

榆阳区农户春玉米施肥现状调查评估

王小英,同延安,刘 芬,赵佐平

(西北农林科技大学资源环境学院,陕西 杨凌 712100)

摘 要:为了解陕北地区施肥现状及农户养分资源投入中存在的问题,2011年通过问卷调查方式,对榆阳区24个乡镇进行了春玉米养分资源投入调查分析。结果表明:2010年春玉米产量以9 500~11 500 kg/hm²所占比例最大且适中,占到调查样本的52.78%。氮肥(N)用量变化为321.8~1 084.3 kg/hm²,平均为650.5 kg/hm²;磷肥(P₂O₅)用量变化为60.2~450.3 kg/hm²,平均为244.8 kg/hm²;钾肥(K₂O)用量变化为47.3~222.8 kg/hm²,平均为134.5 kg/hm²,且钾肥均由有机肥提供。其中化肥氮施用量适中农户仅占5.56%;偏低农户占10.65%;很低农户占5.09%;偏高农户占33.80%;很高农户占44.91%。磷肥施用量适中农户仅占12.04%;偏低农户占21.30%;很低农户占25.46%;偏高农户占19.44%;很高农户占21.76%。春玉米产量与NPK养分总量、氮肥和磷肥用量之间关系极显著,氮肥和磷肥偏生产力分别为24.38 kg/kg和86.94 kg/kg。榆阳区农户春玉米施肥中存在问题主要包括:产量水平差别较大,变化为6 750~15 000 kg/hm²;养分投入差别也较大,肥料利用率很低;肥料品种单一。研究认为提高榆阳区春玉米生产与施肥技术途径有选择优良品种、实现养分资源综合管理,提高养分资源利用效率、加强科学技术的推广应用,提高农民的栽培水平和加大对肥料生产企业的监督检查。

关键词:榆阳区;春玉米;施肥;评价;产量

中图分类号: S147.2; S513 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2012)04-0092-05

陕北是陕西省的春玉米主产区,而榆林玉米主要分布在长城内外,毛乌素沙漠的南缘,是典型的一季作区。无定河纵横贯穿而过,常年昼夜温差大,日照时数长,热辐射高,营养物质积累丰富,玉米单产高,是春播玉米的优生区^[1],常年播种面积10.7万 hm²。近年来,随着玉米高产品种的选育和栽培技术的改进,春玉米单产水平不断提高。据报道^[2],2006年榆阳区金鸡滩镇海流村7 hm²示范田郑单958实测平均产量高达17 269.5 kg/hm²,登海9号平均产量高达16 258.05 kg/hm²。在春玉米产量水平不断提高的同时,榆林化肥用量也持续增加,从2000年的6.75万 t^[3],增加到2009年的15.56万 t^[4],用量占到全省的8.58%;而榆林耕地面积却有所减少,从2000年的59.642万 hm²^[3],减少到2009年的57.346万 hm²^[4],减少了3.85%。国家发改委调查表明,我国玉米化肥用量平均为320.70 kg/hm²,玉米生产中化肥成本平均为1 636.20元/hm²,占到玉米生产直接费用的46.28%^[5]。另外,养分资源利用不合理导致的环境问题越来越严重,化肥使用上存在着用量大、肥效低、养分配比不合理等问题^[6]。在这种耕地面积不断减少和资源不断恶化的

压力下,如何既保障榆林地区春玉米产量增加,又能提高养分资源利用效率,是当前面临的重大问题之一。为了解榆林地区春玉米生产和肥料施用状况,选择了对该地区有代表性的榆阳区作为调查区域,为探寻春玉米生产中存在的问题,寻找解决途径,促进陕西省农业发展有着重大意义。

1 材料与方法

1.1 调查区域及调查方法

榆阳区位于陕西省北部、榆林市中部。西北接内蒙古自治区,西南与横山、米脂县相连,东南与米脂、佳县相邻,东北与神木、佳县接壤。东西最宽128 km,南北最长124 km,总面积7 053 km²,居全省第二位。以明长城为界,北部属风沙草滩区,南部属黄土丘陵区。全区辖24个乡镇,总人口46万人。该地区由于年积温较低,农作物种植制度以一年一熟制为主,春玉米是该区主要粮食作物之一,一般于4月下旬播种,9月下旬至10月上旬收获。

调查时间为2011年7月27日至8月6日,地点是该区的24个乡镇,每乡镇选择1~2个村,每村随机选择5~10个春玉米种植户作为调查对象,逐户

收稿日期:2011-10-05

基金项目:公益性行业专项:西北旱作与节水农业最佳养分管理技术模式与示范(201103003);西北农林科技大学创新团队

作者简介:王小英(1985—),女,陕西榆林人,博士研究生,主要从事施肥与环境研究。E-mail: xiaoying_shezhang@126.com。

通讯作者:同延安(1956—),男,陕西华县人,教授,博士生导师,主要从事植物营养、施肥与环境研究。E-mail: tongyanan@nwsuaf.edu.cn。

调查养分资源投入情况,共得到有效问卷216份。

1.2 养分含量及分级方法

化学养分含量按产品标注含量计算,有机肥养分含量按照《中国有机肥料养分志》^[7]提供的标准值计算。

产量及养分含量分级的方法和原则是在已有试验研究和调查结果的基础上结合当地实际制定标准值,在标准值上下浮动20%范围为“适中”;以小于标准50%为“很低”;大于标准50%为“很高”;“适中”与“很低”之间为“偏低”;“适中”与“很高”之间为“偏高”^[8-10]。

1.3 数据处理

调查数据用EXCEL和SAS统计软件处理分析。

2 结果与分析

2.1 榆阳区春玉米产量分布

根据已有试验研究和调查结果将春玉米产量分为5级^[8-10](表1)。对216户农户春玉米生产状况进行调查表明,2010年榆阳区春玉米平均产量为 $10\,572.9 \pm 1\,577.3\text{ kg/hm}^2$,由表1看出,产量适中农户占52.78%;偏低农户占14.81%;很低农户占7.87%;偏高农户占23.15%;很高农户占1.39%。

2.2 榆阳区春玉米肥料平均用量

对春玉米肥料施用状况调查表明(表2),春玉米氮肥(N)用量变化在 $321.8 \sim 1\,084.3\text{ kg/hm}^2$,平均

为 $650.5 \pm 184.6\text{ kg/hm}^2$,其中化肥提供的氮变化在 $189.0 \sim 925.5\text{ kg/hm}^2$,平均为 $482.1 \pm 166.6\text{ kg/hm}^2$,占总氮肥用量的74.11%;有机肥提供的氮变化在 $79.4 \sim 319.4\text{ kg/hm}^2$,平均为 $168.4 \pm 45.7\text{ kg/hm}^2$;磷肥(P_2O_5)用量变化在 $60.2 \sim 450.3\text{ kg/hm}^2$,平均为 $244.8 \pm 75.1\text{ kg/hm}^2$,其中化肥提供的磷变化在 $0 \sim 345.0\text{ kg/hm}^2$,平均为 $131.3 \pm 66.3\text{ kg/hm}^2$,有机肥提供的磷变化在 $51.0 \sim 180.5\text{ kg/hm}^2$,平均为 $113.5 \pm 30.7\text{ kg/hm}^2$;钾肥(K_2O)用量变化在 $47.3 \sim 222.8\text{ kg/hm}^2$,平均为 $134.5 \pm 37.2\text{ kg/hm}^2$,其中钾肥均由有机肥提供。另外,有机肥提供农田总养分、氮、磷、钾的百分数分别是41.34%、27.02%、49.91%和100.00%。

表1 2010年榆阳区春玉米产量分布
Table 1 The distribution of spring maize yield in Yuyang area in 2010

分级 Classification	分级指标 (kg/hm ²) Classification index	样本数 Sample number	所占比例 (%) Ratio
很低 Low	≤7500	17	7.87
偏低 Slightly low	7500~9500	32	14.81
适中 Rational	9500~11500	114	52.78
偏高 Slightly high	11500~13500	50	23.15
很高 High	>13500	3	1.39

表2 2010年榆阳区春玉米肥料平均施用状况(kg/hm²)
Table 2 Average applying amount of nutrients on spring maize in Yuyang area in 2010

指标 Index	总用量 Total amount			化肥 Chemical fertilizer			有机肥 Organic fertilizer		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
最大值 Max.	1084.3	450.3	222.8	925.5	345.0	0	319.4	180.5	222.8
最小值 Min.	321.8	60.2	47.3	189.0	0	0	79.4	51.0	47.3
平均值 Average	650.5	244.8	134.5	482.1	131.3	0	168.4	113.5	134.5
标准差 Standard deviation	184.6	75.1	37.2	166.6	66.3	0	45.7	30.7	37.2

2.3 榆阳区春玉米化学氮肥(N)施用状况

据已有研究结果将氮肥施用分为5级^[8,10](表3)。据此分析表明,氮肥(N)施用量适中农户极少,仅占5.56%;偏低农户占10.65%;很低农户占5.09%;偏高农户占33.80%;很高农户占44.91%。说明大于78%的春玉米种植户氮肥用量过大,合理引导这部分农户减少氮肥用量、提高氮肥利用率是今后该区春玉米施肥工作的重要内容之一。

表3 2010年榆阳区春玉米化学氮肥施用状况
Table 3 Nitrogen fertilizer application on spring maize in Yuyang area in 2010

分级 Classification	分级指标 (kg/hm ²) Classification index	样本数 Sample number	所占比例 (%) Ratio
很低 Low	≤225	11	5.09
偏低 Slightly low	225~300	23	10.65
适中 Rational	300~375	12	5.56
偏高 Slightly high	375~450	73	33.80
很高 High	>450	97	44.91

2.4 榆阳区春玉米化学磷肥(P₂O₅)施用状况

同样,将磷肥施用也分为 5 级^[10](表 4)。据此分析表明,磷肥(P₂O₅)施用量适中农户仅占 12.04%;偏低农户占 21.30%;很低农户占 25.46%;偏高农户占 19.44%;很高农户占 21.76%。说明大于 40%的春玉米种植户磷肥用量过大,同时有大于 46%的农户磷肥用量不足,说明合理引导该区农户平衡施用磷肥也是今后该区春玉米施肥工作的重要内容之一。

表 4 2010 年榆阳区春玉米化学磷肥(P₂O₅)施用状况

Table 4 Phosphate fertilizer application on spring maize in Yuyang area in 2010

分级 Classification	分级指标 (kg/hm ²) Classification index	样本数 Sample number	所占比例 (%) Ratio
很低 Low	≤90	55	25.46
偏低 Slightly low	90~120	46	21.30
适中 Rational	120~150	26	12.04
偏高 Slightly high	150~180	42	19.44
很高 High	>180	47	21.76

2.5 榆阳区春玉米化学钾肥(K₂O)施用状况

调查表明该区农户均没有在春玉米上施用化学

钾肥。原因在于前几年该区春玉米化学钾肥大多是由复合肥提供,但是农民反映复合肥效果不好,加之复合肥价钱又高。所以近两年农民几乎不施用化学钾肥。另外,调查发现农民纯有机肥施用量平均为 27.49±7.0 t/hm²,提供的钾肥(K₂O)平均为 134.5±37.2 kg/hm²。而该地区春玉米合理钾肥(K₂O)施用量是 60~90 kg/hm²,表面看来有机肥提供的钾肥足够达到合理钾肥施用量。但是这也不能说明化学钾肥可以不施用,因为化肥钾基本上都是速效的,而有机肥钾只有一部分是速效的,另一部分只有经过微生物分解后才能被作物吸收利用,而且有机肥中速效养分和迟效养分的比例很不确定。所以应该在施用有机肥基础上适量施用化学钾肥。

2.6 榆阳区春玉米基肥、追肥养分数量及比例

调查结果(表 5)表明,榆阳区春玉米氮肥以追肥为主,所占比例为 64.5%,基追比例为 1:1.82;磷肥全部以基肥形式投入;化学钾肥没有投入,钾肥主要是靠有机肥提供。氮肥基追比例合适,化学钾肥投入应适当增加,并且与磷肥均作为基肥于播期一次施入。

表 5 2010 年榆阳区春玉米基肥、追肥养分数量及比例

Table 5 The amount and ratio of base fertilizer and top dressing on spring maize in Yuyang area in 2010

施肥方式 Fertilization method	氮(N) Nitrogen		磷(P ₂ O ₅) Phosphorous		钾(K ₂ O) Potassium	
	数量(kg/hm ²) Amount	比例(%) Ratio	数量(kg/hm ²) Amount	比例(%) Ratio	数量(kg/hm ²) Amount	比例(%) Ratio
基肥 Base fertilizer	171.0	35.5	131.3	100	0	—
追肥 Top dressing	311.1	64.5	0	0	0	—

2.7 榆阳区春玉米施用肥料品种概况

在实际生产中,有些农民追肥 2 次甚至更多,且追肥使用肥料品种有时也不同。因此在分析肥料品种使用时,无论基肥还是追肥,只要该肥料品种出现 1 次,就记作 1 户。由表 6 看出,春玉米基肥以有机肥比例最大,占基肥施用品种的 38.03%,而总调查

样本数为 216 户,说明农户施用有机肥的比例达到 100%;其次是磷酸二铵,占基肥施用品种的 33.27%;第三是碳酸氢铵,占 27.11%;比例最少的是过磷酸钙,仅占 1.58%。追肥以碳酸氢铵比例最大,占追肥施用品种的 82.65%;其次是尿素,占 17.35%,并且尿素仅在追肥中施用。

表 6 2010 年榆阳区春玉米施用肥料品种概况

Table 6 Application of fertilizer on spring maize in Yuyang area in 2010

肥料品种 Fertilizer	基肥 Base fertilizer		追肥 Top dressing	
	户数(户) Households	所占比例 Ratio (%)	户数(户) Households	所占比例 Ratio (%)
尿素 Urea	0	0	59	17.35
碳酸氢铵 Ammonium bicarbonate	154	27.11	281	82.65
磷酸二铵 DAP	189	33.27	0	0
过磷酸钙 SSP	9	1.58	0	0
有机肥 Organic fertilizer	216	38.03	0	0

2.8 榆阳区春玉米生产与养分投入的关系

用春玉米产量与养分投入进行相关分析表明,春玉米产量与总养分、氮和磷之间的相关系数分别为 0.4337、0.4072 和 0.3830 ($n = 216$),说明春玉米产量与 NPK 养分总量、氮肥和磷肥用量之间呈极显著相关,即在一定范围内,随养分投入增加春玉米产量有提高的趋势。

肥料偏生产力(Partial factor productivity PFP),它是指单位投入的肥料所能生产的作物籽粒产量,即 $PFP = Y/F$, Y 为施肥后所获得的作物产量, F 代表化肥的投入量。国际农学界常用 PFP,原因是它不需要空白区产量和养分吸收量的测定,简单明了、易为农民所掌握。张福锁等也认为这是比较适合我国目前土壤和环境养分供应量大、化肥增产效益下

降的现实,是评价肥料效应的适宜指标^[11]。

本文对春玉米肥料偏生产力分析表明(表 7),氮肥(N)偏生产力平均值为 24.38 ± 8.11 kg/kg,且以 15~20 kg/kg 比例最大,占调查样本的 24.54%;其次是 25~30 kg/kg,占调查样本的 23.61%。磷肥(P_2O_5)偏生产力平均值为 86.94 ± 35.49 kg/kg,且以 45~75 kg/kg 比例最大,占调查样本的 40.91%;其次是 75~105 kg/kg,占调查样本的 22.73%;第三是 105~135 kg/kg,占调查样本的 18.69%。总养分偏生产力平均值为 19.19 ± 6.45 kg/kg,且以 10~15 kg/kg 比例最大,占调查样本的 30.56%;其次是 20~25 kg/kg,占调查样本的 28.24%;第三是 15~20 kg/kg,占调查样本的 25.00%。

表 7 榆阳区春玉米化肥偏生产力
Table 7 PFP on spring maize in Yuyang area

氮(N) Nitrogen			磷(P ₂ O ₅) Phosphorous			总养分(NPK) Total nutrient		
偏生产力 PFP (kg/kg)	户数(户) Households	占比例 Ratio (%)	偏生产力 PFP (kg/kg)	户数(户) Households	占比例 Ratio (%)	偏生产力 PFP (kg/kg)	户数(户) Households	占比例 Ratio (%)
≤15	26	12.04	≤45	13	6.57	≤10	2	0.93
15~20	53	24.54	45~75	81	40.91	10~15	66	30.56
20~25	42	19.44	75~105	45	22.73	15~20	54	25.00
25~30	51	23.61	105~135	37	18.69	20~25	61	28.24
30~35	16	7.41	135~165	19	9.60	25~30	21	9.72
35~40	19	8.80	165~195	2	1.01	30~35	6	2.78
40~45	6	2.78	195~225	1	0.51	35~40	5	2.31
45~50	2	0.93				40~45	1	0.46
50~55	1	0.46						

3 讨 论

3.1 榆阳区春玉米生产与施肥技术上存在的问题

调查结果表明,榆阳区春玉米生产中存在以下几个技术问题:第一,春玉米产量水平差别较大。据调查结果,春玉米产量变化为 6 750~15 000 kg/hm²,并且以 9 500~11 500 kg/hm² 所占比例最大;占到调查样本的 52.78%,比例适中;低产比例达 22.68%,高产比例达 24.54%。第二,春玉米养分投入差别也较大,肥料利用率很低。从春玉米养分投入来看,不同农户之间养分投入差别很大,用量最高与最低之间差几十倍。春玉米氮肥施入过高的比例占调查样本的 78.71%,磷肥施用过高或过低的比例占调查样本的 87.96%,化学钾肥没有施用。张福锁等^[11]调查研究表明,我国玉米 N、 P_2O_5 和 K_2O 的偏生产力平均值分别是 51.6、72.4 kg/kg 和 64.7 kg/kg,而本研究表明春玉米 N 偏生产力平均

值是 24.38 kg/kg,并且以 15~20 kg/kg 比例最大,占调查样本的 24.54%; P_2O_5 偏生产力平均值是 86.94 kg/kg,并且以 45~75 kg/kg 比例最大,占调查样本的 40.91%。说明该地区整体肥料利用率很低,尤其是氮肥利用率低于全国平均值的 52.75%。第三,肥料品种单一。从肥料种类来看,榆阳区春玉米生产中应用较多的肥料品种是碳酸氢铵、尿素、磷酸二铵和少量的过磷酸钙。

3.2 提高榆阳区春玉米生产与施肥技术的途径

榆阳区是陕北地区春玉米播种面积和总产量最高地区之一,实现该地区春玉米高产高效对陕西省乃至保障国家粮食安全具有重要意义。根据调查中存在的问题,提出以下解决途径:第一,选择优良品种。选用中熟(春播 115~125 d)、高产、抗病、耐旱、抗倒伏的杂交种,如郑单 958、浚单 20、登海 9 号、榆单 9 号、三北 6 号和先玉 335 等^[12]。孟祥盟等^[13]指出吨粮田品种具备的因素有:棒三叶叶面积与单株

叶面积的比值高;具有良好的穗部性状整齐度;生育后期干物质积累量高于其他品种;具有较高的经济系数。马兴林^[14]、张建成^[15]等研究发现玉米超高产群体构建的关键措施有:选用高度耐密、抗倒性和抗病性强的优良品种;选用高质量的种子;深耕深松30 cm以上,改善土壤的理化性状;适时晚播;提高播种质量;高度密植,收获穗数一般为67 500~82 500穗/hm²,甚至更高;合理施入足量肥料,特别注重优质有机肥的施用;巧用化学调控物质,及时去除病株、无效株、适度控制群体的发育;综合防治病虫害;适时补充灌溉,适时晚收。因此,在此基础上该地区还要不断加强高产栽培技术的研究,进一步完善春玉米高产栽培技术,充分发挥其生物学潜力,提高陕西省玉米整体单产水平。第二,实现养分资源综合管理,提高养分资源利用效率。杨恒山等^[16]研究认为磷、钾肥一次性底施,氮肥在拔节期、大喇叭口期和抽雄期按1:2:0.3比例追施的超高产栽培技术春玉米产量达16.86 t/hm²。另外合理的养分资源投入管理可以在粮食作物不减产的情况下,减少化学肥料的施用量,例如我国水稻/小麦轮作体系和冬小麦/夏玉米轮作体系的大量试验表明,通过养分资源科学管理方法在氮肥减少30%~60%的情况下,作物产量没有减少,这对保护农业生态环境具有重要的实践指导意义^[17-18],这同时也意味着要进行科学施肥。而土壤肥力不足、养分不平衡是玉米实现超高产目标的重要限制因素。因此从某种程度上说,提高玉米产量实际上是提高土地的生产潜力,即土壤肥力。对于土壤培肥可通过有机肥和无机肥两种方式,而两种方式配合使用效果最好^[19]。而榆阳区有机肥投入量非常大,有机肥实物量平均值达到27.49 t/hm²,提供农田养分高达41.3%,因此该区春玉米应大幅度减少氮肥用量,平衡磷肥用量和适量增加化学钾肥的投入显得非常重要。张福锁等经过15 a的研究表明根层养分调控是协调作物高产与环境保护的核心,并创建了氮素实时监控技术、磷钾恒量监控技术、中微量元素因缺补缺施肥策略和水肥一体化技术^[20],这些技术在榆阳区均值得借鉴。第三,加强科学技术的推广应用,提高农民的栽培水平^[21]。通过广播、电视、报纸、发送材料、举办培训班、召开现场会等方式扩大科学技术的宣传,提高农民对施肥技术及栽培技术的认识。第四,加大对肥料生产企业的监督检查。作者在调查中得知农民一致认为近年来化肥尤其是复合肥肥效低,

使用复合肥之后产量不增反倒会有所减少。这意味着在今后的工作中,各农业部门必须加大对肥料生产企业的监督检查,在检查肥料标识标注、生产标准、质量控制等关键环节外,还加大产品抽检力度,确保肥料质量达标。

参考文献:

- [1] 赵世峰,蒋宏,田宏斌,等.陕北地区春玉米密度、氮磷钾配合正交试验[J].安徽农学通报,2007,13(21):67-70.
- [2] 黄爱斌.榆林风沙草滩区玉米吨量田栽培技术[J].现代农业科技,2008,(24):201-202.
- [3] 陕西统计局.陕西统计年鉴[Z].北京:中国统计出版社,2001.
- [4] 陕西统计局.陕西统计年鉴[Z].北京:中国统计出版社,2010.
- [5] 国家发展改革委价格司.全国主要农产品成本收益资料汇编[Z].北京:中国统计出版社,2010.
- [6] 高祥照,马文奇,杜森,等.我国施肥中存在问题的分析[J].土壤通报,2001,32(6):258-261.
- [7] 全国农业技术推广服务中心.中国有机肥料养分志[M].北京:中国农业出版社,1999.
- [8] 同延安,Ove Emteryd,张树兰,等.陕西省氮肥过量施用现状评价[J].中国农业科学,2004,37(8):1239-1244.
- [9] 黄玉芳,李欢欢,王玲敏,等.河南省玉米生产与肥料施用状况[J].河南科学,2009,27(8):955-958.
- [10] 王圣瑞.陕西省和北京市主要作物施肥状况与评价[D].北京:中国农业大学,2002.
- [11] 张福锁,王激清,张卫峰,等.中国主要粮食作物肥料利用率现状与提高途径[J].土壤学报,2009,45(5):915-923.
- [12] 张福锁,陈新平,崔振岭,等.主要作物高产高效技术规程[M].北京:中国农业大学出版社,2010:101-103.
- [13] 孟祥盟,赵洪祥,方向前,等.春玉米超高产栽培技术研究与高产因素分析[J].玉米科学,2008,16(5):112-114.
- [14] 马兴林,边少峰,任军,等.春玉米超高产群体结构与调控技术[J].农业科技通讯,2009,(1):94-98.
- [15] 张建成.榆林长城沿线风沙区春玉米超高产集成栽培技术[J].安徽农学通报,2010,16(15):87-89.
- [16] 杨恒山,高聚林,张玉芹,等.超高产春玉米氮磷钾养分吸收与利用的研究[J].干旱地区农业研究,2011,29(2):15-20.
- [17] Ju X T, Xing G X, Chen X P, et al. Reducing environmental risk by improving N management in intensive Chinese agricultural systems [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2009, 106(9): 3041-3046.
- [18] 赵护兵,王朝辉,高亚军.关中平原农户冬小麦养分资源投入的调查与分析[J].麦类作物学报,2010,30(6):1135-1139.
- [19] 路海东,薛吉全,张德华,等.陕西不同生态区玉米超高产的潜力和途径探索[J].西安文理学院学报,2007,10(4):20-24.
- [20] 张福锁.协调作物高产与环境保护的养分资源综合管理技术研究与应用[M].北京:中国农业大学出版社,2008.
- [21] 李欢欢,黄玉芳,王玲敏,等.河南省小麦生产与肥料施用状况[J].中国农学通报,2009,25(18):426-430.

Effects of different mulching materials on rice yield in transplanting field with semiarid cultivation method

TAO Shi-shun, WANG Xue-chun, XU Jian-rong

(School of Life Science and Technology, Southwest University of Science and Technology, Mianyang, Sichuan 621010, China)

Abstract: In order to study the effects of different straw materials on hybrid rice yield, we carried out a 3-year field experiment at the scientific research bases of SWUST. Based on the data from this experiment, we analyzed the impacts of different straw mulching materials on the number of stem and tillers, the accumulation of dry matter of rice and the soil water content in 0 ~ 0.5 m soil layer. The results showed that: (1) Straw mulching was conducive to increase the soil water storage in 0 ~ 0.5 m soil layer during none irrigation period, therefore straw mulching promoted the increase of the number of stems and tillers in transplanting field. The nutrition, coming from the decomposition of straw mulch, relieved the nutrition shortage in rice field. Therefore, the seed setting rate, number of effective panicles and weight of 1000 grains all increased under straw mulching treatments, compared with that under no mulching treatment. Soil water storage in 0 ~ 0.5 m soil layer increased by 2% ~ 3%, seed setting rate by 4% ~ 15%, number of effective panicles by 4% ~ 8%, weight of 1000 grains by 0.6% ~ 1.7% under straw mulching treatments, compared with that under no mulching treatment. (2) Integrated with semiarid cultivation method, straw mulching method could significantly increase rice yield in transplanting field in the northwest region of Sichuan Province. The average yield of Gangyou 725 and Dyou 363 under mulching treatments with rapeseed husk, winter wheat husk and winter wheat straw increased by 10.2%, 7.0% and 7.7% respectively, compared with that under no mulching treatment.

Keywords: straw mulching; semiarid cultivation method; hybrid rice; yield

(上接第 96 页)

Investigation and assessment of current situation of household fertilization on spring maize in Yuyang area

WANG Xiao-ying, TONG Yan-an, LIU Fen, ZHAO Zuo-ping

(College of Resources and Environment, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: In order to understand the current situation of fertilizer application and nutrients resources input problems of farmers in northern Shaanxi, we used questionnaire method to investigate 24 counties and 216 farmers on spring maize in 2011. The results showed that in 2010 spring maize yield between 9 500 ~ 11 500 kg/hm² took up the maximal and rational ratio of 52.78%. The amount of nitrogen fertilizer on spring maize changed from 321.8 ~ 1 084.3 kg/hm², averaged 650.5 kg/hm²; The amount of phosphate fertilizer changed from 60.2 ~ 450.3 kg/hm², averaged 244.8 kg/hm²; Potassium changed from 47.3 ~ 222.8 kg/hm², averaged 134.5 kg/hm², and it was only from organic fertilizer. For chemical N application, only 5.56% was rational, 10.65% was slightly low, 5.09% was low, 33.80% was slightly high, and 44.91% was high. For chemical P₂O₅ application, only 12.04% was rational, 21.30% was slightly low, 25.46% was low, 19.44% was slightly high, and 21.76% was high. The yield of spring maize had large significant relationship with total nutrient, nitrogen and phosphate fertilizer. The average PFP of nitrogen fertilizer and phosphate fertilizer were 24.38 kg/kg and 86.94 kg/kg respectively. In summary, the current situation of household fertilization on spring maize in Yuyang area included: the yield levels were greatly different and changed from 6 750 ~ 15 000 kg/hm²; it had also large differences in nutrient inputs and fertilizer use efficiency was very low; there were seldom fertilizer types. We suggested that measures should be taken to breed superior varieties, achieve integrated management of nutrient resources and improve the nutrient use efficiency, strengthen the promotion and application of science and technology and improve the level of farmers' cultivation, and increase the supervision and inspection of fertilizer production enterprises.

Keywords: Yuyang area; spring maize; fertilization; assessment; yield