

基施氮量对旱作区春油菜生长发育的影响

王毅, 董云, 靳丰蔚, 庞进平, 徐一涌

(甘肃省农业科学院作物研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 在半干旱区研究了基施氮肥量对春油菜生长发育的影响。结果表明, 基施氮肥后, 春油菜物候期及生育期随着施氮量的增加均出现推迟的趋势。苗期至现蕾期, 干物质累积量缓慢, 施氮量影响不大。抽薹期至成熟期, 干物质累积量较快, 低施氮量(90~210 kg/hm²)范围内油菜全株干物质重随施氮量增加而增大, 而高施氮量(240~270 kg/hm²)下油菜全株干物质重量随一次性施氮量增加而减小。株高、分枝部位、分枝数均随基施氮量增加而增加。全株有效结角数、角粒数、角果长度、千粒重、单株产量随施氮量增加均呈先增后减趋势。基施氮量 210 kg/hm² 时各经济性状指标表现最好, 产量最高, 达 2 013.43 kg/hm²。

关键词: 春油菜; 基施氮量; 生长发育; 影响; 旱作区

中图分类号: S565.4

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2017)07-0060-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.07.015

Effect of Single Basal Application of Nitrogen Fertilizer Amount on Growth of Spring-planted Rapeseed in Dry Area

WANG Yi, DONG Yun, JIN Fengwei, PANG Jinping, XU Yiyong

(Institute of Crops, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Through studying on single basal application of nitrogen in spring-planted rapeseed in dry area, the results show that with the increase of single basal nitrogen fertilizer, squaring and bolting and fist flowering, full flowering and maturity are delayed, the whole growth period delays 3~5 days. The dry matter accumulation of different treatments is different in growth stages. From seedling to the bolting stage, with the increase of single base nitrogen, dry matter accumulation increases. The dry matter accumulation increase with the increasing of single nitrogen application in the range of low nitrogen(90~210 kg/hm²). While in the range of high nitrogen application (240~270 kg/hm²), the dry matter accumulation of whole plant decreases with the increasing of nitrogen application. The plant height, the number of branches and branches site increase with the increasing of nitrogen application. Whole plant effective pod number, grain number, pod length, 1 000 seeds weight, yield per plant with single nitrogen increasing firstly increase and then decrease, application of N210 nitrogen shows the highest in the economic characters. The grain yield of rapeseed increases firstly and then decreases with the increasing of single nitrogen application. The economic characters showed the best performance when the basal nitrogen amount is 210 kg/hm², and the yield is the highest, reaching 2 013.43 kg/hm².

Key words: Spring-planted rapeseed; Single basal nitrogen application; Growth period; Effect; Dry area

油菜是我国重要的油料作物之一, 同时也是发展能源农业的优良作物, 以及大宗饲用蛋白的潜在

收稿日期: 2017-04-20

基金项目: 国家自然科学基金项目(31260334); 甘肃省自然科学基金资助项目(1308RJZA205); 甘肃省农科院创新专项(2013GAAS16); 甘肃省农科院中青年基金(2015GAAS34)。

作者简介: 王毅(1979—), 男, 甘肃兰州人, 助理研究员, 硕士, 主要从事油菜遗传育种研究。联系电话: (0)15593199385。E-mail: tim2004_6@163.com。

- 的影响[J]. 食品与发酵工业, 2011, 37(5): 21-25.
- [4] 赵春光, 程立坤, 徐庆阳, 等. 微生物法生产 L-色氨酸的研究进展[J]. 发酵科技通讯, 2008, 37(4): 34-36.
- [5] 程立坤, 黄静, 秦永锋. 代谢副产物乙酸对 L-色氨酸发酵的影响[J]. 微生物学通报, 2010, 37(2): 166-173.
- [6] EITEMAN MA, ALTMAN E. Overcoming acetate in *Escherichia coli* recombinant protein fermentations [J]. Trends in Biotechnology, 2008, 24(11): 530-536.
- [7] 涂桂云, 李敏. 基因工程菌高密度发酵工艺研究进展[J]. 工业微生物, 2004, 34(3): 49-52.
- [8] SHIHO I, SUGIMOTO S, KAWAMURA K. Production of L-tryptophan by sulfonamide-resistant mutants [J]. Agricultural and Biological Chemistry, 1984, 48(8): 2073-2080.
- [9] 童群义, 陈坚. 分批培养时 pH 和温度对重组大肠杆菌生产谷胱甘肽合成酶系的影响[J]. 工业微生物, 2001, 31(4): 17-21.

(本文责编: 郑丹丹)

来源,对发展国民经济有非常重要的意义^[1-3]。实现油菜产量和品质的共同提升是油菜生产实践中的重要目的,而氮素在油菜的生长过程中起着至关重要的作用,构成油菜产量的单株有效角果数、每角籽粒数、千粒重等要素与氮肥施用量有着密切的关系。研究表明,株高、分枝部位和单株角果数总体上表现为随施氮量增加而升高,籽粒产量则随施氮量加大呈先增加而后下降的趋势^[4-5],合理施用氮肥可以促进油菜的生长、增加干物质积累量和提高油菜籽产量^[6-7]。张辉等^[8]认为 270 kg/hm²的油菜田施氮量按照基追肥比 6:4 进行为最佳,而随着氮素后移,菜籽产量呈降低趋势,在高氮水平 375 kg/hm²下,当基肥比例为 5:5 时菜籽产量最高^[9],随着后期施氮量的增加,倒伏指数不断增加,倒伏程度逐渐加重^[10]。

关于氮肥对油菜产量及产量构成的影响,以及氮肥的施用方式报道较多^[11-15],但是北方部分春油菜产区干旱少雨,在无灌溉源的生态环境条件下,适时追施氮肥受到极大限制。如何充分利用具体生态条件,保证油菜整个生育期的氮素供给,将油菜生产潜力发挥至极致是目前研究的热点。目前,对于油菜氮肥一次性基施效果的研究报道相对较少,为此,我们在甘肃省春油菜主产区研究了一次性基施氮肥量对油菜生长发育的影响,以期及早作区春油菜生产中合理施用氮肥提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 供试材料

指示春油菜品种为甘蓝型油菜青杂 5 号。

1.2 试验方法

试验于 2013—2014 年在临夏州和政县城关镇麻藏村进行。试验地 0~20 cm 土壤含有机质 1.54 g/kg、铵态氮 27.67 mg/kg、速效磷 13.26 mg/kg、速效钾 363.54 mg/kg, pH 为 7.02。试验采用随机区组排列,3 次重复。小区面积 50 m²,每小区种植 11 行,行长 25 m,行距 0.2 m,四周设保护行 1.0 m,走道 0.8 m,田间日常管理同一般大田。设 7 个施氮水平,分别为 N90(CK),施 N 90 kg/hm²; N120,施 N 120 kg/hm²; N150,施 N 150 kg/hm²; N180,施 N 180 kg/hm²; N210,施 N 210 kg/hm²; N240,施 N 240 kg/hm²; N270,施 N 270 kg/hm²。各处理及对照均施 P₂O₅ 67.5 kg/hm²。所有肥料依照试验设计按小区称量后开沟撒播,然后按行人

工点播油菜种子,密度 30 万株/hm²。

1.3 指标测定

田间记载出苗期、现蕾期、抽薹期、初花期、盛花期、终花期、成熟期及收获期。苗期、现蕾期、抽薹期、盛花期和成熟期,各处理分别取 10 株为样本,于 105℃条件下杀青 30 min,再经 70℃烘干至恒重后称重,取平均值统计干物质质量。收获期进行考种,各处理随机取样 10 株,统计测量株高、分枝部位、一次分枝数、二次分枝数、主花序长度、主花序结荚角数、全株有效荚角数、每角粒数、千粒重及单株产量等指标。油菜籽产量以各小区实收计量。

1.4 数据统计分析

利用 EXCEL 2003 进行数据整理,采用 DPS 数据处理软件进行显著性分析,结果均用 LSD 法检验 $P<0.05$ 水平的差异显著性。

2 结果与分析

2.1 生育期

通过表 1 可以看出,在营养生长阶段,随着施氮量的增大,各处理物候期均有推迟趋势。其中现蕾期 N120、N150 与 N90(CK)一致,其他处理较 N90(CK)推迟 2~8 d;抽薹期 N120 与 N90(CK)一致,其他处理较 N90(CK)推迟 1~9 d;初花期 N120、N150 与 N90(CK)一致,其他处理较 N90(CK)推迟 1~6 d;盛花期 N120、N150 与 N90(CK)一致,其他处理较 N90(CK)推迟 2~6 d;终花期 N120、N150、N180 与 N90(CK)一致,其他处理较 N90(CK)推迟 2~3 d。生育期 N120、N150、N180 与 N90(CK)一致,均为 117 d; N210 为 119 d,较 N90(CK)晚熟 2 d; N240、N270 均为 122 d,较 N90(CK)晚熟 5 d。田间观察,成熟期处理 N240、N270 表现倒伏、贪青晚熟。说明施氮量对油菜生育期影响较为明显,施氮量高的处理营养生长期延长,生殖生长期推迟并且缩短,整个生育期延后,表现贪青晚熟,不抗倒伏。

2.2 不同处理对旱作区春油菜全株干物质积累的影响

根据干物质积累量,整个春油菜生育期可明显分为 3 个阶段(图 1),即干物质积累较低期(苗期、现蕾期)、干物质积累中等期(抽薹期、盛花期、终花期)和干物质积累较高期(成熟期)。其中从现蕾期到抽薹期和终花期到成熟期这两个阶段是干物质积累量变化的关键时期,干物质积累

表1 一次性基施不同氮量的旱作区春油菜物候期及生育期

处理	物候期/(日/月)							生育期/d
	出苗期	现蕾期	抽薹期	初花期	盛花期	终花期	成熟期	
N90(CK)	25/4	24/5	10/6	19/6	25/6	12/7	20/8	117
N120	25/4	24/5	10/6	19/6	25/6	12/7	20/8	117
N150	25/4	24/5	11/6	19/6	25/6	12/7	20/8	117
N180	25/4	26/5	13/6	20/6	27/6	12/7	20/8	117
N210	25/4	28/5	14/6	22/6	28/6	14/7	22/8	119
N240	25/4	1/6	19/6	25/6	1/7	15/7	25/8	122
N270	25/4	1/6	19/6	25/6	1/7	15/7	25/8	122

较快。从图1可以看出,春油菜苗期和现蕾期对氮素的需求不大,各处理间干物质积累量差异不明显。从抽薹期到终花期,对氮素需求较多,随着基施氮量的增加油菜干物质积累有不同变化,其中抽薹期各处理间干物质积累量随基施氮量的增加呈增大趋势,处理N270全株干物质积累最高,为45.90 g,较N90(CK)高15.36 g。盛花期至终花期阶段,油菜全株干物质积累因基施氮量不同呈单峰曲线,随着基施氮量加大油菜全株干物质积累呈先增加后降低趋势,基施氮量N210时油菜全株干物质积累最大,盛花期和终花期分别为69.30、91.47 g,当基施氮量继续加大时油菜全株干物质积累反而减小。成熟期是油菜对氮素最敏感的时期,油菜全株干物质积累对基施氮量的反应更加明显,随着施氮量加大干物质积累量不断增大,基施氮量N210处理油菜全株干物质积累最大,为229.10 g,而加大基施氮量后油菜全株干物质积累反而减小。

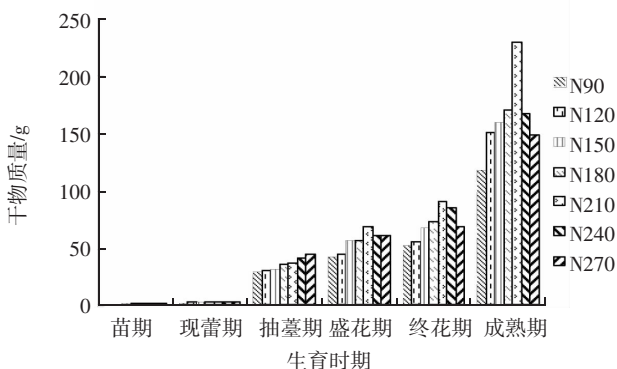


图1 不同处理的旱作区春油菜全株干物质积累

2.3 不同处理对旱作区春油菜经济性状的影响

从表2可以看出,基施不同氮量对油菜株高、分枝部位、全株有效结角数和单株产量等经济性状的影响差异不显著;一次分枝数、二次分枝数、

角粒数、角果长度和千粒重受基施氮量的影响明显,各处理间差异显著。株高、分枝部位、分枝数均随着施氮量的增加而增加,N270处理的株高、分枝部位、分枝数较N90(CK)分别增加10.13 cm、15.73 cm、16.33个。全株有效结角数、角粒数、角果长度、千粒重、单株产量随基施氮量增加均呈先增后减趋势。

2.4 不同处理对春油菜产量的影响

图2表明,不同处理下春油菜籽粒产量与基施氮量之间呈二次曲线关系,回归方程为 $y = -38.796x^2 + 478.37x + 1527.4$,相关系数 $R^2 = 0.9468^{**}$ 。油菜籽粒产量随着基施氮量的增加呈先增后减趋势。处理N210下折合产量最高,为2013.43 kg/hm²,基施氮量处理间油菜产量差异达极显著水平($F=6.54^{**}$)。

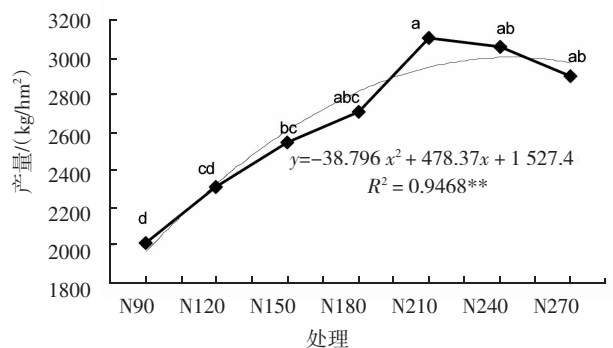


图2 不同处理的旱作区春油菜产量

3 小结与讨论

充分利用生态条件,因地制宜保证油菜整个生育期的氮素供给,发挥油菜生产潜力是目前油菜生产中急需解决的问题,氮肥一次性基施是提高油菜高产高效的重要措施。本研究表明,一次性基施氮量对旱作区春油菜生育进程影响较大,随着基施氮量的增加,春油菜现蕾期、抽薹期、初花期、盛花期、终花期和成熟期均有所推迟,

表 2 不同处理的旱作区春油菜经济性状

处理	株高 /cm	分枝部位 /cm	一次分枝数 /个	二次分枝数 /个	全株有效结角数 /个	角粒数 /个	角果长度 /个	千粒重 /g	单株产量 /g
N90(CK)	142.10 a	10.37 a	5.00 b	17.67 b	426.33 a	22.33 b	6.07 c	3.40 b	25.57 a
N120	142.90 a	18.43 a	5.67 ab	20.33 b	462.33 a	22.33 b	6.10 bc	3.67 ab	26.43 a
N150	143.43 a	19.60 a	6.00 ab	27.33 a	477.33 a	23.33 ab	6.17 bc	3.70 ab	29.73 a
N180	144.57 a	19.90 a	6.67 ab	27.33 a	517.67 a	23.00 ab	6.47 abc	3.90 a	31.87 a
N210	146.23 a	21.43 a	7.00 ab	28.33 a	576.67 a	24.67 a	6.93 a	3.93 a	33.20 a
N240	147.00 a	26.03 a	7.33 ab	28.00 a	565.00 a	22.00 b	6.77 ab	3.70 ab	28.57 a
N270	152.23 a	26.10 a	9.00 a	30.00 a	526.67 a	22.00 b	6.17 bc	3.67 ab	26.80 a

生育期相对延长。基施氮量为 210 kg/hm² 时春油菜营养生长期延长, 生育期为 119 d, 低于或高于该基施氮量时, 相应表现提前成熟或贪青晚熟。

基施氮量对旱作区春油菜整个生育期内干物质积累影响也较为明显。在不同生育时期, 各处理间油菜生物学干物质积累量不尽相同。苗期至抽薹期, 随着基施氮量的增加, 干物质积累量呈增大趋势。盛花至成熟阶段, 低基施氮量时油菜全株干物质重随基施氮量增加而增大, 而高基施氮量时油菜全株干物质重随基施氮量增加而减小。基施氮量为 210 kg/hm² 时, 盛花期、终花期、成熟期的干物质量为最高, 分别为 69.30、91.47、229.10 g。

基施氮量对旱作区春油菜经济性状有重要影响。株高、分枝部位、分枝数均随着基施氮量的增加而增加, 这与吴永成等^[2]报道的变化规律一致。全株有效结角数、角粒数、角果长度、千粒重、单株产量、籽粒产量随基施氮量增加均呈先增后减趋势, 这与朱珊等^[3]报道的变化规律一致。随基施氮量增大油菜产量表现减产^[13-15]。基施氮量为 210 kg/hm² 时春油菜各经济性状指标表现最高, 过量则出现下降趋势, 此条件下油菜籽粒折合产量最高, 为 2 013.43 kg/hm²。综合考虑基施氮量对旱作区春油菜生育期、干物质积累动态、经济性状及产量的影响, 确定基施氮量 210 kg/hm² 时对春油菜生长发育并获得高产最为有利。

参考文献:

- [1] 杨鸿雁. 甘南州甘蓝型春油菜引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2013(9): 37-39.
- [2] 张江南. 10 个白菜型冬油菜品种(系)在静宁县引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(7): 37-38.
- [3] 郭岷江, 王亚宏, 罗照霞, 等. 白菜型冬油菜天油 8 号山旱地适宜密度试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2014(10): 52-53.
- [4] 翟中兵, 吴海亚, 刘诗晴, 等. 不同施氮量对稻板茬油菜产量和经济效益的影响[J]. 农业科技通讯, 2012(3): 61-63.
- [5] 吴永成, 马 霓, 黄晓明, 等. 施氮量对中双号油菜农艺性状产量品质及氮肥利用率的影响[J]. 四川农业大学学报, 2014, 32(3): 260-282.
- [6] 朱 珊, 李银水, 余常兵, 等. 密度和氮肥用量对油菜产量及氮肥利用率的影响[J]. 中国油料作物学报, 2013, 35(2): 179-184.
- [7] 潘晓华, 邓强辉. 作物收获指数的研究进展[J]. 江西农业大学学报, 2007, 29(1): 1-5.
- [8] 张 辉, 朱德进, 黄 卉, 等. 不同施肥处理对油菜产量及品质的影响[J]. 土壤, 2012, 44(6): 966-971.
- [9] 唐湘如, 官春云. 施氮对油菜几种酶活性的影响及其与产量和品质的关系[J]. 中国油料作物学报, 2001, 23(4): 33-37.
- [10] 刘唐兴, 雷冬阳, 傅爱斌, 等. 高氮条件下前后期不同施氮比例对油菜倒伏和品质的影响[J]. 江西农业学报, 2009, 21(9): 104-109.
- [11] 成 镜, 张春雷, 李守成, 等. 油菜新品种中双 11 号高产栽培优化技术研究[J]. 作物杂志, 2011(2): 125-127.
- [12] 宋小林, 刘 强, 刘海星, 等. 密度和施肥量对油菜植株碳氮代谢主要产物及籽粒产量的影响 [J]. 西北农业学报, 2011, 20(1): 82-85.
- [13] 邹 娟, 鲁建巍, 李银水, 等. 直播油菜施肥效应及适宜肥料用量研究[J]. 中国油料作物学报, 2008, 30(1): 90-94.
- [14] 冯 娟, 黄 华, 杨文钰. 不同密度施氮量对机械撒播油菜产量及其构成的影响[J]. 作物杂志, 2006(2): 26-28.
- [15] 顾玉民, 李炳生. 氮肥运筹对秦油 10 号产量的影响

2016年平凉市崆峒区小麦白粉病发生特点及 防控策略

曹世勤^{1,2}, 何理³, 陈杰新⁴, 任根深⁵, 李公平³

(1. 甘肃省农业科学院植物保护研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 农业部天水作物有害生物科学观测实验站, 甘肃 甘谷 741200; 3. 甘肃省平凉市崆峒区农业技术推广中心, 甘肃 平凉 744000; 4. 甘肃省平凉市植保植检站, 甘肃 平凉 744000; 5. 甘肃省平凉市农业科学院 甘肃 平凉 744000)

摘要: 2016年小麦白粉病在甘肃省平凉市崆峒区呈中度流行, 发生面积约1.87万hm²。调查发现绝大多数品种田间病级6~7级, 个别品种达到9级, 抗病品种相对较少。初步分析认为生产品种抗病性偏低、秋苗及春季菌源量较大、气候条件适宜是导致小麦白粉病发生流行的主要原因。强化预警系统建设、加强抗病品种(系)的筛选与应用、种子拌种及其他农业防治技术措施的集成应用及应急防治是防控崆峒区小麦白粉病发生流行的根本之策。

关键词: 小麦白粉病; 发生特点; 防控策略; 崆峒区

中图分类号: S435.121.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2017)07-0064-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.07.016

Occurrence Characteristics and Control Strategy of Wheat Powdery Mildew in Kongtong District in 2016

CAO Shiqin^{1,2}, HE Li³, CHEN Jiexin⁴, REN Genshen⁵, LI Gongping³

(1. Institute of Plant Protection, Gansu Academy of Agricultural Sciences Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Scientific Observing and Experimental Station of Crop Pests in Tianshui, Ministry of Agriculture, P.R.China, Gangu Gansu 741200, China; 3. Kongtong of Agricultural Technology Extension Center, Kongtong Gansu 744000, China; 4. Plant Protection Station of Pingliang City, Pingliang Gansu 744000, China; 5. Pingliang Institute of Agricultural Science, Pingliang Gansu 744000, China)

Abstract: Wheat powdery mildew, caused by *Blumeria graminis* f.sp *tritici*, is one of the most diseases in wheat. It is spread about 18 700 hm² and occurred middle seriously in Kongtong district, Gansu province in 2016. According to investigated the resistance of commercial wheat cultivars in field, the results showed that most cultivars are susceptible in field, and its scals are 6~7. A few wheat cultivar are super susceptible, and its scals are 9. The resistant wheat cultivars are little relatively. Analisized its reason, the results showed that cultivars are susceptible, a large amount of the pathogen in autumn and spring, favorable weather conditions in winter and spring are the key factors of epidemics. Establishing the forecasting and alarming system, planting resistance cultivars, and using effective agricultural technology, including seed coating techonlogy and agricultural techonlogy, are a strategy for controlling the powdery mildew in Kongtong district in this paper.

Key words: Wheat powdery mildew; Occurrence characteristics; Control strategy; Kongtong district

由布氏白粉菌 (*Blumeria graminis* f. sp *tritici* Em. Marchal) 引起的小麦白粉病是发生于甘肃省

收稿日期: 2017-03-13

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项“禾谷类白粉病和赤霉病综合治理技术与示范”(201303016); 国家自然科学基金地区基金“农家品种白大头及其衍生系天00127抗白粉病基因分子标记”(31360433)。

作者简介: 曹世勤(1971—), 男, 甘肃临洮人, 博士, 研究员, 主要从事小麦病害防控技术研究。E-mail: caoshiqin6702@163.com。

[J]. 种子科技, 2008(4): 42-43.

(5): 42-44.

[13] 赵继献, 任廷波, 程国平. 不同时期施氮量对甘蓝型优质杂交油菜产量的影响[J]. 中国农学通报, 2012, 28(1): 248-253.

[15] 任廷波, 赵继献, 高志宏. 施氮量对杂交油菜生物性状及产量的影响[J]. 山地农业生物学报, 2006, 25(3): 189-193.

[14] 王炎, 冷锁虎, 单玉华, 等. 氮素营养对杂交油菜干物质积累及产量的影响 [J]. 耕作与栽培, 1999

(本文责编: 陈伟)