

锥栗优良无性系选择的研究

黄铭利

(福建省建瓯市科技情报研究所 353100)

摘要: 在锥栗的主产区建瓯市开展锥栗优良无性系选择, 经过选优、嫁接, 建立了 16 个无性系品种园, 开展了无性系测定。通过计算机模拟分析, 对丰产性、稳产性、抗性等主要性状进行综合评价, 筛选出乌壳长芒 (C-09)、黄榛 (C-06)、白露仔 (C-07)、油榛 (C-10) 等 4 个优良无性系。

关键词: 锥栗; 无性系; 性状; 筛选

Selecting for excellent clones of *Castanea henryi*

HUANG Ming-li

(Jian'ou Institute of Science and Technology Information, Fujian Province 353100)

Abstract: Selection of excellent *Castanea henryi* clones was carried on in the main production areas in Jian'ou City, after selection and grafting, established 16 clones Park, clonal test was carried out. By a lot of simulation analysis with computer, and evaluating comprehensively on the main characters, including high-yielding, stable yield, resistance, screening out the excellent *Castanea henryi* clones Wukechangmang (C-09), Huangzhen (C-06), Bailuzi (C-07), Youzhen (C-10).

Key words: *Castanea henryi*; clone; character; screening

锥栗属于壳斗科栗属植物, 是一年种多年收的经济林果树。该树种喜光、深根性、适应性广、耐寒、耐干旱、耐瘠薄, 在福建省大多分布在海拔 450 m 以上的山区。锥栗生产采用实生苗造林, 长期进行有性繁殖造成后代分离、性状变异, 加上经营管理跟不上, 表现为低产、低效益, 严重影响到锥栗产业的发展。本课题组从 1995 年开始进行优树筛选, 在筛选优树的基础上, 建立无性系品种园, 开展无性系性状测定, 从中选择优良的无性系在生产上进行推广栽培, 取得明显的效果。本文结合已发表的历年文献资料^[1-4], 将多年来笔者对锥栗优良无性系选择研究的主要结果总结如下。

1 优树选择

1995 ~ 1997 年, 从锥栗主产区的建瓯市龙村乡、川石乡、水源乡等地农户保留下来的农家品种中选择优树, 按独立标准法评选出 16 个优树品种, 原株性状表现列于表 1。

2 试验地概况与试验设计

试验地位于建瓯市龙村乡 (海拔 600 m), 试验区设在山坡中下部, 地势平坦, 土壤疏松, 土层较深, pH 值 5.2, 为砂岩风化的红黄壤。气候条件: 平均气温 18.3℃、年降雨量 1 780 mm、湿度 85%、日照时数 3 500 h、无霜期 325 d。坡向东南, 坡度 5°, 为 I 类、II 类地, 前茬为杂灌采伐基地, 面积 2 hm²。全面整地, 挖大穴 (80 cm × 80 cm × 60 cm), 回填表土, 株行距 4 m × 4 m, 每 667 m² 种植 40 株。用野生锥栗苗栽植做砧木, 一年后采用切接法进行嫁接。无性系测定林采用完全随机 (CR) 设计, 每个无性系定植 50 ~ 80 株不等。1995 年定砧、1996 年嫁接, 嫁接成活率 85%。嫁接后每年深翻 1 次, 锄草 1 次, 施 2 次复合肥, 及时防治病虫害。1997 年后, 培育无性系苗推广造林, 开展中间试验和栽培试验, 累计生产无性系苗木 25 万株, 在龙村乡、川石乡、水源乡等地造林 530 多 hm², 营建中间试验示范林 13 余 hm²。同时建立档案资料, 连年进行产量登记, 以作为无性系测定的旁证材料。

收稿日期: 2012-12-01

作者简介: 黄铭利, 男, 1954 年生, 高级工程师。

表1 锥栗16个优树品种原株性状调查

无性系	品 种	树高 (m)	树干高 (cm)	冠幅(m)			树冠形状
				东西	南北	平均	
C-01	大毛榛	12.2	310	8.9	8.3	8.60	圆锥形
C-02	北 榛	10.0	110	8.3	7.8	8.05	圆锥形
C-03	长芒仔	7.0	100	8.8	6.7	7.75	近圆锥形—直立形
C-04	圆蒂仔	8.4	150	8.3	7.8	7.05	半球形
C-05	薄壳仔	6.8	63	8.3	7.1	7.70	锥形—半球形
C-06	黄 榛	6.9	89	9.3	6.4	7.85	半球形—直立形
C-07	白露仔	6.1	56	6.8	5.7	6.25	圆球形—自然开口形
C-08	猪尿榛	6.1	70	6.8	7.7	7.30	不规则—开心形
C-09	乌壳长芒	7.4	105	8.9	6.7	7.80	开心形—半球形
C-10	油 榛	8.9	78	8.7	7.9	8.30	直立形—半球形
C-11	禾 榛	11.7	280	7.5	7.4	7.45	直立形—不规则
C-12	嫁接毛榛	5.8	60	7.3	5.2	6.25	近圆锥形—半球形
C-13	实榆仔	8.2	100	10.4	8.9	9.65	半球形
C-14	麦塞仔	8.9	142	8.7	7.9	8.30	半球形—乱头形
C-15	歪嘴榛	7.2	120	7.3	6.8	7.05	半球形
C-16	厚蕊仔	7.2	120	8.4	5.7	7.05	半球形

无性系	品 种	主枝层次 (层)	主枝数 (枝)	枝下高 (m)	地径 (cm)	主干高度 (m)	着果数 (粒)	结实大小 年现象	抗性
C-02	北 榛	3~5	2	8.90	20.6	14.3	2.0	不明显	特强
C-03	长芒仔	1~4	3~4	6.00	12.9	7.6	1.5	不明显	强
C-04	圆蒂仔	3	2	6.90	13.9	11.8	1.7	不明显	强
C-05	薄壳仔	2~3	2	5.97	15.8	1.2	1.8	中 等	强
C-06	黄榛	2	3	5.91	15.9	11.0	1.9	较明显	较差
C-07	白露仔	2~4	5	5.54	15.0	12.4	1.0	较明显	较弱
C-08	猪尿榛	2~3	3	5.46	10.0	9.2	2.1	不明显	强
C-09	乌壳长芒	3~4	4	6.35	13.4	11.5	2.3	中 等	强
C-10	油榛	1~3	3	8.12	15.6	13.5	1.8	明 显	较差
C-11	禾榛	1~2	1~2	8.90	21.6	15.3	3.4	不明显	较强
C-12	嫁接毛榛	3~4	3	7.20	11.4	9.1	3.1	不明显	特强
C-13	实榆仔	2	2	5.20	13.4	12.6	2.0	较明显	特强
C-14	麦塞仔	1~2	3	7.48	15.9	13.8	1.0	中 等	特强
C-15	歪嘴榛	1	1~3	6.06	13.2	11.6	2.5	中 等	强
C-16	厚蕊仔	2	2	6.00	12.7	10.2	1.4	明 显	强

无性系	品 种	坚果(cm)		单果鲜重 (g)	公斤果数 (个)	单株常年 产量(kg)	单株最高 产量(kg)	总苞形状
		宽	高					
C-01	大毛榛	2.67	2.30	7.73	129	5.0	8	近球形
C-02	北榛	2.55	2.30	8.40	119	5.5	17	近圆锥形
C-03	长芒仔	2.71	2.38	7.48	134	9.0	15	圆锥形
C-04	圆蒂仔	2.81	2.83	12.50	80	6.0	11	近球形
C-05	薄壳仔	2.66	2.64	8.70	115	4.0	8	扁球形—近球形
C-06	黄榛	2.74	3.13	12.95	77	5.5	10	球形
C-07	白露仔	2.53	2.24	8.30	120	7.0	11	近球形
C-08	猪尿榛	2.86	2.66	11.95	84	9.0	19	圆锥形
C-09	乌壳长芒	2.90	2.63	10.70	93	5.5	10	近球形—圆锥形
C-10	油榛	2.74	2.72	9.90	101	6.5	9	近球形
C-11	禾榛	2.24	2.06	5.50	182	3.0	5	近球形
C-12	嫁接毛榛	1.96	1.96	4.70	202	6.0	10	披针形—长椭圆形
C-13	实榆仔	2.29	2.06	5.45	183	4.0	6	近球形
C-14	麦塞仔	2.56	2.66	8.80	113	4.0	11	扁球形
C-15	歪嘴榛	2.59	2.27	7.50	133	4.0	9	近圆锥形
C-16	厚蕊仔	2.58	2.37	9.50	105	6.0	16	近球形

3 数据来源及处理方法

在无性系测定林中，每个无性系随机选择 8 ~ 10 株进行定株观测。观测 2005 ~ 2011 年单株鲜果产量、树高、地径、冠幅、单叶面积、标准林每米叶片数量、主枝数、物候期、抗性、坚果大小、单果重等性状。对有重复的数据，整理成二维数据矩阵。全部数据输入计算机，建立原株及其无性系分株的数据库，进行数据处理。建立了包括方差分析、相关分析、回归分析、聚类分析、主成分回归分析、丰产性分析、稳产性分析等中间文件 160 个。

4 结果与分析

4.1 无性系间性状变异显著性检验

用方差分析进行无性系各性状间的差异显著性检验，其线性模式如下：

$$Y_{ij} = \mu + C_i + \varepsilon_{ij}$$

式中： μ = 平均数， C_i = 无性系效应， ε_{ij} = 试验误差（无性系内效应）。

除无性系间主干枝数差异不显著外，树高、地径、冠幅、单叶面积、单位面积叶数、主干林数及各年份单株鲜果产量等性状无性系间差异均达显著或极显著水平，表明存在明显的良莠之分的无性

系。调查数据表明，从 1995 年以来，历年单株鲜果产量差异都很明显，且有随着结实年份的增加，结实量差异越大的趋势（表 2）。

表 2 各调查年份无性系单株产量差异比较

(单位: kg)

产量	1995	1996	1997	1998	1999	2010	2011	平均
最高产量	4.03	5.03	6.03	6.93	5.70	6.78	6.95	5.92
最低产量	2.18	2.39	1.94	2.80	2.31	2.78	2.46	2.46
平均产量	2.93	3.76	3.18	4.36	3.48	4.69	3.99	3.77

从表 2 可以看出，无性系单株最高产量 7 年平均值超过总体平均值的 57.03%，有些年份差异更明显，如 1997 年单株最高产量与单株最低产量的差异可达 3.11 倍。产量相差大，说明从优树无性系中进行“优中选优”，必能取得良好的效果。

4.2 结实丰产性分析

品种的丰产性是评价优良品种的主要指标，本研究采用 Segran (1979) 提出的用生产力指数 (PQI) 度量生产力的大小^[5]。生产力指数值越大，表示生长越快，反之越慢。

从表 3 看出，C-09、C-07、C-12、C-06、C-10 五个无性系的生产力指数排在前 5 名，且为

表 3 16 个无性系单株鲜果产量及其特征数排序

序号	无性系	平均鲜果产量	排序	组间变动系数	排序	稳定系数	排序	生产力指数	排序	变动系数	排序
1	C-01	3.4589	9	0.1754	8	-0.3213	12	-0.6298	9	0.2675	16
2	C-02	2.8339	14	0.1075	1	-0.4346	14	-1.8958	14	0.2639	15
3	C-03	3.5054	8	0.1128	2	-0.6525	16	-0.5358	8	0.2111	13
4	C-04	3.3375	10	0.1311	3	-0.4722	15	-0.8758	10	0.1313	9
5	C-05	3.7339	6	0.1849	9	-0.0177	7	-0.0728	6	0.2376	14
6	C-06	4.6357	4	0.2062	11	0.2725	4	1.7538	4	0.1054	4
7	C-07	5.2018	2	0.2570	14	0.3386	2	2.9005	2	0.1225	6
8	C-08	2.8857	13	0.1477	4	-0.2384	11	-1.7909	13	0.0952	2
9	C-09	5.9161	1	0.2086	12	0.2235	5	4.3473	1	0.1608	12
10	C-10	4.3107	5	0.2697	15	0.3126	3	1.0955	5	0.1439	11
11	C-11	2.4571	16	0.1509	5	-0.2011	9	-2.6590	16	0.0951	1
12	C-12	5.1589	3	0.1682	6	0.1497	6	2.8137	3	0.1146	5
13	C-13	2.7821	15	0.2468	13	-0.0250	8	-2.0007	15	0.1274	8
14	C-14	3.5339	7	0.1915	10	-0.3224	13	-0.4779	7	0.1227	7
15	C-15	3.2571	12	0.1702	7	-0.2210	10	-1.0386	12	0.1356	10
16	C-16	3.3089	11	0.3000	16	0.3895	1	-0.9337	11	0.1026	3

正值。说明这5个无性系每年的平均产量均高于当年的总平均产量。

用Q型系统聚类分析法^[6-8]对产量因子进行聚类分析,将16个无性系丰产性分为4类(表4)。

表4 16个无性系丰产性分类及其平均产量

项目	极高产	高产	平产	低产
无性系	C-09 C-12	C-07 C-06 C-10	C-05、C-14 C-01、C-03 C-04、C-15 C-16	C-08、C-02 C-13、C-11
单株产量(kg)	5.54	4.72	3.45	2.74
实际增益(%)	46.89	25.10	-8.54	-27.33
遗传增益(%)	45.20	23.54	-8.15	-25.99

注:实际增益和遗传增益均系与平均产量的比较值。

由表4看出,极高产无性系2个(C-09、C-12),遗传增益达45.20%;高产无性系3个(C-07、C-06、C-10),遗传增益23.54%。选择这两类无性系可得到32.20%的遗传增益和33.82%的实际增益。

4.3 结实稳定性分析

锥栗优良无性系选择,除了考察其结实的丰产性外,还应了解其产量的稳定性。

4.3.1 结实量在时间重复下的变异性分析 对每年调查的结实量进行多年度方差分析及差异显著性测定,结果表明:无性系基因型主效应及年份间效应差异均达到极显著水平,说明参试的无性系中,在产量上含有增产或减产有显著差异的无性系,基因型效应占31.94%;总产量随不同年份而异,年份效应占12.73%;基因型与环境(年份)交互效应不显著。

4.3.2 结实量的稳定性分析 稳定性参数按照Llard提出的测试方法^[9],测定不同年份间各无性系平均单株鲜果产量及其稳定系数和变动系数,由表3看出,不同无性系每年单株鲜果产量稳定系数变幅为-0.6525~0.3895,变动系数变幅为9.51%~26.75%。用系统聚类分析法^[6-8],将特征数分为5类(表5)。

4.3.3 各年度结实量变异趋势分析 据对16个无性系2005~2011年结实情况调查数据统计分析结果可以得出如下结论:①随着结实年份的增加,无性系间结实变异性增大;②结实大小年现象明显,大年和小年相间隔,但大小年现象主要与锥栗体内

表5 16个无性系产量稳定性分类

项目	1	2	3	4	5
稳定系数	C-03	C-04 C-02 C-16	C-07、C-14 C-01、C-10 C-06	C-08、C-09 C-15、C-11 C-12	C-13 C-05
组内变动系数	C-01 C-02	C-05	C-03	C-09 C-10	C-15、C-04 C-13、C-14、C-07 C-12、C-06、C-16 C-08、C-11
组间变动系数	C-16	C-10 C-07 C-13	C-09、C-06 C-14、C-05 C-01、C-15	C-12、C-11 C-08、C-04	C-03、C-02

的营养有关,如果有目的地调整花量和营养,在一片锥栗林中,把部分调整为小年,部分调整为大年是不可能的。即大年时把部分锥栗的花疏少一些,可增加下一年(小年)的产量,减少年度间产量差异;③一些高产的无性系,如C-09、C-12、C-06、C-07等从开始结实就能保持高产性能,一直处于丰产状态;④有些无性系,如C-10、C-16大小年变幅较大,而一些无性系,如C-02、C-03产量虽然不高,但大小年之间基本能保持产量平稳。

4.4 丰产稳产性聚类分析

以生产力指数和稳定系数为计算值,采用坐标法进行二因素综合聚类分析^[6-7],根据二维坐标点的自然聚集状态,将参试无性系分为5类,即:①高产、稳定(C-07、C-06、C-10);②极高产、稳定(C-09、C-12);③中产、极稳定(C-16、C-03、C-04);④中产、不稳定(C-01、C-14、C-15、C-05);⑤低产、不稳定(C-02、C-08、C-11、C-13)。

4.5 多性状综合评价

锥栗的丰产性、稳定性、速生性、抗性,以及果实大小等多性状之间相互影响、相互联系,在进行综合评价时往往顾此失彼。过去对多性状选择常用评分法、单项选择法、独立水平法、综合指数法和模糊综合评价、灰色聚类等,这些方法各有特点^[10],但人为主观性较大。本文采用主成分回归分析^[11]进行多性状的综合评价,主要对果实性状、速生性及抗性等进行了多性状评价,然后进行归类、综合评定。

4.5.1 果实大小 目前锥栗所利用的大都是其坚果,在市场上坚果的大小影响其市场价格,大果型

的锥栗比小果型锥栗每公斤销售价格高1~2元,群众还反映大果花工少、成本低、效益高。本研究调查了锥栗16个无性系坚果的高、宽和单果重,并以此3个性状为据,进行主成分回归聚类分析,将果实大小分为3类(表6)。

表6 16个无性系果实大小分类

类型	大果	中果	小果
无性系	C-06、C-04 C-08、C-09 C-10	C-01、C-03、C-02 C-07、C-15、C-16 C-05、C-14	C-11、C-12 C-13

大果每公斤77~101个,最大单果重达12.95g;中果每公斤果数105~134个;小果每公斤果数182~202个,最小单果重为4.97g。单果重量大果型无性系是小果型无性系的2.6倍。

4.5.2 速生性 锥栗是木本粮食植物,除坚果供人食用外,其木材也是十分宝贵而有价值的资源,不仅能作为建材,也是栽培食用菌的好原料。因此,在选择时,即要考虑果实的丰产性,也应考虑其生长上的速生性,培养的目标可为果木两用林。主要反映生长情况的调查性状是树高、地径、胸径3个性状,根据这3个性状主成分回归聚类分析结果,将16个无性系进行评价和分类(表7)。

速生类型无性系树高为11.3m、胸径为14.9

cm,慢生类型无性系树高为6.3m、胸径为6.5m。速生型无性系与慢生型无性系树高相差1.79倍、胸径相差2.29倍。

表7 16个无性系速生性评价

类型	速生	较速生	中等	慢生
无性系	C-01 C-11 C-02	C-10 C-14	C-04、C-13、C-09 C-15、C-16、C-05 C-06、C-07	C-12 C-08 C-03

4.5.3 抗性 锥栗主要的害虫是栗象鼻虫、栗瘿蜂,主要的病害是栗白粉病、栗疫病、栗干枯病。本研究调查了16个无性系的抗性,将其分为5种类型(表8)。

表8 16个无性系抗性分类

类型	特强	强	较强	中等	差
无性系	C-02 C-12	C-03、C-04 C-05、C-08 C-09、C-15 C-16	C-01、C-11 C-13、C-14	C-07	C-06 C-10

从以上分析看出,果实大小、速生性、抗性3个性状很难做到“鱼和熊掌兼得”,但又不能顾此失彼,本研究采用主成分归类评价的办法进行综合评价,结果见表9。

表9 16个无性系多性状综合评价分类

类别	A: 高产、稳定	B: 高产、稳产、大果	C: 高产、稳产、大果、抗性	D: 高产、稳产、大果、抗性、速生
I级(好)	C-09、C-07	C-09	C-09	C-09
II级(较好)	C-12、C-06 C-10	C-06、C-07 C-10	C-06、C-07	C-06、C-07 C-10
III级(中)	C-03、C-05 C-14、C-01	C-12、C-04 C-05、C-14 C-03、C-08 C-01、-C-16	C-10、C-12 C-04	C-01、C-04、C-14 C-12、C-02、C-05 C-03、C-16、C-15
IV级(较差)	C-04、C-16 C-15	C-15、C-02	C-05、C-03 C-04、C-08 C-16、C-01 C-15、C-02	C-08 C-11
V级(差)	C-02、C-08 C-13、C-11	C-13 C-11	C-13 C-11	C-13

从表9看出,可以将16个参试无性系的多性状综合评价分为A、B、C、D四类。A类:果实高产、稳定,有C-09、C-07、C-12、C-06、C-10五个无性系进入I、II级;B类:大果+A类,有C-09、C-06、C-07、C-10四个无性系

进入I、II级,此时小果的C-12已被淘汰,在综合选择中,大果的C-04、C-08两个无性系因产量较低未入选;C类:抗性强+B类,有C-09、C-06、C-07三个无性系进入I、II级;D类:速生+C类,有C-09、C-06、C-07、C-10四

个无性系进入 I、II 级。

在综合选择中, C-09 无性系始终被评为最优秀的无性系, 应重点推广应用; C-06、C-07、C-10 三个无性系作为 II 级优良无性系也可配合推广, 可避免遗传的单一性, 以防由于遗传基础太窄而引起生态问题, 如可防止病虫害大面积快速蔓延扩展等。

5 小结

根据多年的试验结果进行综合评价, 筛选出 4 个优良无性系。经生产实践证明, 筛选出的优良无性系 C-09、C-06、C-07、C-10 (分别代表的品种名为乌壳长芒、黄榛、白露仔、油榛) 具有明显的生产优势。

参考文献:

- [1] 梁一池, 黄铭利. 锥栗无性系多性状综合选择的研究 [J]. 中南林学院学报, 1996, 16 (1): 50-55.
[2] 黄铭利. 锥栗不同品种优树性状比较试验 [J]. 亚热带植物

通讯, 2000, 29 (2): 19-22.

- [3] 梁一池, 黄铭利, 郑金炎, 等. 锥栗无性系产量变异及选择的研究 [J]. 经济林研究, 1995, 13 (1): 5-8.
[4] 梁一池, 黄铭利. 锥栗优良无性系结实稳定性的研究 [J]. 福建林学院学报, 1998, 18 (3): 193-197.
[5] 刘桂丰, 杨书文. 樟子松种源的研究——遗传稳定性测定及最佳种源选择 [J]. 东北林业大学学报, 1991 (2): 17-23.
[6] 王学仁. 地质数据的多变量统计分析 [M]. 北京: 科学出版社, 1982.
[7] M 肯德尔. 多元分析 [M]. 北京: 科学出版社, 1983.
[8] 方开泰. 实用多元统计分析 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1989.
[9] 沈高中. 品种稳定性的意义及测定方法 (综述) [J]. 四川农业大学学报, 1986, 4 (1): 175-180.
[10] 马育华. 植物育种的数量遗传学基础 [M]. 南京: 江苏科技出版社, 1982.
[11] 王学仁, 温忠麟. 应用回归分析 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 1991.

(责任编辑: 杨小萍)

福建培育的两薄皮甜瓜品种首次通过国家新品种鉴定

日前, 农业部全国农技推广中心颁发农作物新品种鉴定证书, 确定福建省农业生物资源所等培育的甜瓜“丽玉”、“新盛玉”, 可以在福建、安徽、湖南、湖北、河南等地种植。

这是福建首次通过国家新品种鉴定的 2 个薄皮甜瓜品种, 而全国通过国家鉴定的薄皮甜瓜至今只有 4 个。2009~2011 年“丽玉”、“新盛玉”参加全国农技推广中心组织的全国甜瓜品种试验, 2011 年春通过福建省农作物新品种认定, 同年 10 月经全国西瓜甜瓜鉴定委员会鉴定通过, 同意在福建、安徽、湖南、湖北、河南等适合地区作露地种植。

“丽玉”、“新盛玉”都是早熟的薄皮甜瓜杂交新品种, 经福州、宁德等地多年多点试种示范, 春季栽培全生育期分别为 75~95 d 和 80~100 d, 果肉绿白色和淡绿色, 香味浓、甜脆、品质优, 一般每 667 m² 产量 1 600~1 800 kg。

目前, 我国种植甜瓜 40 万 hm²、产量 1 226 万

t、产值 460 亿元, 其中薄皮甜瓜面积已占全国 55%, 产值占 60%, 优势产区逐步向南方省份集中, 福建、海南、广东、广西、云南已成为我国冬春季甜瓜西瓜的主要产区。

2012 年 11 月 29 日成立的农业部热带农业科技协作网西瓜甜瓜专业委员会, 秘书处即设在福建省农业科学院, 将联合南方 15 个省专家, 破解生态瓜园到放心餐桌产业链的关键技术难题, 支撑产业发展, 助力农民增收。

福建省农业科学院科研团队在西甜瓜新品种培育、引进创新等领域表现不俗, 先后选育推广西甜瓜新品种近百个, 其中大面积推广种植 20 多个, 并在西甜瓜工厂化嫁接育苗、研制防控土壤传播病害的植物疫苗等领域的研究取得新成果, 走在全国前列, 累计助农增收近百亿元。

(信息来源: 农博网 [2012-12-17])