

氮磷配施对甘啤 7 号籽粒品质及植株氮磷钾含量的影响

柳小宁, 潘永东, 张华瑜, 包奇军

(甘肃省农业科学院经济作物与啤酒原料研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 研究了氮磷配施对啤酒大麦甘啤 7 号籽粒品质及植株氮磷钾含量的影响, 结果表明, 不施氮磷肥的对照组相对于施 N 10 kg/hm²+P₂O₅ 10 kg/hm² 的试验组, 全磷在茎秆、叶片、叶鞘、籽粒中含量分别增加了 45.4%, 64.5%, 56.4%, 12.9%; 全氮在茎秆、叶片、叶鞘、籽粒中分别增加了 4.8%, 5.0%, 1.8%, 1.5%; 钾在茎秆、叶片、叶鞘中分别增加了 18.9%, 48.1%, 11.7%, 籽粒中不显著。不同部位肥素积累程度从大到小依次为叶、茎、鞘、籽粒。籽粒蛋白质增加了 7.6%, 饱满粒和千粒重含量分别下降了 7.3% 和 4.6%。

关键词: 成熟期; 啤酒大麦; 籽粒品质; 氮肥; 磷肥

中图分类号: S512.3

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2018)10-0061-04

[doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.019)

氮、磷是作物生长的重要营养物质, 其供应状况和农作物的生长发育及品质有密切关系。但在生产中, 种植户为了提高产量, 盲目大量施肥现象日趋严重^[1]。氮磷肥已经成为目前农作物施用量最多、使用最不合理的肥料, 这不但影响了

产量, 还对作物品种的生理特性及品质产生影响, 甚至给土壤质量带来负面影响^[2], 也给生态环境造成了威胁。研究表明, 氮磷供给不平衡会造成氮的增产效益和施肥量成反比^[3], 也有作物会因氮磷的施入造成田间倒伏^[4], 啤酒大麦如果肥料

收稿日期: 2018-04-11

基金项目: 大麦青稞产业体系遗传改良研究室种子扩繁与生产技术(CARS-05)。

作者简介: 柳小宁(1973—), 女, 甘肃庄浪人, 助理研究员, 主要从事啤酒大麦育种及大麦和麦芽品质分析研究工作。联系电话: (0)13893257708。Email: liuxiaoning9065@126.com。

通信作者: 潘永东(1962—), 男, 甘肃武威人, 研究员, 主要从事大麦育种与栽培研究工作。Email: panyongdong1010@163.com。

参试品种中单产最高, 丰产性最好, 对环境要求不高, 植株耐土壤瘠薄, 抗逆性强。华红在 4 个参试品种中萌芽最迟, 果实成熟最晚, 果实发育期 155 d。果实长圆形, 平均单果重 236 g, 果形高桩, 果形指数达到 0.93。可滴定酸含量高, 果面光滑无锈, 全面鲜红色。果肉黄白色, 肉质细腻、汁液多, 风味甜酸, 有香味, 品质较好。植株长势强、长放易成花、早结果。

综上所述, 华红、蜜脆、皮诺娃、红将军 4 个苹果品种均具有品质优良、结果早、丰产性好、适应性强、抗病性好, 管理简便的特点。红将军和蜜脆为中晚熟品种, 成熟期在 9 月中下旬, 具有果个大、色泽艳丽的特点, 可作为中秋、国庆佳节拳头产品供应市场。红将军风味酸甜适口, 耐贮性稍差, 蜜脆风味甜酸, 脆而不硬, 适合老年消费者的需求, 二者可用于调整品种结构, 适度发展。华红和皮诺娃 10 月上旬成熟, 风味甜

酸, 香气浓郁, 可以作为主栽晚熟富士品种的补充供应市场, 利用其良好的耐贮性和丰产性, 作为鲜食、加工兼用型品种适量推广种植。

参考文献:

- [1] 徐浩翔, 孟全省. 静宁苹果产业发展现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2015(1): 64-67.
- [2] 满书铎, 牛健哲, 丛佩华, 等. 苹果晚熟新品种华红的选育[J]. 中国果树, 1999(1): 13-14.
- [3] 邹养军, 马锋旺, 符轩畅, 等. 蜜脆苹果的主要特性及栽培中应注意的几个问题[J]. 果农之友, 2009(4): 11.
- [4] 姜中武, 刘美英, 李元军, 等. 皮诺娃苹果结果特性观察[J]. 烟台果树, 2003(4): 28-28.
- [5] 王 昆, 刘凤之, 曹玉芬, 等. 苹果种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.
- [6] 许志刚, 康振生, 周而勋, 等. 普通植物病理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.

(本文责编: 陈 珩)

施入不合理,也会因群体大而倒伏,从而降低籽粒产量和品质等等^[5]。因此在既不影响土壤质量又能改善生态环境的前提下,研究肥料对高产、优质、经济的作物品种的影响非常重要。施氮肥不仅能提高大麦产量,还会增加蛋白质含量^[6],但用于酿造啤酒的大麦品质要求蛋白质含量不能太高。还有研究认为,施磷肥可提高啤酒大麦产量,对蛋白质含量有抑制作用^[7]。

甘啤 7 号是具有高产、优质、广适、抗逆性强的啤酒大麦品种,同时也是耐“瘠薄”作物。生育期 102 d 左右,高度抗倒伏,且抗干热风、抗条纹病和其它病害,适宜在甘肃省河西走廊、中部沿黄灌区及内蒙古、黑龙江等地区种植。有关甘啤 7 号在当地通常施肥水平的情况下,对其籽粒品质方面的影响程度和影响趋势的研究比较少,尤其对成熟期植株中肥素的积累规律研究还没有涉及。我们以不施氮磷作为对照组、以施用当地常用氮磷配比水平作为试验组,研究了甘啤 7 号在当地通常施肥水平下籽粒品质的变化趋势和变化程度,以及当地通常施肥水平对成熟期植株中肥素吸收和积累情况,以期对甘啤 7 号的高产、优质、经济、绿色合理施肥和大麦秸秆的合理利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料

指示啤酒大麦品种甘啤 7 号,由甘肃省农业科学院经济作物与啤酒原料研究所提供。供试肥料为尿素(含 N 46%),磷酸二铵(含 P₂O₅ 46%, N 18%)。

1.2 试验区概况

试验于 2016 年在武威黄羊镇甘肃省农业科学院啤酒大麦试验基地进行,河西东部平川灌区,海拔 1 766 m,年日照时数 2 360 ~ 2 920 h,年平均气温 6.0 ~ 7.0 ℃,年降水量 200 ~ 260 mm,无霜期 135 ~ 150 d。土壤为灌漠土,耕层(0 ~ 20 cm)含有机质 17.1 g/kg、全氮 1.00 g/kg、全磷 0.87 g/kg、全钾 38.5 g/kg、速效氮 70.3 mg/kg、速效磷 35.4 mg/kg, pH 8.3,前茬作物大麦,地力均匀,中等肥力,水浇地。

1.3 试验设计

试验设 2 个处理,分别为对照组(CK),不施 N、P₂O₅;试验组施 N 10 kg/hm²、P₂O₅ 10 kg/hm²。

正常氮磷水平处理作为底肥在播种期一次性施入。试验随机区组排列,小区面积 100 m²,3 次重复,小区间加宽 1 m 的保护行,保护行中间起垄(垄宽 0.50 m,垄高 0.25 m)以便浇水和防止串肥。播种量按 450 万粒/hm²计,于 3 月 20 日播种。播种后及时镇压,以防跑墒。5 月 10 日灌头水、6 月 13 日灌二水,其余田间管理同当地大田。收获时每小区随机取长势正常的植株 20 株,按叶、茎、穗、籽粒等进行分样,将所分取的样品置烘箱内 105 ℃杀青 30 min,70 ℃烘干至恒定质量,待测。

1.4 试剂与测试方法

1.4.1 试剂 2,6-二硝基酚或 2,4-二硝基酚,钼酸铵,偏钒酸铵,浓硝酸,30%双氧水,40%氢氧化钠,0.01 mol/L 盐酸,2%硼酸,氯化钾。

1.4.2 仪器与设备 KjelcetTM8400 全自动凯氏定氮仪,瑞士;电热鼓风干燥箱,上海实验仪器厂;分析天平,赛多利斯公司;紫外分光光度计,美国;F-300 火焰光度计,上海元析仪器有限公司。

1.4.3 测试方法 分别对采样植株的籽粒、茎秆,叶片、旗叶用植物茎秆粉碎磨粉并分别密封包装。样品检测前先进行消化处理。将待测样品细粉充分混匀,准确定量放入消化管中,加入浓硫酸,置消化炉进行消化,期间分阶段加入双氧水促进消化的进行,放消化液完全清亮或者无色时即为消化终点。采用半微量凯氏定氮法测定氮含量^[8],采用钒钼酸铵分光光度法测定磷含量^[9],采用火焰光度法进行测定钾素含量^[10]。采用瑞典 1241 Grain analyzer(FOSS TECATOR)近红外仪测定籽粒蛋白质。用分级筛(SORTIMAT PFEUFFER)按照国标 GB T7416-2008 规定的方法测定千粒重、饱满率。

1.5 数据处理

试验数据采用 Excel 进行统计,Spss17.0 系统进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 氮磷肥对甘啤 7 号籽粒品质的影响

由表 1 可知,与对照组相比,试验组蛋白质含量增长达到极显著水平($P < 0.01$),试验组和对照组的蛋白质含量分别为 11.3%和 10.5%,均在啤酒大麦国家优级标准范围(10.0% ~ 12.5%)内。水分没有响应。试验组和对照组的籽粒饱满率分别为 86.37%和 93.22%,也在国家优级标准范围(饱

表 1 氮磷配施处理的甘啤 7 号籽粒品质^①

处理	蛋白质 /%	水分 /%	千粒重 /g	饱满率 /%
对照组	10.5±0.10**	10.1±0.00	50.2±0.53**	93.22±0.70**
试验组	11.3±0.10	10.1±0.00	47.9±0.47	86.37±0.25
相对值	7.6	0	-4.6	-7.3

① * 表示与对照相比差异显著 ($P < 0.05$), ** 表示和对照相比差异极显著 ($P < 0.01$) 下同。

满粒 $\geq 85\%$) 内, 试验组的籽粒饱满率比对照降低 7.3%, 达到极显著水平 ($P < 0.01$)。试验组和对照组千粒重分别达到 47.9 g 和 50.2 g, 在国家优级标准范围(千粒重 ≥ 45 g)内。籽粒品质的变化趋势说明, 在完全不施氮磷肥和按当地正常氮磷配比施肥的情况下, 甘啤 7 号的籽粒品质均可达到国标优级。

2.2 氮磷肥对成熟期甘啤 7 号植株及籽粒中氮、磷、钾含量的影响

由表 2 可知, 与对照组相比, 试验组的茎、叶、鞘及籽粒中的 N 素上升均达显著水平 ($P < 0.01$), P 素含量上升均达极显著水平 ($P < 0.01$)。K 素含量在茎、叶、鞘中的上升达到极显著水平 ($P < 0.01$), 籽粒中不显著。从相对值来看: N 素、P 素和 K 素的积累在植株的不同部位中对氮磷肥素的响应程度不同, P 素的响应顺序从大到小依次为叶、鞘、茎、籽粒, K 素和 N 素的响应顺序从大到小依次为叶、茎、鞘、籽粒。N、P、K 素的积累在植株同一部位的响应程度也不同, 叶、茎、鞘中的肥素积累响应顺序从大到小依次为 P、K、

表 2 氮磷配施处理的甘啤 7 号籽粒及植株中氮磷钾含量 %

肥素	对照组	试验组	相对值
茎			
N	0.353±0.007	0.370±0.017*	4.8
P	0.440±0.001	0.640±0.200**	45.4
K	2.937±0.024	3.491±0.003**	18.9
叶			
N	0.799±0.035	0.839±0.005*	5.0
P	0.062±0.015	0.102±0.006**	64.5
K	1.092±0.002	1.617±0.005**	48.1
鞘			
N	0.481±0.007	0.490±0.005*	1.8
P	0.062±0.001	0.09±0.001**	56.4
K	2.426±0.005	2.709±0.006**	11.7
籽粒			
N	1.835±0.018	1.863±0.004*	1.5
P	0.363±0.002	0.41±0.001**	12.9
K	0.567±0.005	0.568±0.005	0.018

N 素, 籽粒中 K 素不明显。可见, 最容易积累营养素的部位是叶, 最容易从土壤中吸收的营养元素是 P。N、P 肥适量施入可以有效促进土壤中的 K 元素在茎、叶、鞘中的积累。

3 小结与讨论

试验结果表明, 不施 N、P 肥的对照组相对于施 N 10 kg/hm²、P₂O₅ 10 kg/hm² 的试验组 (N10P10), 全磷在茎秆、叶片、叶鞘、籽粒中含量分别增加了 45.4%、64.5%、56.4%、12.9%, 全氮在茎秆、叶片、叶鞘、籽粒中分别增加了 4.8%、5.0%、1.8%、1.5%, 钾在茎秆、叶片、叶鞘中分别增加了 18.9%、48.1%、11.7%, 籽粒中不显著。植株不同部位肥素积累程度从大到小依次为叶、茎、鞘、籽粒。籽粒蛋白质增加了 7.1%, 饱满粒和千粒重含量分别下降了 7.9% 和 4.6%。甘啤 7 号籽粒蛋白质含量试验组比对照组增加, 但在两个处理水平下, 蛋白质含量均在国标优级范围内。籽粒饱满粒和千粒重虽然在试验组处理下显著增加, 但是对照组也在国标范围内, 由此可以说明, 对于甘啤 7 号而言, 完全可以在对照组和试验组之间进行减肥增效配置。优质啤酒大麦要求蛋白质含量适中或偏低^[11], 而生产上增施氮肥在提高大麦产量的同时还显著提高籽粒蛋白质含量, 导致蛋白质含量过高而不符合啤酒酿造要求^[12]。因此, 施适宜氮量, 协调籽粒产量和蛋白质含量是大麦优质高产栽培的关键。

王秀英^[13]研究认为, 肥素的利用效率不随着施肥量的增加而增加, 找到作物最为适量的施肥水平才可发挥肥料的最大效益。本试验中, 相对于对照组, 氮磷正常水平试验组对成熟期植株不同部位氮、磷、钾含量的响应程度不同, 表现为叶最高, 茎居中, 鞘较低, 籽粒最低。除籽粒中的钾素对施肥没响应外, 其他部位对氮、磷、钾的响应程度表现为磷最大, 钾居中, 氮最小。因此, 适量施入氮磷肥, 可以促进植株的各营养器官对肥素的吸收积累, 尤其是氮磷肥的施入可以刺激土壤中的钾元素在茎、叶、鞘的积累。大麦植株对土壤中肥料的吸收积累机理, 为秸秆还田和饲用处理提供了可能。秸秆肥料的合理利用, 可以降低土壤容重, 提高土壤孔隙度, 增加农作物的产量^[14-16], 避免了因焚烧秸秆引起的环境污染问题, 而且还可以改善土壤结构, 提高地力,

7 个白菜型冬油菜新品系在天水市半干旱山区 品比试验初报

范提平, 王亚宏, 张建学, 张 岩, 张亚宏, 裴国平, 王芙蓉
(天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001)

摘要: 以白菜型冬油菜天油 4 号为对照品种, 在天水市半干旱山区对 7 个白菜型冬油菜新品种(系)进行品比试验。结果表明: 品系 15-270 折合产量最高, 为 3 093.63 kg/hm², 较对照增产 12.23%, 综合性状表现突出, 具有育种价值。

关键词: 播期; 冬油菜; 生长; 产量

中图分类号: S565.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2018)10-0064-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2018.10.020

冬油菜是甘肃省最主要的油料作物之一, 年播种面积近 11 万 hm², 约占全省油菜播种面积的 60%^[1-3]。甘肃省冬油菜种植区域主要分布在天水、平凉、庆阳等地, 且以白菜型油菜为主。近

收稿日期: 2018-06-06

基金项目: 国家重点研发计划项目“高寒区油菜优异种质资源的发掘与利用”(2016YFD0100202-22)、天水市科技支撑计划项目“甘肃省半干旱山区优质油菜种质资源创新利用及栽培技术研究”。

作者简介: 范提平(1974—), 男, 甘肃天水人, 助理农艺师, 主要从事冬油菜新品种选育及高产栽培技术研究工作。联系电话: (0)13519083363。Email: fantp@163.com

通信作者: 王亚宏(1980—), 男, 甘肃天水人, 助理研究员, 主要从事冬油菜育种与栽培研究工作。联系电话: (0)13993833617

降低生产成本, 提高种植户的收入。

参考文献:

- [1] 殷建军, 姜 超, 郭庆瑞, 等. 合理施肥对小麦生长发育和产量的影响[J]. 北方农业学报, 2015, 43(6): 53-55.
- [2] 张国印, 茹淑华, 孙世友, 等. 长期施用氮磷钾肥对褐土土壤肥力及作物产量的影响[J]. 华北农学报, 2013, 28(3): 217-221.
- [3] 茹淑华, 张国印, 孙世友, 等. 氮磷钾与锌肥配合施用对土壤和植株养分含量的影响[J]. 河北农业科学, 2011, 15(6): 35-39.
- [4] 刘友香, 王险峰. 玉米倒伏原因分析与解决方法[J]. 现代化农业, 2015(7): 38-40.
- [5] 许如根, 李忠芹, 吕 超, 等. 大麦品种扬农啤 4 号优质高产栽培技术研究[J]. 江苏农业科学, 2006(1): 20-23.
- [6] 孙炳玲, 韩顺斌. 不同施肥水平对啤酒大麦产量和蛋白质含量的影响[J]. 耕作与栽培, 2008(4): 38-39.
- [7] 沈会权, 陈晓静, 陈 和, 等. 氮肥用量及运筹对不同啤酒大麦产量和啤酒品质的影响[J]. 大麦与谷类科学, 2008(2): 29-32.
- [8] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 115-123.
- [9] 鲁如坤. 土壤农业化学常规分析方法[M]. 北京: 科学出版社, 1983: 312-314.
- [10] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 3版. 北京: 中国农业出版社, 2000: 71; 106-108.
- [11] 蔡 剑, 姜 东, 戴廷波, 等. 施氮水平对啤酒大麦植株氮素吸收与利用及籽粒蛋白质积累和产量的影响[J]. 作物学报, 2009, 35(11): 2116-2121.
- [12] 张国良, 戴其根, 陈培红, 等. 氮肥运筹对港啤 1 号群体质量及产量和蛋白质含量的影响[J]. 麦类作物学报, 2005(4): 101-104.
- [13] 王秀英. 不同水氮条件对燕麦氮素吸收转运和积累的影响[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2014, 39(11): 101-107.
- [14] 李泽义, 高九思, 张利敏, 等. 玉米秸秆还田应用效果研究[J]. 现代农业科技, 2012(12): 238-239.
- [15] 孙炳玲. 氮磷及密度对高寒干旱区啤酒大麦产量的影响研究[J]. 甘肃农业科技, 2017(9): 52-55.
- [16] 王 颢, 潘永东, 包奇军, 等. 氮肥施用量对河西走廊啤酒大麦产量及品质的影响[J]. 甘肃农业科技, 2010(7): 18-20.

(本文责编: 杨 杰)