

doi: 10.11838/sfsc.20170610

# 长期施用绿肥减施化肥对毛叶苕子产草量和土壤肥力的影响

张久东<sup>1,2</sup>, 包兴国<sup>1,2</sup>, 曹卫东<sup>3</sup>, 车宗贤<sup>1,2\*</sup>, 卢秉林<sup>1,2</sup>, 杨新强<sup>1,2</sup>, 吴科生<sup>1,2</sup>

(1. 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;

2. 农业部甘肃耕地保育与农业环境科学观测实验站, 甘肃 武威 733017;

3. 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所, 北京 100081)

**摘要:** 在甘肃河西绿洲灌区, 通过定位试验研究了长期施用绿肥减施化肥对复种毛叶苕子鲜草产量和土壤肥力的影响。结果表明, 施用绿肥与减施化肥并复种毛叶苕子可生产优质绿肥鲜草 17 093~19 110 kg/hm<sup>2</sup>; 减施化肥 30% 的处理较农民习惯施肥增效 12 091 元/hm<sup>2</sup>, 经济效益提高 64.7%, 土壤有机质和碱解氮含量分别提高 1.8 g/kg 和 10.5 mg/kg, 而施氮量较高的处理并不利于土壤有机质的积累。施用绿肥 7 500 kg/hm<sup>2</sup> 可以代替氮肥 67.5~90 kg/hm<sup>2</sup>, 具有培肥土壤和节能、减排、增效作用。

**关键词:** 绿肥; 有机质; 减施化肥; 复种; 毛叶苕子**中图分类号:** S142      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1673-6257 (2017) 06-0066-05

甘肃省河西走廊地区光照条件好, 农业生产潜力巨大, 在甘肃省 19% 的耕地面积上生产了全省 32% 的粮食和 70% 的商品粮, 创造了占全省 31% 的农业产值<sup>[1-2]</sup>。春小麦是河西地区主要栽培的粮食作物, 但种植效益低; 农民控制粮食作物面积, 增加经济作物种植面积, 降低夏粮种植面积, 扩大秋粮种植面积以提高经济效益, 导致春小麦种植面积和总产量持续下降<sup>[3-4]</sup>。由于经济作物种植面积持续增加, 导致养殖业缺乏优质饲料来源; 而麦后复种绿肥作物, 利用麦类作物收获到入冬前长达 3 个月的空闲期, 发展一季短期绿肥作物, 既能很好地利用光热水资源, 也可以养地、美化环境, 还能起到轮作倒茬、培育耕地等作用, 同时绿肥也是一种良好的饲料<sup>[5-6]</sup>。

毛叶苕子 (*Vicia Villosa* Roth), 豆科巢菜属。根系发达, 主根肥大, 入土不深, 根上具有大量粉

红色根瘤, 固氮能力强, 是优质绿肥作物<sup>[7-9]</sup>; 同时生长快, 产量高, 茎细叶多, 质地柔软, 营养丰富, 是家畜优良饲草作物<sup>[10-11]</sup>, 属无限花序作物, 花期长, 盛花期生物量大, 且粗蛋白质含量占干物质的 20% 以上<sup>[12-14]</sup>, 利用生长快的特点, 生产上一般采用麦后套复种的模式生产一茬绿肥或优质饲草。

近年来化肥施用量持续增加, 粮食产量却难以提高, 同时土壤理化性状变差, 肥力下降, 病害加重, 严重阻碍了农村经济的可持续发展。本研究对 2009 年开始的长期定位试验“翻压绿肥对后茬小麦减施化肥用量的试验研究”2009~2013 年部分试验数据分析整理, 探索减施化肥对套复种毛叶苕子鲜草产量及土壤肥力的影响, 为甘肃河西地区合理施用化肥和促进农业经济发展提供理论指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验区概况

试验于 2009 年 3 月~2013 年 10 月在农业部甘肃耕地保育与农业环境科学观测实验站进行。海拔 1 504 m, 年平均气温 7.8℃, ≥10℃ 的有效积温 3 016℃, 日照时数 2 200~3 030 h, 无霜期 150 d, 多年平均降水量 170 mm, 蒸发量 2 021 mm, 为温

收稿日期: 2017-02-15; 最后修订日期: 2017-03-21

基金项目: 甘肃省农业科学院科技创新工程学科团队项目(2015GAAS03); 甘肃省农业科学院青年基金项目(2014GAAS16); 公益性行业(农业)科研专项(201103005-04); 国家绿肥产业技术体系(GARS-22-Z-16)。

作者简介: 张久东(1979-), 男, 甘肃静宁人, 副研究员, 硕士, 主要从事土壤培肥与绿肥栽培。E-mail: 365122769@qq.com。

通讯作者: 车宗贤, E-mail: chezongxian@163.com。

带大陆性干旱气候，属石羊河流域井水灌区。土壤为灌漠土，土层较深。播前0~20 cm耕层土壤理化性质为：土壤有机质19.1 g/kg，碱解N 74.3 mg/kg，有效P 9.9 mg/kg，速效K 169.7 mg/kg。

### 1.2 试验设计

试验设8个处理，重复3次，随机区组排列。小区面积20 m<sup>2</sup> (4 m×5 m)，小区之间筑50 cm×30 cm的地埂。不同处理的施肥量见表1。农民习惯施肥模式(FFP)，施肥量为N 225 kg/hm<sup>2</sup>(80%做底肥，20%苗期追肥)，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 150 kg/hm<sup>2</sup>(底肥)，绿肥为盛花期收割的毛叶苕子鲜草，干物质全N 35 g/kg，全P 8.2 g/kg，全K 33 g/kg(底肥)。供试毛叶苕子品种为“土库曼毛叶苕子”，播种量45 kg/hm<sup>2</sup>。在浇麦黄水前撒播于小麦行间。小麦收割后于7月中旬、8月中旬分别给毛叶苕子灌水1次，灌溉量1 050 m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>。

表1 不同处理施肥量 (kg/hm<sup>2</sup>)

处理	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	绿肥
空白对照	0	0	0
农民习惯施肥	225	150	0
绿肥+化肥100%	225	150	7 500
绿肥+化肥90%	202.5	135	7 500
绿肥+化肥80%	180	120	7 500
绿肥+化肥70%	157.5	105	7 500
绿肥+化肥60%	135	90	7 500
绿肥	0	0	7 500

### 1.3 样品采集与测定方法

采集播种前基础土样和毛叶苕子收获后土样，每区按照S形多点取混合耕作层0~20 cm土样，风干、研磨过0.25 mm筛，用于土壤养分含量的测定。测定项目包括土壤有机质和碱解N、有效P、速效K。有机质含量采用重铬酸钾—外加热法；碱解N含量采用碱解扩散法；有效P含量采用0.5 mol/L NaHCO<sub>3</sub>浸提比色法；速效K含量采用NH<sub>4</sub>OAc浸提火焰光度计法<sup>[15]</sup>。

产量：毛叶苕子盛花期(10月上旬)对各小区进行单独收获，毛叶苕子盛花期取样10株进行考种，并测定0.25 m<sup>2</sup>样方生物产量。

数据处理：采用Excel 2003和DPS 9.50数据分析软件中的LSD法进行数据分析和差异显著性检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 减施化肥对复种毛叶苕子鲜草产量的影响

试验开始第2年到第5年(2010~2013年)毛叶苕子鲜草产量结果(表2)表明：化肥减施后不同处理间毛叶苕子鲜草产量差异不显著，4年鲜草平均产量随着施肥量的降低而降低，呈现线性负相关( $y = -327.16x + 19372$ ,  $R^2 = 0.8609$ )。其中绿肥+100%化肥的绿肥鲜草产量最高，为19 110 kg/hm<sup>2</sup>，而仅施绿肥处理产量最低，为17 093 kg/hm<sup>2</sup>。毛叶苕子鲜草产量随着施化肥量的降低而降低。增施绿肥后不减施氮肥会造成春小麦收获后土壤碱解氮的高残留，而复种毛叶苕子会吸收利用残留在土壤中的速效养分，避免淋失和挥发，并能够生产绿肥鲜草17 093~19 110 kg/hm<sup>2</sup>。绿肥作物毛叶苕子属豆科作物，在生长过程中又会生物固氮，将氮素固定在根部，此时正值秋冬季节，气温较低，土壤封冻，微生物生命活动微弱，从而培肥土壤。

表2 减施化肥对复种毛叶苕子鲜草产量

处理	毛叶苕子鲜草产量 (kg/hm <sup>2</sup> )				
	2010年	2011年	2012年	2013年	平均
空白对照	—	—	—	—	—
农民习惯施肥	—	—	—	—	—
绿肥+化肥100%	18 629a	20 460a	16 091a	21 261a	19 110
绿肥+化肥90%	18 581a	18 543ab	15 757ab	21 094a	18 494
绿肥+化肥80%	18 158a	18 159ab	15 674ab	21 427a	18 355
绿肥+化肥70%	17 858a	18 142ab	15 590ab	21 344a	18 234
绿肥+化肥60%	17 857a	18 026ab	15 258ab	21 177a	18 080
绿肥	17 963a	17 642b	13 006b	19 760b	17 093

注：同列不同小写字母表示差异达5%显著水平，下同。

### 2.2 减施化肥对复种毛叶苕子经济性状的影响

通过对各小区毛叶苕子盛花期取样10株进行考种，并测定0.25 m<sup>2</sup>样方绿肥生物量，得出不同处理间毛叶苕子经济性状结果如表3所示。增施绿肥与减施化肥后各处理毛叶苕子株高、分枝数、叶长和叶宽差异均不显著，但随着化肥的减施株高呈现降低趋势。SPAD值差异达显著水平，以绿肥+100%化肥处理最高，为23.6，单施绿肥处理最低，为20.4。0.25 m<sup>2</sup>样方毛叶苕子产草量差异显著，随着施化肥量的降低而降低。说明增施绿肥后减施化肥，显著影响毛叶苕子鲜草产量与生物量。

表3 减施化肥对复种毛叶苔子  
经济性状的影响 (2013年)

处理	株高 (cm)	分枝 数 (个)	叶长 (cm)	叶宽 (cm)	SPAD 值	0.25 m <sup>2</sup> 鲜重 (g)	0.25 m <sup>2</sup> 干重 (g)
空白对照	—	—	—	—	—	—	—
农民习惯施肥	—	—	—	—	—	—	—
绿肥+化肥 100%	113.6a	5.0a	2.31a	0.62a	23.6a	510a	121a
绿肥+化肥 90%	111.3a	5.7a	2.46a	0.55a	23.4a	470ab	116ab
绿肥+化肥 80%	110.5a	5.4a	2.36a	0.69a	21.7bc	420ab	111ab
绿肥+化肥 70%	108.7a	4.8a	2.41a	0.78a	23.2ab	418ab	102c
绿肥+化肥 60%	108.5a	5.5a	2.29a	0.61a	20.6c	410b	100c
绿肥	106.1a	5.3a	2.28a	0.69a	20.4c	402b	100c

表4 减施化肥与复种毛叶苔子对经济效益的影响 (2010~2013年)

处理	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )		经济效益 (元/hm <sup>2</sup> )				较农民习惯施肥	
	小麦	鲜草	小麦	鲜草	增加费用	合计	增值 (元/hm <sup>2</sup> )	(%)
空白对照	3 508d	—	10 524d	—	—	10 524c	-8 850	-47.3
农民习惯施肥	6 458b	—	19 374b	—	0	19 374b	—	—
绿肥+化肥 100%	6 897b	19 110a	20 692b	11 466a	-1 000	31 158a	11 784	63.0
绿肥+化肥 90%	7 091ab	18 494a	21 272ab	11 096a	-932	31 436a	12 062	64.5
绿肥+化肥 80%	7 048ab	18 355a	21 143ab	11 013a	-865	31 291a	11 917	63.7
绿肥+化肥 70%	7 107a	18 234a	21 322a	10 940a	-797	31 465a	12 091	64.7
绿肥+化肥 60%	7 120a	18 080a	21 360a	10 848a	-730	31 478a	12 104	64.7
绿肥	5 627c	17 093a	16 880c	10 256a	-325	26 811ab	7 437	39.8

注: 毛叶苔子鲜草 0.6 元/kg, 小麦 3 元/kg, N 3 元/kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 3 元/kg, 增加费用包括复种毛叶苔子种子、浇水和劳务费等 1 000 元/hm<sup>2</sup>。

#### 2.4 减施化肥与复种毛叶苔子对耕层 (0~20 cm) 土壤有机质和养分的影响

从土壤养分结果 (表5) 可以看出, 不同处理土壤有机质、碱解氮含量 2013 年均高于 2009 年, 即随着种植年限的增加, 土壤有机质、碱解氮均呈现增长的趋势。绿肥与化肥配施, 随着施氮量的增

#### 2.3 减施化肥与复种毛叶苔子对经济效益的影响

从表4 中可以看出, 减施化肥后复种毛叶苔子处理, 其经济效益显著高于农民习惯施肥处理, 以减施化肥 40% 复种毛叶苔子处理的经济效益最高, 为 31 478 元/hm<sup>2</sup>, 较农民习惯施肥处理增值 12 104 元/hm<sup>2</sup>, 经济效益提高 64.7%; 其次为减施化肥 30% 复种毛叶苔子处理, 为 31 465 元/hm<sup>2</sup>。虽然复种毛叶苔子会增加 1 000 元/hm<sup>2</sup> 左右的生产费用, 但是所生产绿肥饲草具有较高的经济价值, 增施绿肥后减施化肥 30% ~ 40%, 小麦产量较高, 为 7 107 ~ 7 120 kg/hm<sup>2</sup>, 同时能节约化肥用量 67.5 ~ 90 kg/hm<sup>2</sup>, 虽然毛叶苔子鲜草产量略有下降, 但其经济效益最高。由此可见, 小麦复种毛叶苔子是当地一种经济、节能、环保的种植模式。

表5 减施化肥与复种毛叶苔子对耕层 (0~20 cm) 土壤有机质和养分的影响

处理	有机质 (g/kg)		碱解 N (mg/kg)		有效 P (mg/kg)		速效 K (mg/kg)	
	2009 年	2013 年	2009 年	2013 年	2009 年	2013 年	2009 年	2013 年
空白对照	18.3b	21.5d	53.1c	75.4c	20.7d	21.8bc	130.1c	133ab
农民习惯施肥	18.1b	22.3bc	62.0ab	83.8bc	28.9c	16.5c	149.9a	142a
绿肥+化肥 100%	18.0b	22.0d	57.3bc	81.9bc	33.8bc	26.1ab	129.1c	124ab
绿肥+化肥 90%	20.1ab	22.1cd	69.9a	90.6ab	40.4ab	32.8a	141.0b	135ab
绿肥+化肥 80%	19.4ab	23.1ab	72.3a	88.6ab	42.3a	31.3a	140.0b	121b
绿肥+化肥 70%	20.5a	23.2ab	59.6ab	92.3a	43.0a	28.0ab	140.0b	124ab
绿肥+化肥 60%	20.3a	23.8a	51.2c	92.4a	38.8ab	27.7ab	146.9ab	127ab
绿肥	19.7ab	23.6abc	59.1ab	90.3a	18.9d	22.5bc	147.9ab	125ab

加, 土壤有机质含量逐渐下降, 有机质含量最高的处理为绿肥 +60% 化肥量处理, 为 23.8 g/kg, 有机质含量最低的是绿肥 +100% 化肥处理 (22.0 g/kg), 农民习惯施肥处理为 22.3 g/kg, 可见, 高施氮量不利于河西灌区土壤培肥。土壤碱解氮含量最高峰由 2009 年施氮量较高的处理向 2013 年施氮

量 60% ~ 70% 的处理逐渐过渡, 复种毛叶苕子吸收部分土壤碱解氮, 还通过生物固氮储存为有机氮; 土壤有效磷、速效钾含量随着种植年限的增加呈现下降的趋势, 绿肥化肥配施处理土壤有效磷含量以绿肥 + 100% 化肥处理的 26.1 mg/kg 为最低, 其他处理随着施氮量的降低而降低, 最低值为单施化肥处理 (16.5 mg/kg), 且低于空白对照, 这与绿肥含磷量较低, 在不补充磷肥施用量的情况下只会加速消耗土壤有效磷含量; 单施化肥处理的速效钾含量均最高 (149.9 mg/kg 和 142 mg/kg)。

### 3 结论与讨论

在施用绿肥 75 000 kg/hm<sup>2</sup> 时 (及当地麦后复种绿肥平均干物质产量全部还田), 降低施肥量不会显著影响复种毛叶苕子的产草量, 毛叶苕子在生长过程中, 会不断通过共生根瘤菌的生物固氮作用为自身生长与土壤培肥提供所需的氮素。但施氮量较高时, 土壤残留的碱解氮含量并不是最高, 说明高施氮量会抑制毛叶苕子根瘤菌的固氮能力, 当施氮量为习惯施肥的 60% ~ 70% 时, 土壤碱解氮含量较高, 与吴科生等<sup>[16]</sup>, 刘佳等<sup>[17]</sup>, 马霞等<sup>[18]</sup>人的研究结果一致。复种毛叶苕子会消耗高施氮处理残留在土壤中的碱解氮, 毛叶苕子通过生物固氮作用将氮素保存在根系中, 供下茬作物吸收利用, 同时可以生产一茬绿肥饲草 17 093 ~ 19 110 kg/hm<sup>2</sup>。从田间观测可知, 不同施肥量会显著影响复种毛叶苕子的生育期 5 ~ 10 d, 由于毛叶苕子幼苗没有共生根瘤菌的固氮作用, 需要吸收土壤中的氮素供自身新陈代谢, 而此时土壤中较低的碱解氮含量会影响毛叶苕子的生长发育, 从而影响其生育期, 当根瘤菌与毛叶苕子形成共生体后, 随着固氮能力的提升, 至收获期绿肥鲜草产量差异并不显著。

随着养殖业的快速发展, 有限的耕地以粮食与经济作物为主, 造成青饲料短缺, 导致优质饲草价格上涨, 复种绿肥具有较高的经济效益<sup>[19]</sup>, 与农民习惯施肥处理相比, 复种毛叶苕子可提高经济效益 63.0% ~ 64.7%, 即使单施绿肥处理也能提高经济效益 39.8%, 并有效降低化肥用量 20% ~ 30%, 即 67.5 ~ 90 kg/hm<sup>2</sup>, 且能提升土壤有机质含量 0.3 ~ 1.8 g/kg, 碱解氮 1.9 ~ 10.5 mg/kg。由此可见, 施用并复种绿肥毛叶苕子可以有效提高农村经济与培肥土壤, 并降低化肥施用量, 该种植模式是河西绿洲灌区经济环保的种植方式, 具有较高的推

广价值。

### 参考文献:

- [1] 户广勇, 王素芬, 杨杰. 河西走廊地区春小麦需水量驱动因素分析 [J]. 节水灌溉, 2016, (9): 151 ~ 157.
- [2] 杨君林, 马忠明, 张立勤, 等. 甘肃省河西绿洲干旱灌区施氮量对小麦 - 玉米间作水分利用和产量的影响 [J]. 土壤与作物, 2016, 5 (3): 176 ~ 180.
- [3] 杨祁峰, 柴宗文, 李福, 等. 甘肃省优质专用小麦产业发展现状及对策 [J]. 甘肃农业科技, 2008, (7): 45 ~ 47.
- [4] 张久东, 包兴国, 曹卫东, 等. 河西灌区小麦与豆科作物间作和复种模式研究 [J]. 核农学报, 2015, 29 (4): 786 ~ 791.
- [5] 郭丛阳, 王天河, 杨文元, 等. 河西地区麦后复种饲用(绿肥)油菜栽培技术及效益分析 [J]. 草业科学, 2008, 25 (3): 90 ~ 92.
- [6] 常帅, 闫慧峰, 杨举田, 等. 两种禾本科冬绿肥生长规律及腐解特征比较 [J]. 中国土壤与肥料, 2015, (1): 101 ~ 105.
- [7] 张久东, 包兴国, 王婷, 等. 增施绿肥与降低氮肥对小麦产量和土壤肥力的影响 [J]. 核农学报, 2011, 25 (5): 998 ~ 1003.
- [8] 刘佳, 张杰, 秦文婧, 等. 红壤旱地毛叶苕子不同翻压量下腐解及养分释放特征 [J]. 草业学报, 2016, 25 (10): 66 ~ 76.
- [9] 谢树果, 韩文斌, 冯文强, 等. 豆科绿肥对四川丘陵旱地作物的产量及经济效益初探 [J]. 中国土壤与肥料, 2010, (5): 82 ~ 85.
- [10] 范霞, 段玉, 段海燕, 等. 播种期、播种量和肥料用量对毛叶苕子产草量及籽实产量的影响 [J]. 内蒙古农业科技, 2012, (6): 60 ~ 61.
- [11] 田光兰, 张晓琦, 葛亚龙, 等. 豆科植物毛叶苕子在农牧业应用的现状 [J]. 农业工程技术, 2014, (3): 37.
- [12] 孙艳茹, 石屹, 陈国军, 等. PEG 模拟干旱胁迫下 8 种绿肥作物萌发特性与抗旱性评价 [J]. 草业学报, 2015, 24 (3): 89 ~ 98.
- [13] 郭晓霞, 邬彩霞, 沈益新. 毛苕子对 3 种杂草种子萌发和幼苗生长的化感抑制 [J]. 草业学报, 2007, 16 (2): 90 ~ 93.
- [14] 曹卫东, 黄鸿翔. 关于我国恢复和发展绿肥若干问题的思考 [J]. 中国土壤与肥料, 2009, (4): 1 ~ 3.
- [15] 鲍士旦. 土壤农化分析 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2010.
- [16] 吴科生, 宋尚有, 李隆, 等. 氮肥和接种根瘤菌对豌豆玉米间作产量和水分利用效率的影响 [J]. 中国生态农业学报, 2014, 22 (11): 1274 ~ 1280.
- [17] 刘佳, 张杰, 秦文婧, 等. 施氮和接种根瘤菌对红壤旱地花生生长及氮素累积的影响 [J]. 核农学报, 2016, 30 (12): 2441 ~ 2450.
- [18] 马霞, 王丽丽, 李卫军, 等. 不同施氮水平下接种根瘤菌对苜蓿固氮效能及种子生产的影响 [J]. 草业学报, 2013,

22 (1): 95 - 102.  
 [19] 郑艳霞. 青海省东部农业区川水地区复种饲草试验 [J].

草业与畜牧, 2006, 132 (11): 13 - 15.

#### **Effect of long-term application of green manure and reducing fertilizer on *Vicia Villosa Roth* yield and soil fertility**

ZHANG Jiu-dong<sup>1,2</sup>, BAO Xing-guo<sup>1,2</sup>, CAO Wei-dong<sup>3</sup>, CHE Zong-xian<sup>1,2\*</sup>, LU Bing-lin<sup>1,2</sup>, YANG Xin-qiang<sup>1,2</sup>, WU Ke-sheng<sup>1,2</sup> (1. Soil and Fertilizer and Water-saving Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070; 2. The Ministry of Agriculture in Gansu Province Cultivated Land Conservation and Agricultural Environmental Science Observation Experiment Stations, Wuwei Gansu 733017; 3. Institute of Agricultural Resources and Regional Planning, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing 100081)

**Abstract:** In Gansu Hexi oasis irrigation area, experiment was carried out to study the effect of long-term application of green manure and reduced fertilizer on multiple cropping *Vicia Villosa Roth* yield and soil fertility. The results showed that with application of green manure and fertilizer reduction, multiple cropping *Vicia Villosa Roth* produced 17 093 ~ 19 110 kg/hm<sup>2</sup> green manure. Compared with those of the farmers' fertilization practice, for treatment of reduced 30% of fertilizer the output value increased by 12 091 yuan/hm<sup>2</sup>, the economic benefit improved by 64.7%, soil organic matter increased by 1.8 g/kg, soil alkaline hydrolysis N increased by 10.5 mg/kg. High N application amount was not good for the accumulation of soil organic matter. Application of green manure 7 500 kg/hm<sup>2</sup> could replace 67.5 ~ 90 kg/hm<sup>2</sup> N fertilizer, and could improve soil fertility, save energy, reduce emission and have synergy effect.

**Key words:** green manure; organic matte; reduce fertilizer; multiple crop; *Vicia Villosa Roth*

## 欢迎订阅 2018 年《中国种业》

《中国种业》是由农业部主管，中国农业科学院作物科学研究所和中国种子协会共同主办的全国性、专业性、技术性种业科技期刊。全国优秀农业期刊、中国核心期刊（遴选）数据库收录期刊。

刊物目标定位：以行业导刊的面目出现，并做到权威性、真实性和及时性。覆盖行业范围：大田作物、蔬菜、花卉、林木、果树、草坪、牧草、特种种植、种子机械等，信息量大，技术实用。

读者对象：各级种子管理、经营企业的领导和技术人员，各级农业科研、推广部门人员，大中专农业院校师生，农村专业户和广大农业生产经营者。

月刊，大16开，每期20元，全年240元。国内统一刊号：CN 11 - 4413/S，国际标准刊号：ISSN 1671 - 895X，全国各地邮局均可订阅（邮发代号：82 - 132）；亦可直接汇款至编辑部订阅，挂号需每期另加3元。

地 址：(100081) 北京市中关村南大街 12 号 中国种业编辑部

电 话：010 - 82105796（编辑部） 010 - 82105795（广告发行部）

传 真：010 - 82105796 网址：[www.chinaseedqks.cn](http://www.chinaseedqks.cn)

E - mail：[chinaseedqks@163.com](mailto:chinaseedqks@163.com)

《中国种业》读者群 QQ：289113905

中国种业编辑部 QQ 群：115872093



微信公众号：中国种业编辑部