

文章编号:1003-8701(2011)04-0028-03

不同施氮量对轮作、连作红干椒 生理特性及产量的影响

张瑞富¹, 杨恒山¹, 白迎春², 刘飞跃¹

(1. 内蒙古民族大学农学院, 内蒙古 通辽 028042; 2. 通辽市科尔沁区财政局, 内蒙古 通辽 028042)

摘要:以北京红干椒为试材,研究了不同施氮量对轮作、连作红干椒生理特性及产量的影响。结果表明:施氮能明显提高红干椒的光合速率、蒸腾速率、气孔导度,提高幅度以高氮处理最大,同一施氮量下,以上3个指标均表现为轮作高于连作,但轮作与连作之间的差异不大。有效产量也随施氮量的增加而增大,中氮和低氮处理轮作和连作的差异分别达到极显著水平和显著水平,而高氮处理轮作和连作之间差异不显著。因此,加大施氮量是提高红干椒连作能力的有效途径。

关键词:红干椒;施氮量;连作;光合速率;有效产量

中图分类号:S641.3

文献标识码:A

Effects of Different Nitrogen Applying Amount on Physiological Characteristics and Yields of Red Chilli in Rotation and Continuous Cropping

ZHANG Rui-fu¹, YANG Heng-shan¹, BAI Ying-chun², LIU Fei-yue¹

(1. College of Agronomy, Inner Mongolia University for Nationalities, Tongliao 028042; 2. Bureau of Finance of Horqin Distract, Tongliao 028042, China)

Abstract: Effects of different nitrogen amount on physiological characteristics and yields of rotation and continuous cropping were studied using red chilli "Bei Jing Hong" as experimental materials. The results showed that applying nitrogen could significantly increase photosynthetic rate, transpiration rate and stomatal conductance. The increasing range of high nitrogen treatment was the biggest. The three indexes of rotation were all higher than those of continuous cropping under the same nitrogen applying amount, however, the difference between rotation and continuous cropping was not significant. Effective yield improved with the increasing of nitrogen applying amount and the differences between rotation and continuous cropping of middle nitrogen treatment and low nitrogen treatment reached extreme significant level and significant level, respectively. However, the difference between rotation and continuous cropping of high nitrogen treatment was not obvious. Therefore, increasing nitrogen applying amount was the effective way to improve red chilli continuous cropping capacity.

Keywords: Red chilli; Nitrogen applying amount; Continuous cropping; Photosynthetic Rate; Effective Yield

辣椒(*Capsicum annuum* L.)是茄科辣椒属植物。果实通常成圆锥形或长圆形,未成熟时呈绿

色,成熟后变成鲜红色、黄色或紫色,以红色最为常见^[1]。红干椒有广泛的用途,可作为绿色保健食品、健康美容原料、医药工业原料。除栽培外其嫩果可作为人们每天不可缺少的鲜菜,成熟果实所含的红色素可作为着色剂广泛应用于食品、饮品、化妆品、制药等行业。红干椒产业是通辽市农业结构调整中形成的支柱性产业,年栽培面积6.7万

收稿日期:2010-12-07

基金项目:内蒙古民族大学科研创新团队计划(NMD1003);内蒙古民族大学校内课题(NMK2007049)

作者简介:张瑞富(1979-),男,硕士,讲师,主要从事作物高产栽培研究。

hm²,已有20多年的栽培历史。开鲁县是通辽市红干椒种植面积最大的旗县,种植面积常年稳定在2万hm²,年产红干椒9万t,具有“中国红干椒之都”的美誉^[2]。

由于红干椒具有较高综合利用价值,目前已被广泛种植。在耕地资源有限的前提下,连作种植是满足市场需求的有效途径,但是辣椒存在着严重的连作障碍问题,连作1年产量下降10%~15%,连作2年下降20%~30%,连作3年下降30%~50%^[3]。因此,研究辣椒连作障碍机理以提高辣椒耐连作能力是目前的热点课题,本试验研究了不同施氮量对轮作、连作红干椒产量及生理特性的影响,以为红干椒连作栽培提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验地自然概况

试验于2009年在内蒙古民族大学农学院试验农场进行,地理位置为43°36'N、122°22'E,海拔178.5m。年均温6.4℃,≥10℃活动积温3184℃·d,无霜冻期150d;多年平均降水量399.1mm。试验田土壤为灰色草甸土,土壤有机质含量16.09g/kg,水解氮62.01mg/kg,速效磷25.26mg/kg,速效钾146.58mg/kg,pH值8.43。试验地轮作前茬为玉米,连作前茬为本品种红干椒。

1.2 材料与试验设计

供试材料为北京红干椒,由开鲁县红干椒生产基地提供。2009年3月20日大棚内纸筒育苗,5月20日移栽,定植株距17cm,行距50cm,小区面积2m×3m=6m²。各小区均底施过磷酸钙150kg/hm²,氯化钾150kg/hm²,氮肥设高、中、低氮3个水平,分别为0kg/hm²、112.5kg/hm²、225.0kg/hm²,轮、连作分别以RG、RZ、RD、CG、CZ、CD表示,各处理3次重复,随机排列,试验期间铲草3次,中耕培土1次,灌水3次。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 生理特性测定

红干椒成熟期,选择晴天利用LI-6400便携式光合系统进行测定。从6:00时到18:00时每2h测定1次,各处理均测定5片最上部完全展开叶的净光合速率(Pn,μmolCO₂·m⁻²·s⁻¹)、蒸腾速率(E,mmol·m⁻²·s⁻¹)和气孔导度(gs,mmol·m⁻²·s⁻¹),取平均值。

1.3.2 植物学性状测定

成熟期,每小区选取有代表性的两行,分别测定单株总椒数、有效椒数及重量,取平均值,并测

定全区有效产量。

2 结果与分析

2.1 不同施氮量对轮、连作红干椒光合速率的影响

由图1可见,不同施氮量下轮、连作红干椒净光合速率均呈现双峰型变化,峰值分别出现在10:00和16:00,在14:00出现光合“午休”现象,各处理光合速率上午高于下午。从同一时段不同处理间的差异来看,除14:00以外,其他各时段红干椒的净光合速率均表现为轮作高于连作。8:00~12:00是植物进行光合作用以及有机物质积累的主要时段,这一时段高氮处理光合速率明显高于中氮和低氮处理,且轮作高氮(RG)和连作高氮(CG)之间的差别不大,说明高施氮量能够减小连作与轮作之间净光合速率的差异。

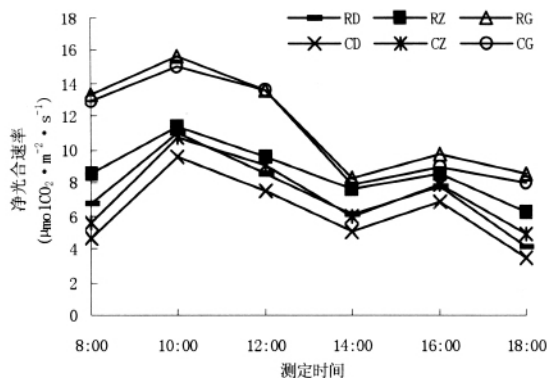


图1 不同施氮量对轮、连作红干椒光合速率的影响

2.2 不同施氮量对轮、连作红干椒蒸腾速率的影响

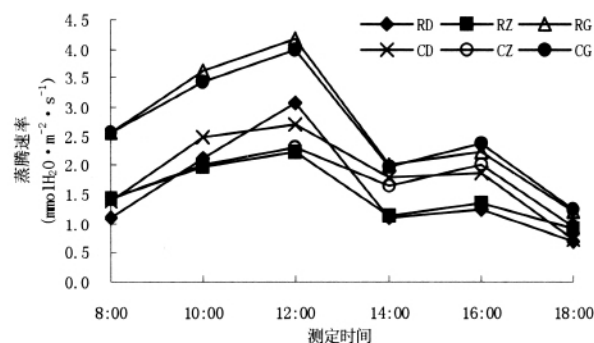


图2 不同施氮量对轮、连作红干椒蒸腾速率的影响

由图2可以看出,各处理红干椒的蒸腾速率均为双峰型变化,且第一峰值均出现在12:00。在14:00之前,轮作高氮(RG)和连作高氮(CG)一直保持较高的蒸腾速率,这是因为通过保持较高的蒸腾速率来带走大量多余的热量使得叶片保持常

态,从而使植株维持正常的生理代谢活动^[4-5]。第二峰值出现在 16:00,且均小于第一峰值。14:00~18:00 同一施氮量下的蒸腾速率均表现为连作高于轮作。

2.3 不同施氮量对轮、连作红干椒气孔导度的影响

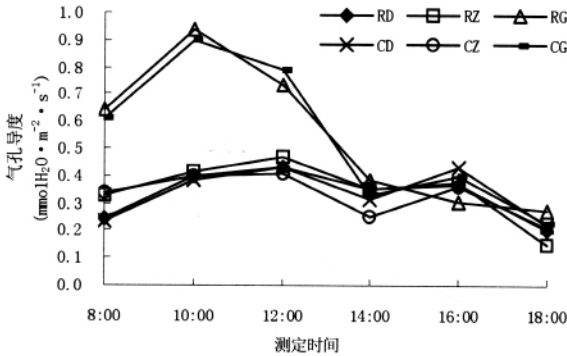


图3 不同施氮量对轮、连作红干椒气孔导度的影响

由图3可见,红干椒气孔导度日变化也呈双峰型,但各处理第一峰值出现的时段不一致。轮作和连作高氮处理第一峰值均出现在10:00,二者差别不大,在12:00连作高氮(RG)气孔导度高于轮作高氮(CG);中氮和低氮处理红干椒气孔导度日变化与高氮处理不同,第一峰值出现在12:00,总体表现中氮高于低氮,轮作与连作之间差异不大。8:00~14:00红干椒气孔导度高氮处理明显高于中氮和低氮处理。作物光合作用和呼吸作用这2个生理过程都要通过气孔来完成,白天适度范围内增大气孔导度更有利于光合作用进行和干物质的积累,夜间要减小气孔导度使得呼吸作用最小^[4]。可见高施氮量能明显增加红干椒的气孔导度,有利于红干椒光合作用的进行和干物质的积累,且效应以连作更为明显。各处理第二峰值出现在16:00,处理之间的差异不大。

2.4 不同施氮量对轮、连作红干椒单株结椒数及有效产量的影响

由表1可见,各处理红干椒有效椒率之间的差异均不显著,连作条件下随施氮量的增加有效椒率逐渐增加,而轮作条件下红干椒有效椒率以高氮处理最低,这主要是轮作高氮(RD)致使红干椒贪青晚熟,颜色不能变红所致。轮作和连作单株结椒个数均随施氮量的增加而增大,同一施氮量下轮作和连作的差异均达极显著水平。受单株结椒个数的影响,轮作和连作有效产量随着施氮量的增加而增大,中氮和低氮处理轮作和连作的差异分别达到极显著水平和显著水平,而高氮处理

轮作和连作之间差异不显著,说明高施氮量可以减小轮作和连作之间有效产量的差异。

表1 不同施氮水平对红干椒有效椒率、单株结椒数及有效产量的影响

处理	有效椒率	单株结椒数(个)	有效产量(kg/hm ²)
RD	0.83aA	15.80bcCD	1 617.60cCD
RZ	0.83aA	16.72bBC	1 823.25bB
RG	0.82aA	18.13aAB	2 012.00aA
CD	0.79aA	12.10eE	1 550.85dD
CZ	0.80aA	14.21dD	1 656.45cC
CG	0.81aA	15.01cdCD	1 977.75aA

3 结论与讨论

引起蔬菜连作障碍的主要因素是:土传病害、土壤理化性状的劣化、植物的自毒作用,合理进行轮作是解决连作障碍最为简单有效的方法。吴晓玲等研究表明:轮作栽培辣椒的生长发育优于连作栽培辣椒,与轮作相比,除连作辣椒土壤中的有机质消耗量少于轮作土壤外,连作辣椒土壤中的氮、磷、钾的消耗量均高于轮作土壤,造成辣椒的根系活力和叶绿素含量降低,植株矮小、细弱^[6]。

本试验研究结果表明:高施氮量明显能提高红干椒的光合速率,高氮处理轮作和连作光合速率的差异不大,且明显高于中氮和低氮处理。从蒸腾速率和气孔导度的日变化来看,高氮处理的蒸腾速率和气孔导度明显高于中氮和低氮处理,而同一施氮量下轮作和连作之间差异不大。轮作和连作有效产量均随着施氮量的增加而增加,低氮和中氮处理轮作与连作有效产量之间的差异均达到了显著水平,而高氮处理轮作和连作有效产量的差异不显著。

综合光合速率、蒸腾速率、气孔导度以及有效产量的变化趋势来看,4个指标均表现为,同一施氮量下轮作和连作差异不大,而高氮处理明显高于中氮和低氮处理,说明施氮能够提高连作红干椒的有效产量,其原因是由于高施氮量提高了连作红干椒叶片的叶绿素含量,使红干椒保持较高的光合速率,从而生产出了更多的同化物所致,这与吴晓玲等的有关辣椒的研究结果基本一致^[7]。因此,加大施氮量是提高红干椒连作能力的有效途径之一。

参考文献:

- [1] 赵军,程周超,张晓明,等.红干椒主要产量性状和品质性状相关性研究[J].吉林蔬菜,2007(4):74-76.
- [2] 张金财,吴喜春,邓志兰,等.红干椒及其产业化发展存在的问题及措施[J].内蒙古农业科技,2004(1):18-19.

(下转第50页)

3 讨论

3.1 施药量应根据土质、杂草种类、密度而定。杂草种类多,密度大的田块,可按上述剂量;反之则应当减少剂量,确保对作物安全无害。

3.2 应在灌水后土壤湿度大时施药,可提高防除效果。施药时田间面积要量准,药量要称准,施药要均匀,不重不漏,不要施到玉米芯里。施药前后应注意安全使用除草剂,防治农药中毒。

3.3 玉米轮作田或玉米与其他作物间混种的田

块,应特别注意除草剂对本茬或下茬作物的药害问题。

3.4 应选择无风天施药,可提高除草效果,施药时请避免雾滴飘逸至邻近作物。

参考文献:

- [1] 中国农垦进出口公司. 农田杂草化学防除大全[M]. 上海:上海科学技术文献出版社,1992.
- [2] 卢庆善. 海南岛冬季繁种指导[M]. 北京:农业出版社,1993.
- [3] 苏少泉,宋顺祖. 中国农田杂草化学防治[M]. 北京:中国农业出版社,1996.

(上接第30页)

- [3] 侯永侠,周宝利,吴晓玲. 不同辣椒品种抗连作障碍的效果[J]. 中国蔬菜,2009(18):41-45.
- [4] 曹振木,詹园凤,刘维侠,等. 营养生长期不同耐热辣椒叶片光合特性比较研究[J]. 热带农业科学,2006,11(22):436.
- [5] 邹琦. 作物抗旱生理生态研究[M]. 济南:山东科技出版

社,1994:164-171.

- [6] 张周让,上官金虎. 宝鸡市辣椒产业发展现状、问题与对策[J]. 陕西农业科学,2005(4):64-66.
- [7] 吴晓玲,周宝利,侯永侠. 连作、轮作对辣椒不同品种生育和土壤肥力、微生物种群的影响[J]. 辽宁农业科学,2006(2):1-4.