

# 有机肥无机肥配施对白菜型冬油菜的影响研究

杨志奇<sup>1</sup>, 罗照霞<sup>1</sup>, 俄胜哲<sup>2</sup>

(1. 甘肃省天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741000; 2. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 以白菜型冬油菜天油8号为指示品种, 在天水市半干旱山区进行了不同有机肥无机肥配施对冬油菜经济性状及产量的影响研究。结果表明, 以施干基鸡粪7 500 kg/hm<sup>2</sup>、N 150 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 75 kg/hm<sup>2</sup>处理的效果最好, 其生育期最长, 为293 d, 较对照(不施肥)延长11 d; 经济性状最优, 籽粒折合产量和秸秆折合产量最高, 分别为2 576.05、6 204.50 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照分别增产551.92%、451.66%。该配施水平是天水市半干旱山区冬油菜高产高效生产的最佳施肥配比。

**关键词:** 有机肥; 无机肥; 配施; 白菜型冬油菜; 产量; 天水市

**中图分类号:** S565.4; S147.22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)11-0049-04

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2014.11.019

## AMMI Model Analysis of Yield of 8 *Codonopsis pilosula* Varieties in Main Producing Areas of Dingxi

SHANG Long-shan<sup>1</sup>, ZHANG Hua<sup>2</sup>, SHANG Hu-shan<sup>3</sup>

(1. Anding District Agricultural Broadcasting and television school, Dingxi Gansu 743000, China; 2. Anding District energy station, Dingxi Gansu 743000, China; 3. Dingxi Academy of Agricultural Sciences, Dingxi Gansu 743000, China)

**Abstract:** Using the AMMI model, through analyzing the yield and stability production of the 8 *Codonopsis* species varieties in 4 main producing areas of Dingxi city. The results shows that the high yield and of Weidang 3, DSZX02-01, Weidang 1 is the best. The high yield of DSA06-01、DSN04-013 is the best, but the yield stability is the worse, the yield stability of Weidang 2, DSZJ03-01 and DSA06-02 is the better, but the high yield is general. The pilot discrimination from big to small order of Maquan Xiang, Shouyang of Longxi county, Xinzhai town of Weiyuan county, Hetuo township of Minxian county.

**Key words:** Sandy land; Melon; Sunflower; Intercropping; Nutrient utilization

白菜型冬油菜是天水市最主要的油料作物, 常年播种面积在 2.67 万 hm<sup>2</sup> 以上<sup>[1]</sup>, 在农民增收、农业增效方面发挥着重要作用。冬油菜是需肥较

多的作物, 要实现高产、优质, 必须满足冬油菜对养分的需要, 但施肥过多或施肥方法不合理, 会导致肥料利用率下降而损失率升高, 造成环境

收稿日期: 2014-07-10; 修订日期: 2014-09-28

**基金项目:** “十二五”国家科技支撑计划“中低产田障碍因子消减与地力提升共性关键技术研究”(2012BAD05B06); 甘肃省农业科学院农业科技创新专项“创新基地土壤肥料长期定位试验科研协作网建设”(2013GAAS12)部分内容

**作者简介:** 杨志奇(1980—), 男, 甘肃天水人, 农艺师, 主要从事植物营养与农业生态方面的研究。联系电话: (0)13893876108。E-mail: yzq19800114@163.com

**通讯作者:** 俄胜哲(1978—), 男, 甘肃庆阳人, 博士, 副研究员, 主要从事植物营养与农业生态方面的研究。联系电话: (0931)7614846。

CK 增加 3 758 元 /hm<sup>2</sup>, 净收益较 CK 增加 1 598 元 /hm<sup>2</sup>。

### 3 小结

试验结果表明, 天油 9 号采用全膜覆盖垄沟穴播种植时, 较对照露地穴播的越冬率提高 7.23 百分点, 全生育期缩短 9 d, 且返青期土壤含水量较高, 综合性状表现较好; 产量最高, 增产率为 39.53%, 产值达 25 975 元 /hm<sup>2</sup>, 净收益增加 3 083 元 /hm<sup>2</sup>。

### 参考文献:

[1] 张建党, 雷建明, 张 岩, 等. 甘肃省发展冬油菜优

势、存在问题与建议[J]. 中国种业, 2011(6): 21-23.

[2] 雷建明, 庞进平, 范提平, 等. 强冬性甘蓝型单低杂交油菜 02N 杂 2 的选育[J]. 中国种业, 2010(6): 66-67.

[3] 张亚宏, 雷建明, 张 岩, 等. 浅析强冬性甘蓝型油菜的生产与发展潜力[J]. 农业科技通讯, 2010(1): 103-106.

[4] 吴莉莉, 张亚宏, 雷建明, 等. 天水市甘蓝型冬油菜高产栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2012(6): 55-56.

(本文责编: 王建连)

污染和资源浪费。研究表明,氮磷钾肥配施比单施明显提高了油菜产量<sup>[2-4]</sup>,有机肥与无机肥配合施用更能保证作物稳定增产,推动农业持续发展<sup>[5-7]</sup>。但农民为了追求高产和节省劳动力,有机肥施用比例越来越少,化肥用量过多尤其是氮肥,极易导致冬油菜贪青晚熟和病虫害等发生,影响籽粒产量和品质,高成本投入也降低了农民的积极性。为了促进当地冬油菜生产的发展,我们开展了有机肥无机肥配施对白菜型冬油菜经济性状及产量效应的研究,以期为该地区及同类型种植区域冬油菜生产提供科学的施肥配比。

## 1 材料和方法

### 1.1 供试材料

指示白菜型冬油菜品种为天油 8 号,由天水市农业科学研究所提供。供试有机肥为鸡粪(干基,含 N 3.0%,当地养鸡场提供),氮肥为尿素(含 N 46.4%),中国石油兰州石化公司生产;磷肥为磷酸二铵(含 N 46%、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 18%),云南三环中化肥有限公司生产;钾肥为硫酸钾(含 K<sub>2</sub>O 50%),美国斯普利生物有限公司研制,西安润丰肥料有限公司生产分装。

### 1.2 试验地概况

试验设在天水市农业科学研究所中梁试验站,属半干旱山区,海拔 1 650 m,降水量 500~600 mm,年平均气温为 11.5 ℃,无霜期 185 d。试验地土壤属中壤黄绵土,耕层含有机质 11.87 g/kg、全氮 1.32 g/kg、全磷 0.46 g/kg、速效氮 45.6 mg/kg、速效磷 15.3 mg/kg、速效钾 147.8 mg/kg。前茬作物为冬小麦。

### 1.3 试验方法

试验共设 8 个处理,处理①为不施肥(CK),处

理②为施 N 150 kg/hm<sup>2</sup> (N),处理③为施 N 150 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 75 kg/hm<sup>2</sup> (NP),处理④为施 N 150 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 75 kg/hm<sup>2</sup> (NPK),处理⑤为施干基鸡粪 7 500 kg/hm<sup>2</sup> (M),处理⑥为施干基鸡粪 7 500 kg/hm<sup>2</sup>、N 150 kg/hm<sup>2</sup> (MN),处理⑦为施干基鸡粪 7 500 kg/hm<sup>2</sup>、N 150 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 75 kg/hm<sup>2</sup> (MNP),处理⑧为施干基鸡粪 7 500 kg/hm<sup>2</sup>、N 150 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 75 kg/hm<sup>2</sup> (MNPK)。试验采用随机区组排列,重复 3 次。小区面积 33.32 m<sup>2</sup>,试验地四周设保护行 1.0 m。按试验设计方案分小区准确称取供试肥料,全部肥料按划定小区一次施入做底肥。冬油菜采用露地栽培,于 2010 年 8 月 25 日人工播种,每小区播 15 行,株距 8~10 cm,4~5 叶期间苗、定苗,2011 年 6 月 17 日收获。其它管理措施同当地大田。

### 1.4 测定项目与方法

1.4.1 生育期调查 田间调查记载各处理的播种期、出苗期、五叶期、枯叶期、返青期、抽薹期、初花期、盛花期、终花期及成熟期,并计算全生育期天数。

1.4.2 经济性状及产量 冬油菜成熟后从各小区中间行取连续 20 株,风干后室内考种,测定株高、分枝部位、一次分枝数、主花序有效角果数、单株有效角果粒数、角果长度、角果粒数、千粒重、单株产量。按小区单打单收计产。

1.4.3 数据处理 数据采用软件 Excel 作图,用 DPS 进行显著性分析,用 LSD 法检验差异显著性。

## 2 结果与分析

2.1 不同肥料配施对冬油菜物候期及生育期的影响 由表 1 可以看出,施有机肥处理的出苗期、五叶期、返青期较不施有机肥处理提前,枯叶期、抽

表 1 不同处理冬油菜的物候期及生育期

处理	物候期(日/月)										全生育期 (d)
	播种期	出苗期	五叶期	枯叶期	返青期	抽薹期	初花期	盛花期	终花期	成熟期	
①(CK)	25/8	4/9	15/10	11/12	17/3	3/4	12/4	23/4	6/5	1/6	282
②	25/8	2/9	13/10	13/12	15/3	3/4	13/4	24/4	7/5	4/6	285
③	25/8	31/8	11/10	14/12	14/3	7/4	16/4	27/4	10/5	9/6	290
④	25/8	30/8	10/10	15/12	13/3	8/4	17/4	28/4	13/5	11/6	290
⑤	25/8	2/9	13/10	12/12	15/3	4/4	12/4	24/4	7/5	4/6	285
⑥	25/8	1/9	12/10	13/12	15/3	5/4	15/4	26/4	10/5	8/6	290
⑦	25/8	30/8	9/10	15/12	13/3	8/4	17/4	28/4	12/5	10/6	292
⑧	25/8	29/8	9/10	16/12	12/3	9/4	19/4	30/4	14/5	12/6	293

表 2 不同处理冬油菜的经济性状

处理	株高 (cm)	分枝部位 (cm)	一次分枝数 (个)	主花序有效角果数 (个)	单株有效角果数 (个)	角果长度 (cm)	角果粒数 (粒)	千粒重 (g)	单株产量 (g)
①(CK)	75.5	41.0	3.1	23.9	42.8	4.89	21.28	2.68	2.30
②	85.9	38.3	5.7	30.2	95.5	5.12	23.44	2.81	4.45
③	105.8	39.1	6.4	37.3	164.5	5.25	25.13	2.98	9.92
④	119.7	33.6	7.3	41.4	177.8	5.44	26.23	3.03	11.62
⑤	85.4	39.1	5.9	30.8	83.9	5.03	21.95	2.82	5.13
⑥	94.1	31.6	6.2	35.6	137.2	5.29	24.2	2.89	10.17
⑦	117.2	30.5	7.1	40.9	175.8	5.42	25.72	3.02	11.38
⑧	123.0	30.9	7.8	47.8	189.6	5.53	27.45	3.10	13.86

薹期、初花期、盛花期、终花期、成熟期均较不施有机肥处理推迟。出苗期以处理⑧ (MNPK) 最早, 较对照提前 6 d; 处理④ (NPK)、处理⑦ (MNP) 次之, 均较对照提前 5 d。五叶期以处理⑦ (MNP)、处理⑧ (MNPK) 最早, 均较对照提前 6 d; 处理④ (NPK) 次之, 较对照提前 5 d。返青期以处理⑧ (MNPK) 最早, 较对照提前 5 d; 处理④ (NPK)、处理⑦ (MNP) 次之, 均对照提前 4 d。枯叶期、抽薹期、初花期、盛花期、终花期各施肥处理较对照分别推迟 1~5 d、1~6 d、1~7 d、1~7 d、1~8 d。成熟期各施肥处理较对照推迟 3~11 d。全生育期各施肥处理较对照延长 3~11 d, 其中以处理⑧ (MNPK) 最长, 为 293 d, 较对照延长 11 d。

## 2.2 不同肥料配施对冬油菜经济性状的影响

不同肥料配施对冬油菜经济性状影响结果(表 2) 表明, 施有机肥处理所有经济性状都较不施有机肥处理优。株高以处理⑧ (MNPK) 最高, 为 123.0 cm, 较对照高 47.5 cm; 处理④ (NPK) 次之, 为 119.7 cm, 较对照高 44.2 cm; 其余处理较对照高 9.9~41.7 cm。分枝部位以处理⑦ (MNP) 最低, 为 30.5 cm, 较对照低 10.5 cm; 处理⑧ (MNPK) 次之, 为 30.9 cm, 较对照低 10.1 cm; 其余处理较对照低 1.9~9.4 cm。一次分枝数以处理⑧ (MNPK) 最多, 为 7.8 个, 较对照多 4.7 个; 处理④ (NPK) 次之, 为 7.3 个, 较对照多 4.2 个; 其余处理较对照多 2.6~4.0 个。主花序有效角果数以处理⑧ (MNPK) 最多, 为 47.8 个, 较对照多 23.9 个; 处理④ (NPK) 次之, 为 41.4 个, 较对照多 17.5 个; 其余处理较对照多 6.3~17.0 个。单株有效角果数以处理⑧ (MNPK) 最多, 为 189.6 个, 较对照多 146.8 个; 处理④ (NPK) 次之, 为 177.8 个, 较对照多 135.0 个; 其余处理较对照多 41.1~133.0 个。角果长度以处理⑧ (MNPK) 最长, 为 5.53 cm, 较对照长 0.64 cm; 处理④ (NPK) 次之, 为 5.44 cm, 较对照长 0.55 cm; 其余处理较对照长 0.14~0.53 cm。角果粒数以处理⑧ (MNPK) 最多, 为 27.45 粒, 较对照多 6.17 粒; 处理④ (NPK) 次之, 为 26.23 粒, 较对照多 4.95 粒; 其余处理较对照多 0.67~4.44 粒。千粒重以处理⑧ (MNPK) 最高, 为 3.10 g, 较对照增加 0.42 g; 处理④ (NPK) 次之, 为 3.03 g, 较对照增加 0.35 g; 其余处理较对照增加 0.13~0.34 g。单株产量以处理⑧ (MNPK) 最高, 为 13.86 g, 较对照增加 11.56 g; 处理④ (NPK) 次之, 为 11.62 g, 较对照增加 9.32 g; 其余处理较对照增加 2.15~9.08 g。施有机肥条件下, 以 MNPK 处理各经济性状最优, 单株有效角果数较 NPK 处理和对照分别增加 11.8、146.8 个, 角果粒数较 NPK 处理和对照分别增加 1.22、6.17 粒, 单株产量较

NPK 处理和对照分别增加 2.24、11.56 g。不施有机肥条件下, 以 NPK 各经济性状最优, 其单株有效角果数较对照增加 135.0 个, 角果粒数较对照增加 4.95 粒, 单株产量较对照增加 9.32 g。不论施有机肥与否, 不同肥料配施后冬油菜株高、一次分枝数、主花序有效角果数、单株有效角果数、角果长度、角果粒数、千粒重、单株产量的变化趋势由大到小依次为 NPK、NP、N、CK 和 MNPK、MNP、MN、M。不施肥料或肥料单施不利于冬油菜各经济性状的发育, 从而影响产量。

## 2.3 不同肥料配施对冬油菜产量的影响

从图 1 可以看出, 不论施有机肥与否, 籽粒折合产量和秸秆折合产量的变化趋势一致, 均为 NPK > NP > N > CK。籽粒折合产量以处理⑧ (MNPK) 最高, 为 2 576.05 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照增产 551.92%; 处理④ (NPK) 次之, 为 2 360.95 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照增产 497.48%; 处理⑦ (MNP) 第 3 位, 为 2 210.90 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照增产 459.51%; 其余施肥处理折合产量为 800.35~2 020.85 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照增产 102.54%~411.41%。对籽粒产量进行方差分析结果表明, 处理⑧ (MNPK) 与处理④ (NPK) 差异显著, 与其余处理差异均达极显著水平; 处理④ (NPK) 与处理⑦ (MNP) 差异不显著, 与其余处理差异均达极显著水平; 处理⑦ (MNP) 与处理③ (NP) 差异显著, 与其余处理差异均达极显著水平。秸秆折合产量以处理⑧ (MNPK) 最高, 为 6 204.50 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照增产 451.66%; 处理④ (NPK) 次之, 为 6 180.20 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照增产 449.50%; 处理⑦ (MNP) 第 3 位, 为 5 777.45 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照增产 413.69%; 其余施肥处理折合产量为 2 232.20~5 373.00 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照增产 98.47%~377.73%。对秸秆产量进行方差分析结果表明, 处理⑧ (MNPK)、处理④ (NPK) 与处理⑦ (MNP) 差异不显著, 与其余处理差异均达极显著水平; 处理⑦ (MNP) 与处理③ (NP) 差异不显著, 与其余处理差异均达极显著水平。同时从图 1 可以看出, 相同施肥条件下, 施有机肥处理的籽粒折合产量较不施有机肥处理的产量分别增加 405.20、500.20、190.05、215.10 kg/hm<sup>2</sup>, 可见有机肥与氮磷钾化肥配施对白菜型冬油菜表现出的

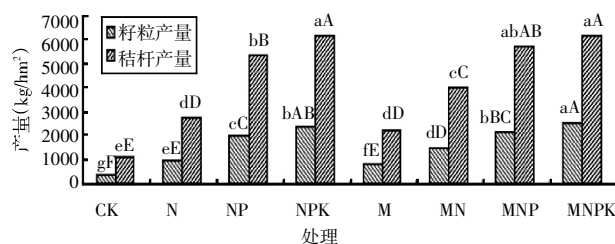


图 1 不同处理冬油菜籽粒和秸秆产量结果

# 8个党参品种在定西主产区产量的AMMI模型分析

尚龙山<sup>1</sup>, 张 华<sup>2</sup>, 尚虎山<sup>3</sup>

(1. 甘肃省定西市安定区农业广播电视学校, 甘肃 定西 743000; 2. 甘肃省定西市安定区能源站, 甘肃 定西 743000; 3. 甘肃省定西市农业科学研究院; 甘肃 定西 743000)

**摘要:** 采用 AMMI 模型, 对定西市 4 个主产区(区)8 个党参品种(系)的丰产性及稳产性分析结果表明, 渭党 3 号、DSZX02-01、渭党 1 号丰产性、稳定性相对好; DSA06-01、DSN04-01 丰产性好, 但稳定性较差; 渭党 2 号、DSZJ03-01 和 DSA06-02 丰产性一般, 但稳定性较好。各试点的鉴别力由大到小依次为漳县马泉乡、陇首首阳镇、渭源新寨镇、岷县禾驮乡。

**关键词:** AMMI 模型; 党参; 品种; 区域试验; 稳产性; 丰产性

**中图分类号:** S567.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2014)11-0052-04

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.11.020](http://doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2014.11.020)

药用植物道地性很强, 特定环境生长的药材品质及产量才是最优。甘肃定西市是我国优质党参的主要产区之一, 有“中国党参之乡”的美誉, 生产的党参占国内市场的 50% 左右。但定西的党参栽培品种普遍采用党参属多种类型的混和体, 田间表现良莠混杂, 难于管理, 严重制约着当地党参的产量和品质。因此, 筛选适应定西市特定生态条件下的优良党参新品种, 加快品种更新换代步伐, 优化党参品种布局势在必行<sup>[1-3]</sup>。AMMI 模

型(Additive Main Effects and Multiplicative Interaction Model)起源于社会学和动物学领域, Kempton 首次将这一模型应用于小麦区域试验资料的分析, 以研究基因型和环境的互作模式<sup>[4]</sup>。AMMI 分析通过从加性模型的残差中分离模型误差与干扰, 可以提高估计的准确性, 并且借助于双标图可以直观地描绘和分析基因型与环境互作的模式<sup>[5]</sup>。目前, AMMI 模型已广泛应用于水稻、小麦、棉花、蓖麻、芝麻、马铃薯、油菜等作物品种区域试验中

收稿日期: 2014-07-21

作者简介: 尚龙山(1967—), 男, 甘肃定西人, 农艺师, 主要从事农业机械推广工作, 联系电话: (0)13830282721。

E-mail: longhu26@sohu.com

增产率、供肥率均大于二者分别单施。

### 3 小结

试验结果表明, 在天水市半干旱山区露地栽培条件下, 不同有机肥无机肥配施处理对白菜型冬油菜物候期及生育期的影响不同, 从而改善了其经济性状, 为增产奠定了基础。以施干基鸡粪 7 500 kg/hm<sup>2</sup>、N 150 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 75 kg/hm<sup>2</sup>处理的效果最好, 其生育期最长, 为 293 d, 较对照(不施肥)延长 11 d; 经济性状最优, 籽粒折合产量和秸秆折合产量最高, 分别为 2 576.05、6 204.50 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照分别增产 551.92%、451.66%。施 N 150 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 75 kg/hm<sup>2</sup>的处理效果次之, 其生育期为 290 d, 较对照(不施肥)延长 8 d; 经济性状良好, 籽粒折合产量和秸秆折合产量分别为 2 360.95、6 180.20 kg/hm<sup>2</sup>, 较对照分别增产 497.48%、449.50%。综合认为, 在天水地区, 冬油菜种植中施 N 150 kg/hm<sup>2</sup>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 75 kg/hm<sup>2</sup>、K<sub>2</sub>O 75 kg/hm<sup>2</sup> 为合理的施肥配比, 配施干基鸡粪 7 500 kg/hm<sup>2</sup> 后效果更好, 既能提高冬油菜产量, 又能改善土壤质量, 为可持续农业的发展奠

定良好的基础。

### 参考文献:

- [1] 吴莉莉, 雷建明, 张 岩, 等. 6 个甘蓝型冬油菜新品种(系)在天水市品比试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2012 (4): 28-30.
- [2] 汪瑞清, 杨国正, 陆丽娟, 等. 氮磷钾镁硫混合施用对油菜产量的影响[J]. 中国油料作物学报, 2008, 30 (2): 212-217.
- [3] 刘志荣, 杨滢智. 氮、磷、钾不同施肥量对油菜产量的影响[J]. 耕作与栽培, 2006(4): 36-37.
- [4] 肖庆生, 夏志涛, 周灿金, 等. 氮磷钾肥对迟直播油菜产量和品质的影响[J]. 中国油料作物学报, 2010, 32(2): 263-269.
- [5] 尹春芹, 王宏燕, 王旭梅. 氮、磷、钾、有机肥配施对水稻产量及其构成因子关系的研究[J]. 东北农业大学学报, 2005, 36(3): 263-267.
- [6] 高晓玲, 王 艳, 王小波. 有机无机肥料配施对盆栽土壤肥力及油菜产量的影响[J]. 陕西农业科学, 2005 (2): 42-44.
- [7] 吴 宁. 白菜型冬油菜配方施肥研究[J]. 甘肃农业科技, 2012(6): 47-49.

(本文责编: 郑立龙)