].上海农业学报,1999,15(3):65-69.

气候循环规律。我们要科学地掌握自然界各种变化规律。顺应自然规律,同大自然相协调,与万物和睦相处,不要破坏大自然的法则。如果违背了自然法则,必然遭到大自然无情的报复。要以生态农业为统领,走好旱作农业的路子。

参考文献:

- [1] 孟猛,倪健,张治国.地理生态学的干燥指数及其应用评述[J].植物生态学报,2004,28(6):853-861.
- [2] 华丽颖,甘云利,鲁守刚,等.试论黑龙江省的气候干旱[J].水利科技与经济,2003,9(4):286-287.
- [3] 初本君,高振操,杨世生,等.黑龙江省第四纪地质与环境[M].北京:海洋出版社,1988:1187-1891.
- [4] 王宗璋.强农固本治水为首[N].黑龙江日报,1998-10-25(2).
- [5] 司汉科.人能胜几何[N].黑龙江日报,2000-09-13(1).

有重要作用。

参考文献:

- [1] 黑龙江省庆安县土壤普查办公室.庆安县土壤[R].庆安:黑龙江省庆安县土壤普查办公室,1986:21-35.
- [2] 鲍士旦.土壤农化分析[M].北京:中国农业出版社,2000:56-57,81-83,106-107.
- [3] 万向元,胡培松,王海莲.水稻品种直链淀粉含量、糊化温度和蛋白质含量的稳定性分析[J].中国农业科学,2005,38(1):1-6.
- [4] 李贤勇,王元凯,王楚桃.稻米蒸煮品质与营养品质的相关性分析[J].西南农业学报,2001,14(3):21-24.