

# 甘肃紫苏种质资源的遗传多样性分析

张亚宏<sup>1</sup>, 王芙蓉<sup>1</sup>, 雷建明<sup>1</sup>, 武军艳<sup>2</sup>, 张建学<sup>1</sup>, 范提平<sup>1</sup>

(1. 天水市农业科学研究所, 甘肃 天水 741001; 2. 甘肃农业大学农学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 通过田间观测, 对搜集到的46份甘肃紫苏种质资源的形态多样性进行了分析。结果表明, 46份甘肃紫苏种质资源存在丰富的形态多样性, 9个数量性状的变异系数为7.02%~36.01%, 单株产量变异系数最大, 单蒴籽实数变异系数最小, 相关分析显示各性状之间存在显著的相关性( $P < 0.05$ )。基于所有表现型的聚类分析发现, 在欧式距离11.65处可将46份紫苏种质资源分为两大类, 第I大类39份, 均为油用型, 叶色绿色, 籽粒较大, 单株产量高; 第II大类7份, 为兼用型, 叶色面青背紫或紫色, 叶色深, 籽粒小的菜用型或观赏型。

**关键词:** 紫苏; 种质资源; 遗传多样性; 甘肃

**中图分类号:** S567.219 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2020)10-0015-07

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2020.10.004

## Genetic Diversity of Phenotype Characters of *Perilla frutescens* Germplasm Resources in Gansu

ZHANG Yahong<sup>1</sup>, WANG Furong<sup>1</sup>, LEI Jianming<sup>1</sup>, WU Junyan<sup>2</sup>, ZHANG Jianxue<sup>1</sup>, FAN Tiping<sup>1</sup>  
(1. Tianshui Institute of Agricultural Sciences, Tianshui Gansu 741001, China; 2. College of Agronomy, Gansu Agricultural University, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** The morphological diversity of 46 *perilla frutescens* resources in Gansu Province was analyzed by field observation. The results showed that the morphological diversity of 46 *Perilla* germplasm in Gansu was rich. The coefficient of variation of the nine quantitative traits were 7.02%~36.01%. The variation coefficient of yield per plant was the largest and which to number of single seed was the smallest, correlation analysis showed that there was a significant correlation among the traits ( $P < 0.05$ ). Based on the cluster analysis of all phenotypes, 46 resources of *Perilla* can be divided into 2 categories at the euclidean distance of 11.65. The first I categories has 39, are all of oil-type varieties with green leaves, large seeds and high yield per plant. The first II categories has 7, are dual-purpose variety resources with surface green-back purple or purple leaves, the leaf color is deep, the grain is small, and it applies to vegetable or ornamental.

**Key words:** *Perilla frutescens* L. Britt; Germplasm; Genetic diversity; Gansu

紫苏(*Perilla frutescens* L.), 又名荏, 为唇形科(Labiatae)紫苏属一年生自花授粉植物, 具有特异芳香, 是我国传统的药食、油料作物, 也是国家卫生部首批颁布的60种“药食同源”植物之一<sup>[1-4]</sup>。紫苏油富含 $\alpha$ -亚麻酸, 具有调节免疫力, 降血脂和血压、

提高智力、延缓衰老、抗癌和预防多种疾病等保健功效, 是高血压、血栓病患者的理想食疗油<sup>[5-6]</sup>; 紫苏叶富含胡萝卜素、维生素C、B<sub>2</sub>, 有助于增强人体免疫功能; 紫苏种子蛋白质中含有18种氨基酸, 还富含黄酮类化合物、类胡萝卜素及迷迭香酸等活性成

收稿日期: 2020-06-18

基金项目: 甘肃省特色作物产业技术体系“特油岗位/紫苏新品种选育”(GARS-TSZ-6)。

作者简介: 张亚宏(1979—), 女, 甘肃天水人, 助理研究员, 硕士, 主要从事油料作物育种与栽培研究工作。联系电话: (0)15193822838。Email: yhzhang98@126.com。

分, 具有抗氧化和抗菌消炎的作用, 医用价值颇高<sup>[7-8]</sup>。紫苏适应性很强, 对土壤要求不严, 原产于我国, 在我国已有 2 000 多年的栽培历史, 资源遍布我国多个省份, 具有丰富的紫苏种质资源。目前对紫苏的研究报道很多, 但主要集中在化学成分分析、栽培技术及药用价值等方面<sup>[9-16]</sup>, 对紫苏种质资源的研究相对较少。搜集、整理紫苏种质资源, 分析其遗传多样性, 筛选优异种质资源, 是紫苏新品种选育、品质改良及种质资源创新研究的基础。

植物的形态学表型性状标记, 具有简单、明显和易于识别的特征, 而成为遗传标记的基础, 具有不可替代性。植物种质资源表型形态性状的鉴定和描述是种质资源研究最直接、最基本的方法和手段, 而且是植物新品种特异性、一致性和稳定性测试的主要依据<sup>[17]</sup>, 在种质资源的精准鉴定和分类中广泛应用<sup>[18-21]</sup>。为了掌握甘肃紫苏种质资

源的形态多样性, 拓展地方种质资源的遗传基础, 提高资源利用率, 我们通过对搜集到的甘肃紫苏种质资源进行农艺性状的遗传多样性分析, 掌握紫苏种质资源的遗传多样性信息数据, 旨在为紫苏种质资源的合理有效应用和新品种选育提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试材料

供试材料为天水市农业科学研究所 2017 年从甘肃各地收集的 46 份紫苏种质资源材料, 材料编号、名称及来源见表 1。

### 1.2 试验方法

试验设在天水市农业科学研究所冬油菜试验基地(东经 105° 69', 北纬 34° 61')。当地海拔 1 650 m, 日照时数 2 100 h, 年均气温 11 ℃, 无霜期 169 d, 降水量 500 ~ 550 mm, 为典型的雨养农业区。试验地土质为黄绵土, 山旱地, 前茬小麦。采用随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 5.4 m<sup>2</sup> (1.8 m ×

表 1 46 份甘肃紫苏种质资源来源及编号

编号	品种	来源	编号	品种	来源
P1	何家湾苏	秦州区中梁镇	P24	兰田红苏	平凉市农业科学院
P2	南家湾苏	秦州区中梁镇	P25	平凉地方苏	平凉市农业科学院
P3	上韩苏	秦州区中梁镇	P26	礼县苏	平凉市农业科学院
P4	刘家河苏	秦州区中梁镇	P27	北道苏	平凉市农业科学院
P5	太京苏	秦州区太京镇	P28	PLS01	平凉市农业科学院
P6	卅甸子黑荏	麦积区马跑泉镇	P29	PLS03	平凉市农业科学院
P7	卅甸子白荏	麦积区马跑泉镇	P30	PLS09	平凉市农业科学院
P8	胡王白荏	麦积区马跑泉镇	P31	PLS11	平凉市农业科学院
P9	胡王黑荏	麦积区马跑泉镇	P32	PLS12	平凉市农业科学院
P10	刘家湾黑荏	麦积区马跑泉镇	P33	PLS20	平凉市农业科学院
P11	刘家湾白荏	麦积区马跑泉镇	P34	PL001	平凉市农业科学院
P12	社棠苏	麦积区社棠镇	P35	庆阳绿苏	庆阳市宁县和盛镇
P13	渭南苏	麦积区渭南镇	P36	庆阳紫苏	庆阳市宁县和盛镇
P14	甘泉黑荏	麦积区甘泉镇	P37	宁县苏	庆阳市宁县和盛镇
P15	甘泉白荏	麦积区甘泉镇	P38	TS001	天水市农业科学研究所
P16	景家店苏	甘谷县金山镇	P39	TS002	天水市农业科学研究所
P17	七家山苏	甘谷县金山镇	P40	武都野苏	武都区洛塘镇
P18	下半山苏	甘谷县金山镇	P41	酒泉紫苏	肃州区西洞镇
P19	李家山苏	甘谷县新兴镇	P42	高台苏	高台县城关镇
P20	索罗苏	平凉市农业科学院	P43	成县油苏	成县鸡峰镇
P21	陇苏1号	平凉市农业科学院	P44	谷峪苏	礼县石桥镇
P22	铜城苏	平凉市农业科学院	P45	永坪黑荏	礼县永坪乡
P23	平洛苏	平凉市农业科学院	P46	永坪白荏	礼县永坪乡

3.0 m)。穴窝播种，每品种种植 3 行，行距 60 cm，行长 3 m。其他管理同当地大田。

### 1.3 主要性状调查与统计

农艺性状调查按照严兴初<sup>[22]</sup>的方法进行。形态性状调查和赋值参考李会珍等<sup>[23]</sup>的方法进行。用 10 个描述性的形态性状(表 2)和 9 个农艺性状(株高、茎粗、主茎节数、单株分枝数、主穗长度、单蒴籽实数、单株总穗数、千粒重、单株产量)描述遗传多样性。为便于统计分析，对部分性状进行了数值分级处理，如株高、千粒重等进行 10 级分类，1 级 $<X-2\sigma$ ，10 级 $\geq X+2\sigma$ ，中间每一级相差  $0.5\sigma$ ， $\sigma$  为标准差。采用欧氏距离进行聚类分析，聚类方法采用类平均法(UPGMA)。

表 2 紫苏种质资源形态性状调查的分类及其赋值

性状	分类及赋值
子叶颜色	绿色=1，面青背紫=2，紫色=3
叶色	绿色=1，面青背紫=2，紫色=3
叶脉颜色	绿色=1，面青背紫=2，紫色=3
茎色	绿色=1，紫色=2
茎叶茸毛	轻=1，中=2，重=3
花冠颜色	白色=1，粉红色=2，紫红色=3
雄蕊颜色	白色=1，粉红色=2，紫红色=3
叶片褶皱	平滑=1，褶皱重=2
种子大小	小=1，中=2，大=3
熟性	极早熟=1，早熟=2，中熟=3，晚熟=4，极晚熟=5

### 1.4 数据处理方法

利用 Microsoft Excel 2007 和 DPS 14.50 软件对各性状形态测定值进行聚类分析和相关性分析处理。

## 2 结果与分析

### 2.1 形态性状

表 3 为甘肃 46 份紫苏种质资源的 10 个形态性状(描述性状)的表现。可以看出，甘肃紫苏子叶颜色分为绿色、面青背紫、紫色 3 种，所占比例分别为 86.96%、10.87%、2.17%，以绿色为主。叶色有绿色、面青背紫、紫色 3 种，所占比例分别为 84.78%、13.04%、2.17%，绝大多数叶色为绿色。叶脉颜色分为绿色、面青背紫、紫色 3 种，所

占比例分别为 84.78%、2.17%、13.04%，以绿色为主。茎色绿色占比 43.48%、紫色占比 56.52%。茎叶茸毛多数较轻，占比 78.26%。花色以白色为主，占比为 97.83%；紫色的 1 份，占比 2.17%。雄蕊颜色有 3 种，其中白色占比 86.96%、粉色占比 10.87%、紫色占比 2.17%。叶片平展占比 97.83%，仅 2.17% 叶片表现为褶皱。熟性以晚熟居多，中熟次之，极少数极晚熟，所占比例分别为 52.17%、39.13%、8.70%。

表 3 甘肃紫苏种质资源的表型性状分布频率

形态性状	性状种类及占比/%				
	1	2	3	4	5
子叶颜色	86.96	10.87	2.17		
叶色	84.78	13.04	2.17		
叶脉颜色	84.78	2.17	13.04		
茎色	43.48	56.52			
茎叶茸毛	78.26	6.52	15.22		
花冠颜色	97.83		2.17		
雄蕊颜色	86.96	10.87	2.17		
叶片褶皱	97.83	2.17			
种子大小	8.70	39.13	52.17		
熟性			39.13	52.17	8.70

### 2.2 农艺性状

由表 4 可知，甘肃紫苏农艺性状存在较大差异，株高、茎粗、千粒重等 9 个农艺性状的变异系数为 7.02%~36.01%，差异明显。单株产量 10.4~94.0 g，变异系数为 36.01%，说明参试 46 份甘肃紫苏种质资源在单株产量上存在丰富的多样性。单株总穗数为 235.0~527.0 个，变异系数 18.27%。千粒重为 1.0~6.1 g，变异系数为 18.23%。其余性状的变异系数由大到小依次为主穗长度、株高、茎粗、单株分枝数、主茎节数、单蒴籽实数，变异系数依次为 13.92%、11.97%、10.47%、9.49%、9.42%、7.02%。综合各数量性状的平均值、最大值、最小值、极差及变异系数发现，参试紫苏数量性状间差异较大，不同材料在不同性状间以及同一性状在不同材料间均存在明显的多样性。

### 2.3 聚类分析

由图 1 可以看出，在欧氏距离 11.65 处

表 4 甘肃紫苏种质资源主要数量性状

项目	株高 /cm	茎粗 /cm	主茎节数 /个	单株分枝数 /个	主穗长度 /cm	单蒴籽实数 /粒	单株总穗数 /穗	千粒重 /g	单株产量 /g
平均值	121.30	1.50	14.80	29.20	11.80	3.60	389.70	4.80	48.6
最大值	149.80	1.80	16.60	34.20	16.60	4.00	527.00	6.10	94.0
最小值	83.50	1.00	10.00	20.00	8.10	3.00	235.00	1.00	10.4
极差	66.30	0.80	6.60	14.20	8.50	1.00	292.00	5.10	83.6
标准差	14.52	0.15	1.39	2.77	1.65	0.25	61.19	0.88	17.49
变异系数/%	11.97	10.47	9.42	9.49	13.92	7.02	18.27	18.23	36.01

可将 46 份甘肃紫苏种质资源分为两大类群。第 I 大类 39 份资源，均为油用型，叶绿色、籽粒大、总穗数多、千粒重大、单株产量高、晚熟或极晚熟，且产地相近的距离较近，可作为油用紫苏品种选育的基础材料。第 II 大类 7 份，分别为 P26、P27、P33、P29、P40、P36 和 P41，晚熟菜用型或野生型，叶色面青背紫或紫色，花色粉色或紫色，既可作为菜用资源，也具有一定观赏价值。P41 整株纯紫色，花色艳丽、叶褶皱重，生育期长，可作为菜用或观赏兼用资源。

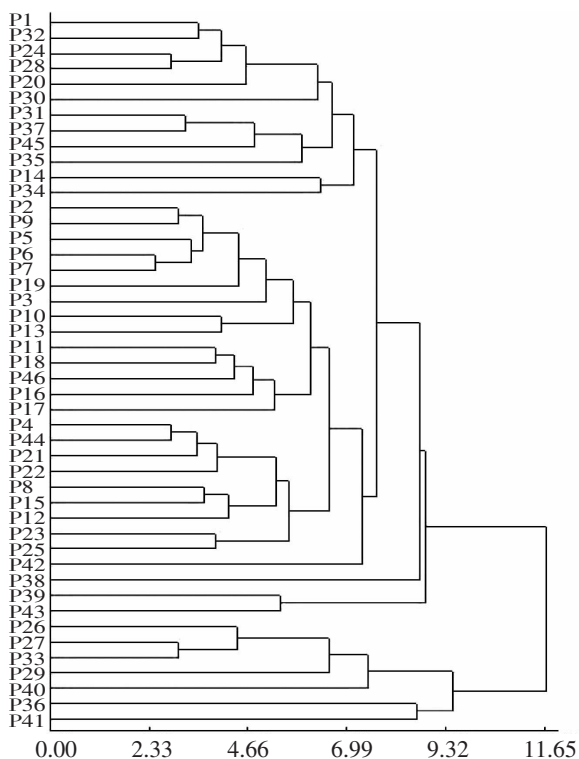


图 1 46 份甘肃紫苏种质资源聚类

#### 2.4 形态性状之间的相关性

相关分析结果(表 5)显示，茎色、单蒴

籽实数、主穗长度与其他性状之间无显著相关性，其余性状之间均有显著相关性( $P < 0.05$ )。子叶颜色与叶色、叶脉色、茎叶茸毛、花冠颜色、雄蕊颜色、叶片褶皱极显著正相关，与种子大小、株高、茎粗、主茎节数、单株分枝数、单株总穗数、千粒重、单株产量极显著负相关。叶色与叶脉色、茎叶茸毛、花冠颜色、雄蕊颜色、叶片褶皱极显著正相关，与种子大小、株高、茎粗、主茎节数、单株分枝数、单株总穗数、千粒重、单株产量极显著负相关。叶脉色与茎叶茸毛、花冠颜色、雄蕊颜色、叶片褶皱极显著正相关，与种子大小显著负相关，与株高、茎粗、主茎节数、单株分枝数、单株总穗数、千粒重、单株产量极显著负相关。茎叶茸毛与花冠颜色、叶片褶皱显著正相关，与雄蕊颜色极显著正相关；与茎粗显著负相关，与种子大小、主茎节数、单株分枝数、单株总穗数、千粒重、单株产量极显著负相关。花冠颜色与熟性显著正相关，与雄蕊颜色、叶片褶皱极显著正相关；与单株产量显著负相关，与种子大小、千粒重极显著负相关。雄蕊颜色与叶片褶皱极显著正相关，与株高、单株分枝数显著负相关，与种子大小、茎粗、主茎节数、单株总穗数、千粒重、单株产量极显著负相关。叶片褶皱与熟性显著正相关；与单株产量显著负相关，与种子大小、千粒重极显著负相关。种子大小与株高显著正相关，与茎粗、单株总穗数、千粒重、单株产量极显著正相关。株高与茎粗、主茎节数、单株分枝数、单株总穗数、

表 5 甘肃紫苏种质资源的形态性状间相关性<sup>①</sup>

性状	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	
C1	1.00																			
C2	1.00**	1.00																		
C3	0.94**	0.94**	1.00																	
C4	0.20	0.20	0.18	1.00																
C5	0.71**	0.71**	0.73**	0.26	1.00															
C6	0.66**	0.66**	0.42**	0.13	0.29*	1.00														
C7	0.77**	0.77**	0.76**	0.07	0.60**	0.60**	1.00													
C8	0.66**	0.66**	0.42**	0.13	0.29*	1.00**	0.60**	1.00												
C9	-0.39**	-0.39**	-0.31*	-0.15	-0.38**	-0.38**	-0.53**	-0.38**	1.00											
C10	0.01	0.01	-0.15	0.09	0.06	0.31*	0.06	0.31*	-0.14	1.00										
C11	-0.38**	-0.38**	-0.46**	0.05	-0.27	0.05	-0.34*	0.05	0.35*	0.19	1.00									
C12	-0.44**	-0.44**	-0.45**	-0.02	-0.35*	-0.17	-0.38**	-0.17	0.48**	-0.02	0.54**	1.00								
C13	-0.56**	-0.56**	-0.57**	0.07	-0.40**	-0.18	-0.38**	-0.18	0.27	-0.01	0.68**	0.59**	1.00							
C14	-0.53**	-0.53**	-0.52**	0.12	-0.39**	-0.24	-0.34*	-0.24	0.22	0.02	0.57**	0.50**	0.92**	1.00						
C15	-0.01	-0.01	-0.06	-0.13	0.09	0.19	0.09	0.19	-0.04	0.04	0.15	0.19	0.14	0.02	1.00					
C16	-0.07	-0.07	0.01	0.17	-0.02	-0.28	-0.14	-0.28	0.07	-0.21	0.21	0.25	0.28	0.16	-0.10	1.00				
C17	-0.48**	-0.48**	-0.46**	0.08	-0.50**	-0.25	-0.46**	-0.25	0.47**	-0.11	0.44**	0.52**	0.64**	0.55**	0.00	0.28	1.00			
C18	-0.58**	-0.58**	-0.51**	-0.23	-0.45**	-0.40**	-0.49**	-0.40**	0.67**	-0.12	0.45**	0.37**	0.31*	0.29*	0.05	-0.01	0.35*	1.00		
C19	-0.55**	-0.55**	-0.53**	0.18	-0.47**	-0.31*	-0.57**	-0.31*	0.60**	-0.03	0.48**	0.35*	0.55**	0.53**	-0.04	0.10	0.71**	0.56**	1.00	

①表中\*、\*\*分别表示0.05、0.01差异显著水平。C1为子叶颜色；C2为叶色；C3为叶脉色；C4为茎色；C5为茎叶茸毛；C6为花冠颜色；C7为雄蕊颜色；C8为叶片褶皱；C9为种子大小；C10为熟性；C11为株高；C12为茎粗；C13为主茎节数；C14为单株分枝数；C15为主穗长度；C16为单蒴籽实数；C17为单株总穗数；C18千粒重；C19为单株产量。

千粒重、单株产量极显著正相关。茎粗与主茎节数、单株分枝数、单株总穗数、千粒重、单株产量极显著正相关。主茎节数与千粒重显著正相关，与单株分枝数、单株总穗数、单株产量极显著正相关。单株分枝数与千粒重显著正相关，与单株总穗数、单株产量极显著正相关。单株总穗数与千粒重显著正相关，与单株产量极显著正相关。千粒重与单株产量极显著正相关。表明植株越高，主茎节数、分枝数越多；千粒重越大、单株总穗数越大，单株产量越高；子叶颜色与叶色相关性很高，子叶为紫色，叶色即为紫色。

### 3 结论与讨论

对甘肃46份紫苏种质资源的形态多样性进行了分析，发现甘肃紫苏遗传差异较大，来自于同一地区的品种之间遗传差异小，不同地区品种之间遗传差异大，说明紫苏品种的相似性与其原产地的地理和生态环境相关。9个农艺性状的变异系数为7.02%~36.01%，差异明显( $P<0.05$ )，其中单株产量变异系数为最大，说明参试的46份甘肃紫苏种质资源在单株产量上存在丰富的多样性。单蒴

籽实数变异系数最小。

种质资源是育种的根本，对种质资源的收集、保存、评价及利用是农业可持续发展的重要组成部分，对紫苏优异种质资源的收集及遗传多样性研究具有深远的影响和价值<sup>[17]</sup>。在长期的进化与选择过程中种质资源表现出丰富的遗传多样性，不同遗传背景的优良性状基因将有助于避免遗传脆弱性的形成，优异基因资源的发掘和利用是新品种选育及种质资源创新利用的基础。甘肃紫苏遗传差异较大，这可能是由于甘肃省地域辽阔，地区间的地理和生态环境差异大，在长期自然环境选择下，形成了多样的紫苏遗传资源。同时发现，来自于同一地区品种之间遗传差异小，不同地区品种之间遗传差异大，即紫苏品种的相似性与其原产地的地理和生态环境相关。可以推论，地理和生态环境是影响紫苏遗传差异的主要因素。但表型性状受环境条件影响较大，我们仅选取了部分性状进行研究，具有局限性。为了全面深入了解这些紫苏资源，还需要进一步对品质、抗病性进行鉴定，另外还要在分子水平

上加以研究,以便更加全面、准确地对这些紫苏种质进行客观评价。

植物的很多性状之间具有相关性,在作物新品种选育及种质资源创新利用中,可充分利用性状之间的相关性,通过间接选择对难以选择的性状进行选择<sup>[23-25]</sup>。本研究分析了紫苏种质 19 个形态性状之间的相关性,结果除茎色、单蒴籽实数、主穗长度与其他性状之间无显著相关性,其余性状之间均有显著相关性( $P < 0.05$ )。单株产量与株高、茎粗、主茎节数、单株分枝数、单株总穗数、千粒重都存在显著相关性,即植株较高、分枝多、单株总穗数多、千粒重大则产量较高。在新品种选育过程中,通过对产量相关性状的筛选,可为选育高产新品种提供参考,这与魏忠芬等<sup>[19]</sup>的研究一致。

一个物种的遗传多样性是在长期进化过程中对环境适应能力的体现,作物遗传多样性的研究,对作物品种资源保存、研究和利用具有重要价值。对 46 份甘肃紫苏种质资源的 19 个性状进行了聚类分析,分为两大类群,性状相近的聚为一类。第 I 大类群均为油用型,叶色绿色、籽粒大、总穗数多、千粒重大、单株产量高、晚熟或极晚熟,且产地相近的资源距离较近,可作为油用紫苏新品种选育的基础资源材料;第 II 大类 7 份,晚熟型菜用或野生型,叶色面青背紫或紫色,花色粉色或紫色,既可作为菜用资源,也具有一定观赏价值。

#### 参考文献:

- [1] 白波,王国祥.兰州地区露地栽培苏子适宜播期试验初报[J].甘肃农业科技,2019(11):54-56.
- [2] 王方,欧巧明.紫苏新品系 2012-8-1 选育报告[J].甘肃农业科技,2017(11):5-7.
- [3] 谭美莲,严明芳,汪磊,等.国内外紫苏研究进展概述[J].中国油料作物学报,2012,34(2):225-231.
- [4] 沈奇,商志伟,杨森,等.紫苏属植物的研究进展及发展潜力[J].贵州农业科学,2017,45(9):93-102.
- [5] 张泽涛,徐娟,李建成,等.紫苏油的氧化稳定性研究[J].中国油脂,2016,41(10):84-86.
- [6] 夏瑶瑶,张志军,贺东亮,等.紫苏籽油水酶法提取中的酶配比研究[J].中国油脂,2017,42(1):19-21.
- [7] 李会珍,张红娇,程翀,等.紫苏甾醇超声波辅助提取工艺及其抗氧化性研究[J].中国油脂,2016,41(8):78-82.
- [8] 杨慧,马培,林明宝,等.紫苏叶化学成分、抗炎作用及其作用机制研究进展[J].中国药理学与毒理学杂志,2017,31(3):279-286.
- [9] 郑梅琴,魏燕霞,林瑞余.不同紫苏挥发油化学成分分析[J].湖北农业科学,2018,57(24):145-148.
- [10] 霍立娜,王威,刘洋,等.紫苏叶化学成分研究[J].中草药,2016,47(1):26-31.
- [11] 何育佩,郝二伟,谢金玲,等.紫苏药理作用及其化学物质基础研究进展[J].中草药,2018,49(16):3957-3968.
- [12] SHEN Q, QIN X R, WANG X P. Effects of plant density on the economic yield and agronomic characters of *Perilla frutescens* L.[J]. Agricultural Science & Technology, 2014, 15(9):1516-1520.
- [13] 田世刚,陈俊锬,沈奇,等.紫苏不同种植方式的产量及经济效益分析[J].中国油料作物学报,2016,38(2):202-206.
- [14] 沈奇,张栋,孙伟,等.药用植物 DNA 标记辅助育种(II)丰产紫苏新品种 SNP 辅助鉴定及育种研究[J].中国中药杂志,2017,42(9):1668-1672.
- [15] 袁芃,牛晓涛,宋梦薇,等.紫苏挥发油对人肺癌细胞的体外抑制作用研究[J].食品科技,2017,42(2):235-238.
- [16] 谷丽华,林晨,吴弢,等.紫苏子药材质量标准研究[J].中国中药杂志,2010,35(16):2087-2090.
- [17] 农业部科技发展中心,中国水稻研究所.植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南总则:GB/T19557.7—2004[S].北京:中国标准出版社,2004.
- [18] 贾瑞玲,马宁,魏立平,等.50份苦荞种质资源农艺性状的遗传多样性分析[J].干

# 渭源县黄芪根腐病病原菌的分离与鉴定

陈 健<sup>1</sup>, 孙旭春<sup>2</sup>, 赵庆芳<sup>3</sup>

(1. 临夏州农业生态环境保护管理站, 甘肃 临夏 731100; 2. 临夏州畜牧技术推广站, 甘肃 临夏 731100; 3. 西北师范大学生命科学学院, 甘肃 兰州 730070)

**摘要:** 对从甘肃省渭源县采集到的黄芪根腐病病株进行了病原菌的分离、纯化和致病性检测, 并对致病菌形态学进行了观察, 结合核糖体 DNA(rDNA) ITS 序列分析的分子生物学鉴定, 以明确引起黄芪根腐病的致病病原菌。结果表明: 黄芪根腐病致病菌为半知菌亚门(*Deuteromycotina*) 丝孢纲(*Hyphomycetes*) 瘤座孢目(*Tuberculariales*) 瘤座孢科(*Tuberculariaceae*) 镰刀菌属(*Fusarium*) 的 4 个种。共分离出 16 个菌株, 经检测有 5 个菌株具有致病性, 均属镰刀菌, 其中尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum*) 1 株(9 号菌株), 腐皮镰刀菌(*Fusarium solani*) 2 种(12 号菌株和 16 号菌株, 其中 16 号菌株可能为腐皮镰刀菌的变种), 锐顶镰刀菌(*Fusarium acuminatum*) 1 株(15 号菌株), 待定镰刀菌 1 株(14 号菌株, 与三线镰刀菌的同源性仅为 88%)。

**关键词:** 黄芪; 根腐病; 致病菌鉴定; ITS 序列分析; 渭源县

**中图分类号:** S512.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2020)10-0021-07

**doi:** 10.3969/j.issn.1001-1463.2020.10.005

## Identification of Pathogens Causing Root Rot of *Astragalus membranaceus*

CHEN Jian<sup>1</sup>, SUN Xuchun<sup>2</sup>, ZHAO Qingfang<sup>3</sup>

(1. Linxia Agroecological Environment Protection and Management Station, Linxia Gansu 731100, China; 2. Linxia County Animal Husbandry Technology Promotion Station, Linxia Gansu 731100, China; 3. School of Life Sciences, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070, China)

**Abstract:** The root rot strains of *Astragalus membranaceus* root rot symptom collected from Weiyuan

收稿日期: 2020-06-25; 修订日期: 2020-07-30

基金项目: 甘肃省中青年基金项目(3YSO61-A25-030)。

作者简介: 陈 健(1984—), 男, 甘肃临夏人, 农艺师, 硕士, 主要从事农业生态环境保护研究工作。Email: chenjian850215@163.com。

通信作者: 孙旭春(1987—), 女, 甘肃临洮人, 畜牧师, 硕士, 主要从事畜牧技术推广工作。Email: sxchun1987@163.com。

- 旱地区农业研究, 2015, 33(5): 11-16, 87.
- [19] 魏忠芬, 李慧琳, 奉 斌, 等. 贵州紫苏种质资源表型性状的遗传多样性[J]. 西南农业学报, 2017, 30(1): 45-52.
- [20] 李梦寒, 李昌明, 许进鸿, 等. 西藏白菜型黄籽油菜表型多样性分析[J]. 中国油料作物学报, 2014, 36(4): 461-468.
- [21] 南 铭, 马 宁, 刘彦明, 等. 燕麦种质资源农艺性状的遗传多样性分析[J]. 干旱地区农业研究, 2015, 33(1): 262-267.
- [22] 严兴初. 苏子种质资源描述规范和数据标准 [M]. 北京: 中国农业出版社, 2007.
- [23] 李会珍, 孙子文, 李晓君, 等. 紫苏种子性状与主要营养成分相关性分析研究[J]. 中国粮油学报, 2013, 28(10): 55-59.
- [24] 徐 静, 王仙萍, 田世刚, 等. 紫苏主要农艺性状与产量构成相关性分析[J]. 中国油料作物学报, 2017, 39(5): 664-673.
- [25] 董孔军, 刘天鹏, 何继红, 等. 糜子种质材料的抗倒伏性、农艺性状及力学特性[J]. 西北农业学报, 2018, 27(8): 1119-1126.
- (本文责编: 陈 伟)