

不同结球甘蓝自交系氮效率及其相关指标分析

周传余, 曾玲玲

(黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院, 齐齐哈尔 161041)

摘要: 选择了 12 个不同基因型的结球甘蓝自交系, 采用盆栽的试验方法, 在三种施氮水平下, 研究它们的氮素效率差异与产生差异的形态学和生理生化相关性, 结果表明: 结球甘蓝自交系在各生育时期的根系活力、硝酸还原酶活性、叶面积与氮效率相关系数较大, 多数都达到显著或极显著水平, 因此, 从本试验的结果看, 根系活力、硝酸还原酶活性、叶面积可以作为结球甘蓝自交系氮效率的鉴定评价指标。

关键词: 结球甘蓝自交系; 氮效率; 指标分析

中图分类号: S635.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2008)06-0058-02

Correlation Analysis between Nitrogen Efficiency of Different Cabbage Inbred Lines and Its Relative Indexes

ZHOU Chuan-yu, ZENG Ling-ling

(Qiqihar Sub-academy of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161041)

Abstract: Pot experiment with 12 cabbage inbred lines was conducted to study correlation between relative characters and Nitrogen efficiency at 3 N levels. The results showed the relative coefficients between N efficiency and the root activity, leaf area and RNA at each growth stage were higher. The correlations of most of them were significant at $P_{0.05}$ or $P_{0.01}$ level. According to the results, the root activity, leaf area and RNA could become identification indexes of N efficiency of cabbage inbred lines.

Key words: cabbage inbred lines; Nitrogen efficiency; analysis of indexes

氮素对结球甘蓝产量的形成起着至关重要的作用^[1], 但是目前氮肥的大量施用不仅造成环境污染^[2], 而且也使氮素利用率下降。因此, 筛选氮效率高的结球甘蓝自交系作育种材料培育氮高效品种是降低环境污染、提高氮素利用效率的理想途径之一^[3-4]。植物的氮素营养是植物在长期生存过程中所形成的对土壤氮素营养条件的一种适应能力, 是受多基因控制的数量性状, 所以其必然要通过一系列的形态、生理、生化特征表现出来^[5]。本文选择了 12 个不同基因型的结球甘蓝自交系, 采用盆栽的试验方法, 在三种施氮水平下, 研究它们的氮素营养差异, 以及产生差异的形态学和生理生化相关性进行分析, 旨在为结球甘蓝氮效率的遗传改良提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料及试验地的基本状况

试验材料为 12 个结球甘蓝自交系, 分别是 96-

1038-8、92-1023、97-1126、96-1012-3-11、96-1025-1、96-1028、PR1-3-6、97-1018、92-1021、96-1047、96-1013、606-12-21; 试验在东北农业大学园艺试验站网室内进行; 供试土壤为菜园土, 取自东北农业大学园艺设施中心, 土壤的基础肥力: 有机质 3.68%、全氮 0.238%、全磷 0.036%、缓效钾 419.8 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、碱解氮 143.3 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、速效磷 98.6 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、速效钾 265.7 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、pH 6.96。

1.2 试验设计

试验设 3 个处理水平: 5 $\text{g} \cdot \text{盆}^{-1}$ (N1 低氮)、10 $\text{g} \cdot \text{盆}^{-1}$ (N2 中氮) 和 15 $\text{g} \cdot \text{盆}^{-1}$ (N3 高氮), 每盆装土 5.5 kg, 种一株结球甘蓝, 进行正常的水分管理和病虫害防治。以 NH_4NO_3 为氮源, 每盆搭配施入磷和钾 3.5 和 10.0 g。磷肥全部作基肥用, 氮钾肥 1/3 作基肥, 2/3 作追肥 (1/2 在莲座期追肥, 另 1/2 在叶球生长盛期追肥)。3 次重复, 完全随机排列。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 叶片叶绿素含量测定 采用叶绿素计 SPAD-502 测定。

收稿日期: 2008-04-08
第一作者简介: 周传余 (1969-), 男, 黑龙江省讷河市人, 硕士, 助理, 主要从事蔬菜学研究。Tel: 13763590781; E-mail: zhouchua-nyu1969@163.com。

1.3.2 硝酸还原酶活性测定 采用活体法。

1.3.3 根系活力 采用 TTC(氯化三苯基四氮唑法)的染色法。

1.3.4 叶比重和叶面积的测定 选取各生育期完全展开的植株叶片, 避开叶脉, 用 1 cm 直径打孔器打孔, 选取 20 片, 称其鲜重。鲜叶比重($\text{mg} \cdot \text{cm}^{-3}$) = 所取叶的鲜重/所取叶面积, 叶面积/ cm^2 = 所取鲜叶重/鲜叶比重。

1.3.5 植物样品的产量测定 各处理在收获期分别取样 3 盆, 测定叶球鲜重, 取其平均值。

1.3.6 植株氮效率测定 氮效率(N-efficiency) = 叶球产量/土壤可供氮量(为土壤中的碱解氮与肥料氮之和)。

表 1 不同结球甘蓝自交系在各氮素水平下的产量与氮效率

自交系	N1		N2		N3	
	产量/ $\text{g} \cdot \text{盆}^{-1}$	氮效率	产量/ $\text{g} \cdot \text{盆}^{-1}$	氮效率	产量/ $\text{g} \cdot \text{盆}^{-1}$	氮效率
96-1047	865.57	149.55	971.97	90.10	1323.10	83.80
96-1013	764.90	132.15	857.89	79.52	1064.28	67.41
606-12-21	696.95	120.41	762.68	70.70	1124.80	71.24
92-1041	642.98	111.09	829.09	76.85	1036.18	65.63
96-1025	665.90	115.05	551.41	51.48	538.63	34.12
96-1028	662.93	114.53	881.79	81.74	835.17	52.90
97-1018	572.46	98.90	860.81	79.79	1065.75	67.50
PR1-3-6	541.11	93.49	745.79	69.13	948.54	60.08
96-1012-3-11	491.71	84.95	692.92	64.23	922.42	58.43
97-1126	444.15	76.74	500.96	46.44	630.19	39.92
92-1023	354.62	61.27	582.80	54.02	503.09	31.87
96-1038-8	282.90	48.88	353.04	32.72	438.21	27.76

2.2 不同结球甘蓝自交系的生理生化指标与氮效率相关分析

2.2.1 不同结球甘蓝自交系的硝酸还原酶活性与氮效率相关分析 在不同氮素水平下, 12 个结球甘蓝自交系不同生育期的硝酸还原酶活性与氮效率结果如表 2 所示: 在 N2 水平下, 结球初期的硝酸还原酶活性与氮效率的相关系数为 0.634^{*}, 呈显著正相关; 在 N3 水平下, 苗期、莲座期硝酸还原酶活性与氮效率的相关系数分别为 0.611^{*}、0.725^{**}, 都达到了显著或极显著水平。由表 2 可见, 在 N1 水平下, 氮效率与各生育期硝酸还原酶活性的相关系数较小, 而 N2、N3 氮素水平下的硝酸还原酶活性与氮效率正相关系数较高, 有些甚至达到了显著或极显著水平, 高产自交系的硝酸还原酶活性也较高, 说明氮效率高的自交系含氮率也较高。

2.2.2 不同结球甘蓝自交系的根系活力与氮效率相关分析 由表 2 可见, 在 N1 水平下, 苗期、结球初期的根系活力与氮效率的相关系数分别为 0.674^{*}、0.594^{*}, 均呈显著正相关; 在 N2 水平下, 结球初期根系活力与氮效率的相关系数为 0.626^{*}; 在 N3 水平下, 苗期、结球初期的根系活力与氮效率的相关系数分别为 0.693^{*}、0.787^{**}。

2 结果与分析

2.1 不同结球甘蓝自交系在各氮素水平下的产量与氮效率

从表 1 看出, 96-1047、96-1013、606-12-21、92-1041 在各氮素水平下都有较高的产量及氮效率, 既可在较瘠薄土壤条件下获得高产, 又能适应于较高的氮素水平种植, 是较理想的育种材料; 96-1025、96-1028 在低氮水平下产量及氮效率较高, 可为培育高效节氮的耐瘠薄型品种提供材料; 97-1018、96-1012-3-11、97-1126 在高氮水平下能获得高产, 可为保护地育种提供材料; 97-1126、92-1023、96-1038-8 在高氮、低氮水平下产量都较低, 尽量不用于氮效率方面育种。

表 2 不同结球甘蓝自交系生理生化及形态指标与氮效率的相关分析

氮水平	测定指标	苗期	莲座期	结球初期	收获期
N1	叶比重	0.320	0.326	0.441	0.361
	叶绿素值	0.269	0.056	0.213	0.159
	硝酸还原酶活性	0.495	0.521	0.505	0.462
	根系活力	0.674 [*]	0.396	0.594 [*]	0.116
	叶面积	0.626 [*]	0.658 [*]	0.418	0.271
N2	叶比重	0.087	0.399	0.327	0.310
	叶绿素值	0.120	0.267	0.153	0.023
	硝酸还原酶活性	0.456	0.560	0.634 [*]	0.329
	根系活力	0.294	0.498	0.626 [*]	0.197
	叶面积	0.687 [*]	0.461	0.621 [*]	0.358
N3	叶比重	0.022	0.470	0.400	0.455
	叶绿素值	0.154	0.216	0.268	0.098
	硝酸还原酶活性	0.611 [*]	0.725 ^{**}	0.573	0.330
	根系活力	0.693 [*]	0.407	0.787 ^{**}	0.095
	叶面积	0.718 ^{**}	0.566	0.511	0.531

2.2.3 不同结球甘蓝自交系叶面积与氮效率的相关分析 在 N1 水平下, 苗期与莲座期的叶面积与氮效率相关系数分别为 0.626^{*}、0.658^{*}; 在 N2 水平下, 苗期叶面积与氮效率相关系数为 0.687^{*}, 达到了显著水平, 结球初期的叶面积与氮效率的相关系数为 0.621^{*}, 达到了显著水平; 在 N3 水平下, 苗期的叶面积与氮效率的相关系数为 0.718^{**}, 达到了极显著水平。

安邦河湿地自然保护区旅游环境承载力 时空分异分析及调控策略

吕东珂, 于洪贤
(东北林业大学野生动物资源学院, 哈尔滨 150040)

摘要: 利用静态数学模型法对安邦河湿地自然保护区旅游环境承载力时间和空间的利用强度进行分析。结果表明: 时间上, 年平均承载力和日平均承载力为弱载, 高峰期日平均承载力严重超载; 空间上, 景区内各景点客流量分布差异明显, 个别景点出现严重超载。结论: 安邦河湿地保护区旅游环境承载力存在着时空分异, 生态旅游发展潜力大, 最后提出了调节安邦河湿地旅游环境承载力时空分异的策略。

关键词: 安邦河湿地自然保护区; 旅游环境承载力; 时空分异; 调控策略

中图分类号: 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2008)06-0060-04

A analyse for space-time distribution of tourism environment bearing capacity and regulating strategy in Anbang River Wetland Nature Reserves

LÜ Dong-ke, YU Hong-xian
(Wildlife Resources College of Northeast Forestry University, Harbin 150040)

Abstract: Methods of static math models was used to analyze the space-time distribution and utility intensity of tourism environment bearing capacity (TEBC) in Anbang River Wetland Nature Reserves. Results indicated that: In timeaspect, daily and annual capacity of TEBC were both insufficient bearing, while daily of TEBC was over loading badly in fastigium. In spaceaspect, guest flux distribution was different obviously in the main scenic regions. And some scene spot was over loading. Conclusion TEBC was different in space-time in Anbang River Wetland Nature Reserves. Eco-tourism had a big potential in there. Finally the authors put forward space-time regulation countermeasures.

Key words: Anbang River Wetland Nature Reserves; tourism environment bearing capacity; space-time distribution; regulating strategy

收稿日期: 2008-06-26
第一作者简介: 吕东珂(1982-), 男, 吉林省白山市人, 硕士研究生, 主要从事湿地生态研究。
通讯作者: 于洪贤, 教授。 E-mail: china.yhx@163.com.

目前, 有关湿地旅游的研究主要集中于开发, 而关于湿地旅游环境承载力研究的文章尚不多见, 然而环境承载力正是湿地旅游乃至湿地自身得以持续发展的判据之一^[1]。特别是近些年, 很多湿地自然

3 讨论与结论

在三个施氮水平下, 12 个结球甘蓝自交系在各生育时期的叶比重、叶绿素值与氮效率相关系数不大, 均达到显著水平, 因此, 叶比重、叶绿素不能作为评价氮效率的鉴定指标。12 个结球甘蓝自交系的硝酸还原酶活性、根系活力、叶面积与氮效率的相关系数较大, 有些达到显著或极显著水平。因为氮高效自交系具有较高的硝酸盐还原酶活性, 有利于氮素的同化利用; 具有较强的根系吸收能力, 有利于根系高效吸收土壤中的氮素; 同时, 氮高效自交系还有较大的叶面积, 增加叶面积指数, 提高植株的光合效率。因此, 硝酸盐还原酶活性、根系活力、叶面积均

可作为结球甘蓝自交系氮效率的评价指标, 在育种过程中, 可通过这些指标对氮高效自交系在各生育期进行提前筛选, 提高育种效率。

参考文献:

[1] 山东农业大学. 蔬菜栽培学各论北方本(第二版)[M]. 北京: 农业出版社, 1997: 33.

[2] Scheper J S, Below FE. Influence of corn hybrids on nitrogen uptake and utilization efficiency [J]. American Seed Trade Assoc, 1987, 42: 172-186.

[3] 刘建安, 朱国华, 张福锁. 不同基因型玉米氮效率差异的比较研究[J]. 农业生物技术学报, 1999, 7(3): 248-254.

[4] 关义新, 马兴林, 向春阳, 等. 不同玉米自交系氮效率的分析[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 100-102.

[5] 严小龙, 张福锁. 植物营养遗传学[M]. 北京: 农业出版社, 1997.