

夏枯草规范化种植正交试验及栽培技术研究

夏恒建¹, 董元火^{2*}, 廖新安³, 陈盛秋⁴, 张亮红⁴, 何世民⁴

(1. 李时珍医药集团有限公司, 湖北 黄冈 435399;

2. 江汉大学 生命科学学院, 湖北省豆类(蔬菜)植物工程技术研究中心, 湖北 武汉 430056;

3. 湖北省蕲春县科技局, 湖北 黄冈 435399; 4. 湖北省蕲春县农业局, 湖北 黄冈 435399)

摘要:采用正交试验,分析不同播种期(B1、B2、B3)和不同施肥方式(F0、F1、F2)对3种不同夏枯草品种(湖北蕲春品种,Q;江西樟树品种,J;河南确山品种,H)的产量和品质的影响,确定适合蕲春地区的品种及规范化栽培技术。结果表明:在施肥方式F2中,(1)在B1期,品种Q的鲜果球重、有效果球总数和干果球重都高于J和H品种($P < 0.05$),而迷迭香酸含量在3个品种中基本一致(0.36%以上),表明品种Q在B1期表现最佳;(2)在B2期,品种H的鲜果球重、有效果球总数和干果球重都高于其他2个品种(Q和J)($P < 0.05$),表明H品种在B2期表现较好;(3)在B3期,3个品种所有参数差异均无统计学意义。在施肥方式F1和F0中,3个品种的迷迭香酸含量在不同播期总体低于F2施肥方式。综合评价表明,品种Q为优先培育品种,其播种期为B1期,施肥方式为F2,而品种H可适度种植。

关键词:夏枯草;规范化栽培;正交试验;产量;迷迭香酸

中图分类号: Q145;R931 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-0143(2014)01-0064-04

夏枯草(*Prunella vulgaris* L.)是大别山区的药材之一,也是李时珍医药集团有限公司近年来开发生产夏枯草膏等产品的重要原料。2011年已被湖北省科技厅列为全省优先发展的三大主要优势品种之一。

夏枯草隶属唇形科夏枯草属,在我国主要分布在江西、湖南、湖北、安徽、福建、河南等地^[1]。夏枯草是一种常用的中草药,干燥果穗是主要的药用部位,具有清火、明目、散结、消肿的功效,用于目赤肿痛、头痛眩晕、痰瘤、乳痈肿痛、甲状腺肿大、乳腺增生等^[2]。主要含有酚类、三萜皂苷、黄酮、挥发油等成分^[3-4]。迷迭香酸($C_{18}H_{15}O_8$)是主要有效成分之一,其含量直接影响夏枯草的质量^[2,5-7]。

目前,夏枯草的研究主要涉及其活性成分及药理作用、产品开发和生态学等,尤其是在活性成分和药理研究方面开展了较深入的探讨^[4-10]。近年来,国内外对夏枯草的需求量不断增加,由于夏枯草主要以野生品种供应市场,致使我国的

主要产区野生资源面临枯竭^[9-10],因此开展适合我国主要产地的夏枯草规范化种植技术研究和推广示范是必要的。本研究旨在评价不同播种期和施肥方式对不同产地夏枯草品种在蕲春地区栽培的产量及品质的影响,筛选出适宜蕲春地区栽培且符合“中药材生产质量管理规范”(简称中药材GAP)的高产优质夏枯草品种,为制订大别山区夏枯草规范化种植技术操作规程(SOP)和指导大别山区广大药农大面积发展夏枯草种植提供技术支持。

1 试验地点

试验区选在自然条件与生态环境符合我国中药材GAP种植标准的蕲春县漕河镇清水河村。选择土层深厚肥沃、肥力均等、排灌方便的微酸沙壤地,面积为0.067 hm²。

2 研究材料

根据前期的研究结果^[10]选用了3个地方的夏

收稿日期: 2013-12-25

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31170341);湖北省重大科技研究与开发计划项目(2011BCB015);湖北省自然科学基金资助项目(2011CDB001);湖北省豆类(蔬菜)植物工程技术研究中心开放基金项目(2013-01)

作者简介: 夏恒建(1961—),男,高级工程师,研究方向:中草药。

*通信作者: 董元火(1964—),男,副教授,博士,研究方向:生物多样性保护与利用。E-mail: dongyh2088@163.com

枯草品种为试验材料,分别是:湖北蕲春(狮子镇)夏枯草品种(Q)、江西樟树夏枯草品种(J)、河南确山夏枯草品种(H)。

3 研究方法

3.1 田间试验设计与处理方法

在同一区域内开展3种不同产地夏枯草在不同播种期、不同施肥水平的夏枯草规范化栽培技术正交对比试验研究。以夏枯草产量(果穗)和主要药物有效成分(迷迭香酸)含量为主要评价指标,确定各因素的适宜参数。

3.2 不同施肥水平

设计3个不同的施肥水平,即对照为不施肥(F0)、亩施底肥氮磷钾三元复合肥25 kg(F1)、亩施底肥氮磷钾三元复合肥25 kg+追肥15 kg(F2);采用随机区组设计,每种施肥水平3个参试品种(Q、J、H),重复3次,小区面积20 m²。

3.3 不同播种期

设计3个不同播种期,即9月15日为第一次(B1),9月30日为第二次(B2),10月15日为第三次(B3);在不同施肥水平的情况下,每次播种期以3个参试品种(Q、J、H),重复3次,小区面积20 m²。

3.4 调查与评价内容

本次试验调查记载内容包括:播种期、抽薹期、花期、成熟期、全生育期,以及夏枯草生物量(主要包括株高、鲜果球重、有效果球总数和干果

球重等)和有效药用成分含量。

3.5 数据处理

采用SPSS 21.0等统计软件进行数据统计分析。采用高效液相色谱法检测每个夏枯草品种迷迭香酸含量,主要仪器为美国产Waters型高效液相色谱仪(E2695四元梯度泵、120位自动进样器、2489紫外检测器)。

4 结果

4.1 不同品种在同一施肥方式(F2)和不同播种期下的产量与品质

采用SPSS 21.0统计软件对3个夏枯草品种(Q、J、H)在同一施肥方式(F2)和不同播种期下的株高、鲜果球重、有效果球总数、干果球重和迷迭香酸含量进行了多重比较分析(见表1),结果表明:①在B1期,株高:Q和H差异有统计学意义,Q低于H($P < 0.05$);鲜果球重:Q和H差异有统计学意义,Q高于H($P < 0.05$);有效果球总数:Q和H差异有统计学意义,Q高于H($P < 0.05$);干果球重:Q和J以及Q和H差异有统计学意义,Q高于J和H($P < 0.05$),而3个品种的迷迭香酸含量差异没有统计学意义。②在B2期,Q和H、J和H之间的鲜果球重、有效果球总数和干果球重差异有统计学意义($P < 0.05$);3个品种的株高和迷迭香酸含量差异没有统计学意义。③在B3期,3个品种的所有参数差异均无统计学意义。

表1 不同品种在不同播种期同一施肥方式(F2)下的生物量和迷迭香酸含量

Tab. 1 Biomass and rosmarinic acid content of each variety in different sowing dates under F2 fertilization treatment

	B1			B2			B3		
	Q	J	H	Q	J	H	Q	J	H
株高/cm	45.87±	47.67±	54.00	46.87±	45.93±	45.60±	47.07±	47.00±	47.33±
	5.97 ^a	0.42	0.53 ^a	3.91	1.90	5.84	1.92	4.18	2.19
鲜果球重/g	316.67±	248.33±	286.67±	236.67±	233.33±	336.67±	253.33±	266.67±	296.67±
	15.28 ^{ab}	30.14 ^b	37.86 ^a	55.08 ^a	40.41 ^c	60.28 ^{ac}	15.28	92.92	85.05
有效果球总数/个	899.33±	751.33±	686.33±	666.67±	626.66±	1040.00±	777.67±	758.00±	919.00±
	141.74 ^a	64.73	68.37 ^a	106.05 ^a	241.23 ^c	208.19 ^{ac}	82.52	178.43	263.52
干果球重/g	166.67±	126.67±	133.33±	116.67±	113.33±	193.33±	126.67±	123.33±	153.33±
	25.17 ^{ab}	15.28 ^b	11.55 ^a	30.55 ^a	35.12 ^c	20.82 ^{ac}	5.77	41.63	47.26
迷迭香酸/%	0.36±	0.37±	0.37±	0.27±	0.29±	0.28±	0.34±	0.37±	0.28±
	0.10	0.05	0.08	0.11	0.04	0.04	0.04	0.09	0.07

注:3个播种期,即9月15日为第一次(B1);9月30日为第二次(B2);10月15日为第三次(B3);3个不同品种:湖北蕲春夏枯草品种(Q)、江西樟树夏枯草品种(J)、河南确山夏枯草品种(H)。各参数为 $\bar{x} \pm s_x$ ($n=3$),a代表Q与H,b代表Q与J,c代表J与H差异有统计学意义($P < 0.05$)。穗球长度大于1 cm为有效果球。以下表同。

4.2 不同品种在同一施肥方式(F1)和不同播种期下的产量与品质

多重比较分析(见表2)表明:3个品种(Q、

J、H)在不同播期同一施肥方式(F1)下,除了B3期的平均株高差异有统计学意义,其主要评价参数干果球重和迷迭香酸差异无统计学意义。

表2 不同品种在不同播种期同一施肥方式(F1)下的生物量和迷迭香酸含量

Tab. 2 Biomass and rosmarinic acid content of each variety in different sowing dates under F1 fertilization treatment

	B1			B2			B3		
	Q	J	H	Q	J	H	Q	J	H
株高/cm	50.07±	53.53±	49.77±	46.33±	48.87±	50.47±	49.07±	54.07±	45.00±
	6.96	5.66	4.65	3.93	4.44	2.91	2.14 ^b	3.36 ^{bc}	1.91 ^c
鲜果球重/g	283.33±	270.00±	340.00±	275.33±	270.00±	253.33±	306.67±	310.00±	263.33±
	40.41	60.83	105.36	32.33	65.57	11.55	50.33	26.46	20.82
有效果球总数/ 个	891.33±	949.67±	1105.67±	962.00±	915.33±	811.00±	976.67±	957.67±	922.00±
	131.97	260.14	403.69	203.89	227.79	103.78	247.50	80.93	87.54
干果球重/g	153.33±	150.00±	196.67±	160.00±	150.00±	136.67±	166.67±	160.00±	150.00±
	23.09	43.59	75.06	26.46	36.06	15.28	35.12	10.00	10.00
迷迭香酸/%	0.20±	0.16±	0.31±	0.21±	0.18±	0.23±	0.20±	0.21±	0.23±
	0.01	0.01	0.13	0.04	0.11	0.11	0.04	0.11	0.07

4.3 不同品种在同一施肥方式(F0)和不同播种期下的产量与品质

多重比较分析(见表3)表明:不同品种(Q、J、H)在不同播种期同一施肥方式(F0),其主要

评价参数干果球重和迷迭香酸在B1、B3差异没有统计学意义,在B2中Q与J和H之间迷迭香酸差异有统计学意义,Q高于J和H。

表3 不同品种在不同播种期同一施肥方式(F0)下的生物量和迷迭香酸含量

Tab. 3 Biomass and rosmarinic acid content of each variety in different sowing dates under F0 fertilization treatment

	B1			B2			B3		
	Q	J	H	Q	J	H	Q	J	H
株高/cm	54.47±	51.87±	52.13±	47.27±	56.47±	55.47±	53.00±	51.13±	52.40±
	1.45	1.63	0.70	3.95 ^{ab}	2.25 ^b	2.00 ^a	1.31	3.48	3.90
鲜果球重/g	346.67±	300.00±	316.67±	306.67±	256.67±	290.00±	250.00±	280.00±	276.67±
	51.32	51.96	35.12	101.16	32.15	112.69	17.32	75.50	75.06
有效果球总数/ 个	779.67±	920.67±	852.33±	716.67±	528.00±	655.67±	632.33±	701.67±	625.67±
	46.05	108.89	180.14	122.77	127.57	122.41	116.76	75.22	135.31
干果球重/g	143.33±	143.33±	156.67±	130.00±	116.67±	110.00±	103.33±	123.33±	106.67±
	20.82	20.82	23.09	34.64	47.26	26.46	15.28	30.55	28.87
迷迭香酸/%	0.23±	0.22±	0.31±	0.37±	0.22±	0.24±	0.24±	0.33±	0.31±
	0.07	0.06	0.09	0.08 ^{ab}	0.05 ^b	0.03 ^a	0.07	0.14	0.02

5 讨论

在施肥方式F2下,(1)在第一次播种期(9月15日,B1)中,Q品种的鲜果球重、有效果球总数和干果球重都高于J和H两个品种,而迷迭香酸含量在3个品种中基本一致(0.36%以上)(表1),高于张兰珍等测定的果穗迷迭香酸含量(0.239%)^[7],远高于国家标准(0.2%)^[2],可见Q品种在9月15日的第一次播种期(B1)表现最佳,为优先筛选培育品种。(2)在第二次播种期(9

月30日,B2),H品种的鲜果球重、有效果球总数和干果球重都高于其他两个品种(Q和J),而迷迭香酸含量基本一致(0.27%~0.29%之间,表1),表明H品种在B2期表现较好。(3)在第三次播种期(10月15日,B3),3个品种差异均无统计学意义(表1)。在Q品种中,主要评价参数干果球重低于B1期,但迷迭香酸基本一致(表1)。以上分析显示在施肥方式F2时,品种Q和H可作为选择的品种,但品种H在B2期决定夏枯草品质的参数迷迭香酸的含量低于Q在B1期的含量

(表1),可见应优先选择品种Q作为蕲春地区筛选培育和种植的品种,而且播种期在B1期为宜,而H为可适度种植品种。

在施肥方式F0和F1下的不同播期中,3个品种的主要评价参数干球重(产量)和迷迭香酸(品质),特别是迷迭香酸含量总体来说低于F2施肥方式,表明F2施肥方式优于F0、F1施肥方式,在Q品种中表现更为突出(表1~3)。

综合评价表明Q品种为优先培育和种植品种,其播种期为B1期,施肥方式为F2,而H品种可适度发展。

参考文献:

- [1] 中科院中国植物志编委会主编. 中国植物志[M]. 北京: 科学出版社, 1977: 386.
- [2] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 2005年版一部[M]. 北京: 北京化学工业出版社, 2005: 198.
- [3] KAGEYAMA S, KUROKAWA M, SHIRAKI K. Extract of *Prunella vulgaris* spikes inhibits HIV replication at reverse transcription in vitro and can be absorbed from intestine in vivo [J]. *Antiviral Chemistry*

- and *Chemotherapy*, 2000, 11 (2): 157-164.
- [4] 盖春艳,孔德云,王曙光. 夏枯草化学成分研究[J]. *中国医药工业杂志*, 2010, 41(8): 580-582.
- [5] 刘伟,丁海杰. HPLC测定夏枯草中熊果酸、齐墩果酸、迷迭香酸的含量[J]. *中成药*, 2008, 30(4): 577-580.
- [6] PETERSEN M, SIMMONDS M S J. Molecules of interest rosmarinic acid [J]. *Phytochemistry*, 2003, 62: 121-125.
- [7] 张兰珍,秦要,张小华,等. 夏枯草不同部位中咖啡酸和迷迭香酸的含量测定方法研究[J]. *北京中医药大学学报*, 2007, 30(5): 343-345.
- [8] 董元火,雷刚. 襄阳夏枯草(*Prunella vulgaris*)群落基本特征[J]. *江汉大学学报: 自然科学版*, 2012, 40(1): 83-85.
- [9] 董元火,荣一兵. 湖北夏枯草(*Prunella vulgaris*)不同分布区群落特征和物种多样性[J]. *武汉大学学报: 理学版*, 2013, 59(1): 1-6.
- [10] 廖新安,董元火,张亮红,等. 不同栽培方式对夏枯草产量与品质的影响[J]. *江汉大学学报: 自然科学版*, 2013, 41(2): 66-69.

An Orthogonal Experiment of Standardized Cultivation and Cultivation Technology of *Prunella vulgaris* L.

XIA Heng-jian¹, DONG Yuan-huo², LIAO Xin-an³, CHEN Sheng-qiu⁴,
ZHANG Liang-hong⁴, HE Shi-min⁴

(1. Li Shizhen Pharmaceutical Group Co., Ltd., Huanggang 435399, Hubei, China;

2. Hubei Provincial Engineering Technology Research Center of Legume (Vegetables) Plant, School of Life Sciences, Jianghan University, Wuhan 430056, Hubei, China; 3. Qichun Science and Technology Bureau, Huanggang 435399, Hubei, China;

4. Qichun Agricultural Bureau, Huanggang 435399, Hubei, China)

Abstract: To screen high yield and good quality *Prunella vulgaris* L. varieties, which could be suitable for cultivation at Qichun areas, yield and quality of three *Prunella vulgaris* L. varieties (Hubei Qichun, Q; Jiangxi Zhangshu, J; Henan Queshan, H) were evaluated with an orthogonal experiment, according to the same plot, three different sowing dates (B1, B2, B3, respectively) and different fertilization treatments (F0, F1, F2, respectively). The results showed that: In F2 fertilization treatment, (1) In the B1 period, wet weight, total effective number and dry grain of fruit ear of Q variety were higher than that of J and H varieties ($P < 0.05$), and rosmarinic acid content of three varieties was consistent (more than 0.36%), indicating that Q variety is better in the B1 period. (2) In the B2 period, wet weight, total effective number and dry grain of fruit ear of H variety were higher than that in the other two cultivars (Q and J) ($P < 0.05$), and rosmarinic acid content of three varieties was consistent (0.27% ~ 0.29%), indicating that H variety is better in the B2 period. (3) In the B3 period, all parameters of three varieties (Q, J, H) were no significant differences. The content of rosmarinic acid of the fertilization F1 and F0 in different sowing dates was lower than that of F2 fertilization. Comprehensive evaluation showed that the Q variety could be used as the preferred cultivation and planting variety, with sowing date in the B1 period and F2 fertilization treatment, and the H variety could be moderately developed in Qichun areas.

Key words: *Prunella vulgaris* L.; standardized cultivation; orthogonal experiment; yield; rosmarinic acid

(责任编辑: 陈 旷)