

《青海 13 号有机肥完全替代化肥生产技术规范》 编制说明

标准名称： 青海 13 号有机肥完全替代化肥生产技术规范
项目编号： QHNX15-2020
制、修订类型： 制定
主要起草单位： 青海大学农林科学院（青海省农林科学院）
归口单位： 青海省农学会
起草时间： 2019 年 03 月---2020 年 12 月

《青海 13 号蚕豆有机肥完全替代化肥生产技术规范》 团体标准编制说明

一、任务来源及说明

青海 13 号蚕豆是由青海省农林科学院培育的适合于中高位山旱地种植的早熟、耐旱、小粒且适于机械化生产的蚕豆品种，在我省农业经济生产和生态发展中发挥着重要的作用。为深入贯彻落实省委省政府“一优两高”的战略部署，充分发挥蚕豆在推进“农药化肥减量直至零使用行动”和“绿色有机农畜产品示范省建设”中的积极而重要作用。2020 年 6 月初由青海大学农林科学院（青海省农林科学院）向青海省农学会提出团体标准申请，6 月 20 日青海省农学会下达《关于下达 2020 年第一批团体标准项目计划的通知》（青农字[2020]02 号）文件，批准《青海 13 号蚕豆有机肥替代化肥绿色增效技术规范》团体标准的制定，项目计划编号为 QHNX15-2020。

二、标准制定的目的和意义

农业标准化是促进现代农业经济全面发展的有效途径，为农业自然资源的合理利用、可持续发展提高能力，为建设现代农产品流通体系、全面加强农产品质量安全提供重要保障，是提高经济利益、增加农民收入和实现农业现代化的基本前提。加快推行农业标准化，是推动和促进现代农业建设的重要力量。

化学氮肥为作物获得高产提供了可能，但过度的施用和依赖造成土壤板结、肥力下降、水体富营养化，给农业生产和生态环境带来巨大的负面影响而引起越来越多的关注。实施有机肥替代化肥，不仅可以解决因化肥投入过量造成农业生态环境资源环境面临的突出问题，而且可以充分发挥有机肥原料丰富的资源优势，实行畜禽粪便的资源化合理利用，以农促牧，以牧带农，实现农牧业高质量发展。本标准的编制为规范小粒蚕豆栽培生产有机肥替代化肥技术要点、健全小粒蚕豆生产中推广“化肥减量直至零使用”技术体系、提高农业生产有机肥替代化肥技术水平，推进我省打造农畜产品“全域绿色”示范省建设具有重要的现实意义。

三、编制过程

本标准的编制工作从2019年3月份开始，由青海大学农林科学院（青海省农林科学院）牵头，互助农业技术推广中心、共和县农牧业综合服务中心（原名称：共和县农业技术推广中心）共同参与。2019年、2020年在湟源县、互助县、共和县开展青海13号有机肥替代化肥试验与示范。通过两年三点6个试验数据的梳理及总结，集成了《青海13号蚕豆有机肥替代化肥绿色增效技术规范》。

1、青海13号施用有机肥栽培技术试验

1.1、试验方案

2019年在湟源县申中乡卡路村开展青海13号有机肥栽培技术试验及有机肥替代化肥对比试验。设4个密度处理：A1：1.8万/株、A2：2.0万/株、A3：2.2万/株、A：2.4万/株。有机肥3个处理（亩用量）有机肥：F1：300kg、F2：400kg、F3：500kg；共12个处理，随机区组排列，3次重复，10行区，行长5.0米，行距35厘米，小区面积17.5m²(3.5×5)。

1.2、主要农艺性状调查

在收获期对植株的株高、有效枝、单株荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重等主要农艺性状进行调查统计，结果为三次重复平均值，如表1。

表1：青海13号有机肥栽培技术试验

试验号	株高 (cm)	有效枝 (个)	单株荚数 (个)	单株粒数 (粒)	单株粒重 (g)	百粒重 (g)
1	91.65	2.07	13.13	28.73	25.21	89.57
2	85.40	1.93	11.40	24.87	22.08	88.78
3	85.83	2.40	14.82	32.85	27.27	85.51
4	96.23	2.57	14.87	32.00	28.49	89.03
5	85.67	2.07	13.07	29.33	24.32	83.01
6	86.57	2.00	14.93	32.33	26.51	81.67
7	82.73	1.62	9.75	19.55	16.09	81.59
8	84.07	1.67	9.20	19.93	15.63	77.99
9	90.00	2.13	13.60	30.40	23.37	80.99
10	89.58	2.20	10.80	22.73	16.69	72.05
11	90.62	2.26	13.39	30.29	24.13	78.80
12	81.11	2.27	12.33	25.93	21.30	80.66

对青海13号蚕豆品种主要农艺性状进行数据统计，各小区株高在81-96cm之间，有效枝在1.62-2.57个之间，单株荚数在9.2-14.93个之间，单株粒数在19.55-32.85粒之间，单株粒重15.63-28.49g之间，百粒重在72.05-89.57g之间。处理4株

高最高，有效枝最多，单株荚数和单株粒数较高，单株粒重和百粒重均高，因此，小粒青海13号蚕豆最优种植密度为2.0万株/亩，有机肥为300kg/亩。

1.3、土壤养分含量测定

对试验地播种前、收获后0-10cm土壤进行“S”型取样，进行土壤9个指标测定，结果表明：收获后3个试验田土壤养分含量与播种前土壤相比均有不同程度提高。土壤全N增加5.67%-13.48%，全P₂O₅增加0.53%-10.53%，全K₂O增加4.62%-8.42%，碱解N增加7.14%-10.20%，有机质含量分别增加23.89%-36.16%，其中马牙蚕豆试验有机质含量上升最大。可见施用有机肥增加了土壤的有机质含量，全N含量、全P₂O₅含量、碱解N和有机质含量，为微生物活动提供了大量能源和碳源，更为后茬作物提供充足的养分，提高了土壤肥力。

表 2：土壤养分含量测定

取样时期	全 N gkg ⁻¹	全 P ₂ O ₅ gkg ⁻¹	全 K ₂ O gkg ⁻¹	碱解 N mgkg ⁻¹	速效 P mgkg ⁻¹	速效 K mgkg ⁻¹	有机质 gkg ⁻¹	pH	全盐 gkg ⁻¹
播种前	1.41	1.90	23.76	98	20.1	101	18.75	8.36	1.15
收获后	1.49	2.05	25.08	105	23.9	99	23.23	7.95	1.08

2、青海 13 号有机肥替代化肥对比试验

2019年分别在湟源县申中乡卡路村、互助县西山乡杨徐村、共和县铁盖乡七台村，2020年互助县西山乡铁家村开展青海13号有机肥替代化肥大区对比试验。

2.1、试验方案

试验共设9个处理，肥料设3个处理：不施肥、有机肥、习惯施肥，密度设3个处理：1.2万株/亩，株距18.9cm；1.4万株/亩，株距15.5cm；1.6万株/亩，株距13.9cm。小区面积100 m²（10m×10m=100m²），行距30cm，33行。其中，湟源县试验点供试有机肥：青海专用肥厂有机肥（300 kg/亩），习惯施肥：按当地施肥水平（尿素7 kg/亩、二铵15 kg/亩）；互助县试验点供试有机肥：青海恩泽农业技术有限公司（250 kg/亩），习惯施肥：按当地施肥水平（尿素5.0 kg/亩、二铵15 kg/亩）；共和县试验点供试有机肥：甘肃润源环境资源科技有限公司（250 kg/亩），习惯施肥：按当地施肥水平（尿素6.5 kg/亩、二铵10 kg/亩），具体方案见表3、表4、表5。

表3: 有机肥替代化肥大区对比试验方案(湟源县)

处理号	施肥处理 (kg/大区)	密度 (kg /小区)	行播粒数 (粒/行)
1		1.4	53
2	有机肥135.0	1.7	64
3		1.9	72
4		1.4	53
5	习惯施肥 (尿素3.2、二铵6.8)	1.7	64
6		1.9	72
7		1.4	53
8	不施肥	1.7	64
9		1.9	72

表4: 有机肥替代化肥大区对比试验方案(互助县)

处理号	施肥处理 (kg/大区)	密度 (kg /小区)	行播粒数 (粒/行)
1		1.4	55
2	有机肥112.5	1.7	64
3		1.9	73
4		1.4	55
5	习惯施肥 (尿素2.2、二铵6.8)	1.7	64
6		1.9	73
7		1.4	55
8	不施肥	1.7	64
9		1.9	73

表5: 有机肥替代化肥大区对比试验方案(共和县)

处理号	施肥处理 (kg/大区)	下种量 (kg /小区)	行播粒数 (粒/行)
1		1.4	53
2	有机肥112.5	1.7	64
3		1.9	72
4		1.4	53
5	习惯施肥 (尿素2.2、二铵6.8)	1.7	64
6		1.9	72
7		1.4	53
8	不施肥	1.7	64
9		1.9	72

2.2、农艺性状调查

收获期对2019年、2020年的试验点植株的株高、有效枝、单株荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重等主要农艺性状进行调查统计, 结果为三次重复平均值, 2019年湟源县结果见表6, 2019年和2020年互助县统计结果见表7。

湟源试验点青海13号有机肥替代化肥大区试验, 以不施肥为空白, 有机肥处理与化肥处理进行主要农艺性状及小区实际产量比较发现, 施用有机肥处理株高和有效枝中等, 单株荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重最高, 小区产量与化肥

施用差异不明显；施用化肥株高最高，其他指标略低于有机肥处理，高于空白不施肥处理。而施用有机肥处理中，种植密度1.2万株/亩的有机肥处理株高最高117.76cm，有效枝2.0个，单株荚数较高，单株粒重最高25.98粒，百粒重83.95g，小区实际产量最高49.8kg。

表 6：主要农艺性状及小区产量表（2019 年淠源县）

施肥方式	处理	株高 (cm)	有效枝 (个)	单株荚数 (个)	单株粒数 (粒)	单株粒重 (g)	百粒重 (g)	小区产量 (Kg/100m ²)
	种植密度 /万株							
有 机 肥	1.2	117.76	2.00	15.18	31.53	25.98	83.95	49.8
	1.4	98.37	2.05	14.79	30.95	22.55	72.23	39.9
	1.6	90.65	2.45	12.85	26.40	22.70	87.41	27.5
	AVE	102.26	2.17	14.27	29.63	23.74	81.20	39.07
化 肥	1.2	117.73	1.87	11.63	23.23	18.32	79.11	46.8
	1.4	114.83	2.13	15.30	29.52	24.10	80.74	39.2
	1.6	110.00	2.32	15.26	31.89	25.46	79.24	31.85
	AVE	114.19	2.10	14.07	28.22	22.62	79.70	39.28
空 白	1.2	104.94	2.35	12.24	28.76	23.43	79.50	39.85
	1.4	100.90	2.30	12.10	26.40	19.94	75.34	32.5
	1.6	97.35	2.00	11.59	23.29	17.25	74.35	30.35
	AVE	101.06	2.22	13.64	29.15	22.54	76.40	34.23

表 7：主要农艺性状及小区产量表（2019 年互助县）

施肥方式	处理	株高 (cm)	有效枝 (个)	单株荚数 (个)	单株粒数 (粒)	单株粒重 (g)	百粒重 (g)	小区产量 (Kg/100m ²)
	密度/ 万株							
有 机 肥	1.2	165.19	2.94	20.25	44.25	29.84	64.09	52.0
	1.4	166.61	2.83	21.56	50.11	37.72	77.69	66.0
	1.6	158.15	2.70	17.00	34.35	24.15	69.77	66.0
	AVE	163.32	2.82	19.60	42.90	30.57	70.51	61.33
化 肥	1.2	146.06	2.41	20.29	44.59	27.71	64.08	59.00
	1.4	151.56	2.56	20.33	46.00	29.88	63.95	62.00
	1.6	152.74	2.67	16.59	34.63	25.80	75.98	67.00
	AVE	150.12	2.54	19.07	41.74	27.80	68.00	62.67
空 白	1.2	160.33	2.90	23.43	51.62	32.82	62.74	56.00
	1.4	150.30	2.37	18.93	38.48	28.27	74.05	70.00
	1.6	149.38	2.33	13.67	26.92	18.21	68.18	54.00
	AVE	153.33	2.54	18.67	39.01	26.44	68.32	60.00

表 8：主要农艺性状及小区产量表（2020 年互助县）

试验名称	处理		株高 (cm)	有效枝 (个)	单株荚数 (个)	单株粒数 (粒)	单株粒重 (g)	百粒重 (g)	小区产量 (Kg/100m ²)	增产 (%)
	施肥方式	密度/万株								
青海 13 号 试验	有机肥	1.2	112.71	2.24	20.94	47.35	37.87	80.27	65.24*abA	15.35
		1.4	96.18	1.77	12.45	24.77	22.35	89.87	54.39abA	3.22
		1.6	108.81	1.95	15.76	32.90	26.97	81.57	52.97*abA	2.70
	化肥	1.2	103.16	2.26	18.79	41.53	33.47	80.83	66.74aA	17.99
		1.4	90.16	2.58	18.21	37.26	29.23	78.15	65.36aA	24.03
		1.6	99.45	1.85	14.80	32.20	26.75	82.98	58.53aA	13.49
	空白	1.2	97.00	2.63	17.31	38.25	28.70	74.97	56.56*bA	-
		1.4	84.78	1.94	14.06	28.11	21.89	78.66	52.69*bA	-
		1.6	96.52	3.81	14.38	28.14	22.64	81.47	51.58*bA	-

表 8-1：青海 13 号产量方差分析表

变异来源	平方和	自由度	均方	F值	p值
处理1间	142.7568	2	69.4051	7.8342	0.0442
处理2间	106.8297	2	56.8508	6.0832	0.0643
误差	37.7597	4	9.2116		
总变异	278.3649	9			

表 8-2：青海 13 号产量显著性差异表

处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平	处理	均值	5%显著水平	1%极显著水平
A1	61.6262	ab	A	B1	64.4822	a	A
A2	64.3246	a	A	B2	62.3496	ab	A
A3	55.0039	b	A	B3	57.0236	b	A

互助试验点青海 13 号有机肥替代化肥大区试验中，2019 年数据显示，有机肥和化肥处理各指标均高于空白不施肥处理，有机肥处理产量略低于化肥，但差异不显著；2020 年试验数据表明：有机肥和化肥处理各指标均高于空白不施肥处理，且以化肥施用处理的增产幅度最大，为 24.03%。对产量进行方差分析，化肥处理与不施肥处理在 $p<0.05$ 水平上差异显著，有机肥与化肥处理、不施肥处理差异不显著。

表 9: 主要农艺性状表及小区产量 (2019 年共和县)

施肥 方式	处理	株高 (cm)	有效枝 (个)	单株荚数 (个)	单株粒数 (粒)	单株粒重 (g)	百粒重 (g)	小区产量 (Kg/100m ²)
	种植密度 /万株							
有 机 肥	1.2	152.11	1.16	29.00	61.00	51.62	85.33	58.48
	1.4	140.56	1.00	28.28	62.72	54.04	86.05	57.98
	1.6	130.18	1.12	24.94	57.59	51.81	89.03	62.64
	AVE	140.95	1.09	27.41	60.44	52.49	86.80	59.70
批	1.2	127.88	1.59	22.59	52.35	36.78	72.84	62.99
	1.4	163.22	1.78	33.83	77.22	62.64	82.24	60.3
	1.6	138.32	0.58	15.00	34.53	30.59	85.88	56.9
	AVE	143.14	1.31	23.81	54.70	43.34	80.32	60.06
空 白	1.2	124.20	1.33	30.27	72.93	51.15	68.12	60.72
	1.4	122.90	0.95	21.71	54.90	43.37	81.40	54.1
	1.6	130.09	1.09	19.95	50.64	40.60	73.12	61.1
	AVE	125.73	1.13	23.98	59.49	45.04	74.22	58.64

共和县试验点青海13号有机肥替代化肥试验中 (见表9), 有机肥和化肥处理各指标均高于空白不施肥处理, 有机肥处理产量略低于化肥, 但差异不显著。

2.3 土壤养分含量测定

对湟源县、互助县、共和县3个试验地播种前、收获后0-10cm土壤进行“S”型取样, 进行土壤9个理化指标测定, 具体结果如下: 湟源县土壤理化指标结果表明种植蚕豆增加了土壤碱解N含量和有机质含量, 且施用有机肥增加的碱解N含量和有机质含量的幅度最大, 化肥次之, 不施肥处理最小。碱解N含量作为植物氮素营养较无机氮有更好的相关性, 常将它作为土壤氮素有效性的指标。可见, 种植蚕豆提高了土壤养分含量, 具有配方地力的作用。对互助县试验田指标测定, 全N、全P₂O₅、全K₂O、速效K、有机质等指标收获后均比播种前高, 并且有机质指标变化中青海13号收获后增加59.6%, 可见, 施用有机肥可以大大提高收获后土壤的有机肥含量, 这为后茬作物提供了良好的土壤条件。共和县9个指标中全N、全P₂O₅、碱解N、速效K、有机质、全盐等指标收获后均降低, 而全K₂O、速效P收获后指标高于播种前。

表 10: 土壤养分含量测定

取样时期	处理	全 N gkg ⁻¹	全 P ₂ O ₅ gkg ⁻¹	全 K ₂ O gkg ⁻¹	碱解 N mgkg ⁻¹	速效 P mgkg ⁻¹	速效 K mgkg ⁻¹	有机质 gkg ⁻¹	pH	全盐 gkg ⁻¹	
播种前	湟源县	1.51	2.24	23.76	98	27.1	131	18.75	8.36	1.15	
	互助县	1.16	2.16	18.07	91	64.8	89	12.38	8.38	0.81	
	共和县	1.66	2.29	21.05	98	20.9	136	22.17	8.29	0.67	
收获后	湟源县	有机肥	1.57	1.81	26.69	108	21.0	110	24.76	8.10	0.70
		化肥	1.54	2.68	25.84	106	20.7	83	22.06	8.09	0.65
		空白	1.46	1.85	26.74	100	14.2	67	20.92	8.25	0.59
	互助县	有机肥	1.50	2.27	21.00	91	21.2	115	19.76	8.37	0.55
		化肥	1.50	2.27	21.00	91	21.2	115	19.76	8.37	0.55
		空白	1.52	2.37	23.88	95	14.8	136	19.59	8.38	0.52
	共和县	有机肥	1.13	1.31	22.93	78	51.1	115	12.95	8.51	0.50
		化肥	1.74	2.10	20.98	88	49.8	163	14.95	8.43	0.58
		空白	1.21	1.95	21.07	91	58.5	200	16.23	8.40	0.69

小结:

综合 2 年湟源县、互助县、共和县三个试验点有机肥替代化肥大区对比试验, 小区产量整体上表现出有机肥处理>化肥>空白不施肥, 最优种植密度为 2.0 万株/亩, 有机肥为 300kg/亩。且有机肥处理收获后的土壤养分含量不同程度地高于播种前的土壤养分, 故有机肥替代化肥对于增加土壤有机质含量, 疏松土壤, 改良土壤结构, 更为后茬作物提供充足的养分, 提高了土壤肥力。

3、生产中三种商品有机肥养分及成本比较

对生产中使用的3种商品有机肥的全N、全P₂O₅、全K、有机质等4项指标进行检测及投入成本比较, 为有机肥品牌推荐提供数据支持, 具体结果如下:

表 11: 3 种商品有机肥指标综合比较

商品有机肥名称	商家标注		检测机构测定				投入成本 元/吨	综合排名
	N+P ₂ O ₅ +K	有机质	全 N (%)	全 P ₂ O ₅ (%)	全 K (%)	有机质 (%)		
湟中海宁化肥厂	≥5%	≥45%	1.27	0.515	3.530	57.18	960.0	1
青海专用肥厂	≥5%	≥45%	4.36	0.132	0.150	49.17	1164.0	2
青海恩泽化肥厂	≥5%	≥45%	2.17	0.294	1.757	26.33	1200.0	3

综合比较生产中用到的三种商品有机肥的养分含量、生产投入成本等因素,

青海湟中海宁化肥厂生产的有机肥的养分指标中除全N外，全P₂O₅、全K、有机质的指标均最高，分别为0.515%、3.530%、57.18%，成本最低为960.0元/吨，综合排名第一，因此，生产中推荐此有机肥。

四、编制原则和依据

编制遵循“先进性、实用性、统一性、规范性”的原则，尽可能与国际标准接轨，注重了标准的可操作性，严格按 GB/T1.1-2020 的要求进行编写。田间试验按有关农业田间试验设计与方法规范操作。立足于本行业发展现状，同时充分关注行业发展趋势，以相关科研成果为依据，积极借鉴国外先进标准，在现有国家标准相关要求的基础上，合理提高部分指标数值。

五、与国内有关标准的比较

现有《茶园有机肥替代部分化肥技术规程》地方标准，《蚕豆青海13号有机肥替代化肥绿色增效技术规范》规定了我省干旱半干旱地区适合于机械化生产的蚕豆青海13号有机肥替代化肥绿色增效技术，进一步完善旱作农业区蚕豆有机肥替代化肥的技术体系，为在干旱农业区推广有机肥替代化肥技术提供科学决策，保障蚕豆产业持续高效发展。

六、本标准与现行法律、法规和标准的关系说明

本标准与现行法律、法规没有冲突，与现行的标准 DB34/T 3328-2019 《茶园有机肥替代部分化肥技术规程》没有冲突。

七、实施该标准的要求、措施建议及产生的社会效益和经济效益

实施该标准时，必须农业科技推广部门和乡镇有关部门参与，加强对农民的科技培训，提高农民使用有机肥的意识，提高农民的科技素质。在专业技术人员的指导下严格按标准要求实施。

该标准实施后，有利于规范干旱农业区小粒蚕豆有机肥替代化肥技术，为青海省实施化肥减施、提升耕地用养结合能力和绿色有机农畜产品示范省建设提供技术支撑。

预计5年内，该标准将应用于青海省5.0万亩干旱农业区蚕豆生产中，提高土壤养分含量20%左右。