

冯 翠,衣政伟,张培通,等. 大蒜种质资源农艺性状综合评价与适应性鉴定[J]. 江苏农业科学,2019,47(6):119-123.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.06.026

大蒜种质资源农艺性状综合评价与适应性鉴定

冯 翠,衣政伟,杜 静,钱 巍,张培通,陈应柳
(江苏省农业科学院泰州农科所,江苏泰州 225300)

摘要:引进国内大蒜种质资源 21 份,观察其在江苏泰州地区的种植表现,调查各生育期时间及不同生育期植株生长动态,分析不同资源的变异系数、农艺性状之间的差异性和相关性。结果表明,大蒜具有丰富的遗传多样性,主要农艺性状间相关性较强,且存在一定的差异性,大蒜越冬前后植株各部分生长速率有一定差异。供试资源中,皖蒜、嘉祥、苍山红皮、苍山糙蒜可作为早熟、优质蒜品种在泰州地区推广种植;DY2 综合表现较差,不适宜泰州地区生长。

关键词:大蒜;种质资源;农艺性状;鉴定;相关性;差异性

中图分类号: S633.402.4 **文献标志码:** A **文章编号:**1002-1302(2019)06-0119-04

大蒜(garlic),半年生草本植物,百合科葱属,以鳞茎、花茎和嫩叶作为食用器官。大蒜在我国已有 2 000 多年栽培历史,品种资源丰富,是我国人民餐桌上重要的蔬菜和调味品,同时具有良好的医疗保健作用^[1-4]。大蒜种植范围广,产区主要集中在山东、江苏、湖北、陕西、河南等地区,各具特色。但因长期无性繁殖和不同地区间引种,导致生产上用种混杂,品种更新慢、品种退化,使得大蒜栽培、育种工作难度增加,限制了大蒜产量和品质的提高^[5]。因此,本研究引进不同大蒜资源,通过生育期、农艺性状、产量等鉴定,以期筛选适合当地种植的优质丰产大蒜品种,为当地大蒜品种的选栽提供依据。

1 材料与与方法

1.1 试验材料

供试材料为江苏省农业科学院泰州农科所引进、保存的 21 份大蒜资源,详见表 1。

表 1 供试材料

编号	品种	来源	编号	品种	来源
V1	HBS1	河北农家	V12	SDCY-1	上海嘉定
V2	金乡白皮	山东金乡	V13	嘉祥	山东嘉祥
V3	金乡红皮	山东金乡	V14	枣蒜	山东枣庄
V4	昌邑四六瓣	山东潍坊	V15	山西紫	山西
V5	北京紫皮	北京	V16	枣四六瓣	山东枣庄
V6	SDSH	河南	V17	枣笨蒜	山东薛城
V7	DY1	北京	V18	苍山白蒜	山东临沂
V8	SDCY-2	上海嘉定	V19	苍山糙蒜	山东临沂
V9	太仓白	江苏太仓	V20	苍山红皮	山东临沂
V10	徐州 S2	江苏徐州	V21	皖蒜	安徽
V11	DY2	北京			

1.2 试验方法

收稿日期:2017-10-31

基金项目:江苏省泰州市农业科技支撑计划[编号:TN2016(03)]。

作者简介:冯 翠(1985—),女,山东枣庄人,硕士,助理研究员,从事蔬菜育种与作物栽培技术研究。E-mail:mxq007@163.com。

通信作者:陈应柳,男,江苏靖江人,硕士,从事科技服务与科研管理工作。Tel:(0523)86155812。

试验在江苏省农业科学院泰州农科所试验田进行,壤土,前茬玉米,排灌条件良好。播种前整地、施有机肥,起垄覆黑膜。于 2016 年 9 月 28 日播种,株行距 20 cm×20 cm 左右,采用随机区组排列,每个品种种植面积 6 m²。田间管理按常规方法进行^[6]。调查性状有:株高 X_1 (cm)、绿叶数 X_2 (张)、假茎高 X_3 (cm)、假茎粗 X_4 (mm)、单苔长 X_5 (cm)、单苔粗 X_6 (mm)、单苔质量 X_7 (g)、鳞茎横径 X_8 (mm)、鳞茎纵茎 X_9 (mm)、鳞茎干质量 X_{10} (g)、蒜头小区产量 X_{15} (kg)。

每个品种随机取 10 株,取平均值作为该小区实测值^[7]。

出苗时间:从播种到出苗期之间的天数;返青时间:从播种到返青期之间的天数;生育期:从出苗到蒜头采收期之间的天数。

1.3 数据分析与处理

采用 Excel 2003 和 DPS 软件进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 大蒜资源性状变异分析

从 21 份不同大蒜资源的变异幅度和变异系数(表 2)来看,大蒜品种间主要农艺性状变异丰富,其中以假茎高变异系数最大,达 31.86%,变异幅度为 3.55~12.33 cm,平均值为 8.03 cm;其次,假茎粗变异系数较大,达 30.08%,变异幅度为 8.00~25.70 cm;鳞茎横径变异系数较小,为 8.25%,平均值为 44.50 cm。表明大蒜资源主要农艺性状均存在一定的变异。

表 2 大蒜种质资源性状变异

性状	最大值	最小值	极差	平均值	标准差	变异系数(%)
X_1 (cm)	90.00	38.30	51.70	74.88	11.65	15.56
X_2 (张)	7.50	4.83	2.67	5.73	0.71	12.39
X_3 (cm)	12.33	3.55	8.78	8.03	2.56	31.86
X_4 (mm)	25.70	8.00	17.70	13.38	4.02	30.08
X_5 (cm)	72.00	40.00	32.00	57.72	8.79	15.77
X_6 (mm)	10.60	6.10	4.50	7.71	1.17	15.16
X_7 (g)	26.10	14.90	11.20	19.34	3.16	16.35
X_8 (mm)	50.20	37.80	13.40	44.50	3.67	8.25
X_9 (mm)	36.00	24.96	11.04	30.35	3.05	10.10
X_{10} (g)	40.50	21.20	19.30	33.60	4.24	12.60

2.2 大蒜资源主要农艺性状差异比较

对比 21 份不同大蒜资源的主要农艺性状(表 3)可知,不同资源间单苔长、单苔粗、单苔质量、鳞茎纵径、鳞茎横径、鳞茎干质量等均呈显著差异,21 份材料平均单苔质量为 19.34 g,鳞茎干质量为 33.62 g,小区产量为 8.40 kg。整体来看,苍山红皮(V20)单苔质量最大(26.10 g),鳞茎干质量最

大(40.50 g),蒜头小区产量最高(10.13 kg),产量比平均值高 21%;其次嘉祥单苔质量为 25.80 g,蒜头小区产量为 9.83 kg;SDCY-1(V12)单苔质量最小(14.90 g),鳞茎干质量最小(21.20 g),蒜头小区产量也最小(5.30 kg),产量比平均值低 37%。说明不同大蒜资源蒜薹、蒜头的产量构成存在明显差异。

表 3 大蒜农艺性状比较

编号	X_5 (cm)	X_6 (mm)	X_7 (g)	X_8 (mm)	X_9 (mm)	X_{10} (g)	X_{15} (kg)
V1	52.60g	8.20efg	18.80f	36.78k	25.08k	30.70h	7.68ghi
V2	50.60h	8.10fg	21.20c	47.32bc	33.40c	37.30bcd	9.33bc
V3	61.00d	8.60cde	19.80d	46.20d	30.68g	34.00efg	8.50e
V4	63.80c	9.00bc	20.90c	43.70fg	31.00fg	35.20cde	8.80de
V5	48.20jk	7.20hi	17.60g	40.40i	29.26h	34.40ef	8.60e
V6	57.20f	9.30b	16.50h	46.58cd	29.60h	30.20h	7.55ghi
V7	59.00e	7.90g	15.40j	42.20h	26.80j	29.40h	7.35i
V8	43.80m	6.80ij	16.80h	49.50a	27.30j	31.20gh	7.80fgh
V9	58.60e	6.96hi	19.30e	47.67bc	32.91cd	34.50ef	8.63e
V10	47.20k	8.50def	21.20c	47.80b	32.36de	37.90abc	9.48b
V11	49.00ij	7.10hi	16.00i	39.00j	26.80j	32.20fgh	8.05f
V12	46.10l	6.20k	14.90k	37.80k	24.96k	21.20i	5.30j
V13	64.20c	10.60a	25.80a	45.70de	33.20c	39.30ab	9.83a
V14	40.00n	7.10hi	16.50h	44.81ef	28.03i	30.00h	7.50hi
V15	63.77c	8.80cd	21.00c	44.90e	36.00a	36.30cde	9.08cd
V16	49.75hi	7.30h	16.50h	43.60g	31.50f	32.20fgh	8.05f
V17	48.00jk	6.10k	16.93h	46.17d	30.50g	31.50gh	7.88fg
V18	64.30c	6.90hij	19.87d	44.62efg	27.98i	33.90efg	8.48e
V19	70.60b	6.10k	23.80b	40.85i	34.71b	34.70def	8.68e
V20	72.00a	6.50jk	26.10a	48.10b	33.00cd	40.50a	10.13a
V21	60.50d	8.70cd	21.30c	50.20a	32.20e	39.40ab	9.85a
平均值	55.72	7.71	19.34	44.47	30.35	33.62	8.40

注:各处理间数值后标以不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著。

2.3 大蒜资源主要农艺性状间相关性分析

由表 4 看出,不同大蒜资源各性状之间的直接相关性较强。株高(X_1)与假茎高(X_3)、蒜头干质量(X_{10})呈极显著正相关;鳞茎横径(X_8)、鳞茎纵茎(X_9)与鳞茎干质量(X_{10})呈极显著正相关;鳞茎产量与株高、假茎高、单苔质量、鳞茎横径、

鳞茎纵茎呈极显著正相关;绿叶数(X_2)与单苔长(X_5)、单苔质量(X_7)、鳞茎宽(X_6)呈不显著负相关。从参试资源小区产量与其他农艺性状的相关性可以看出,多个农艺性状都会影响鳞茎产量,通过对这些性状的直接选择,对大蒜鳞茎产量将有所改变。

表 4 大蒜主要农艺性状间相关性分析

农艺性状	相关系数										
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{15}
X_1	1										
X_2	0.317	1									
X_3	0.579**	0.106	1								
X_4	0.202	0.256	0.505*	1							
X_5	0.284	-0.159	0.697**	0.364	1						
X_6	0.337	0.095	0.254	-0.125	0.236	1					
X_7	0.289	-0.078	0.753**	0.467*	0.723**	0.315	1				
X_8	0.493*	0.125	0.472*	0.161	0.14	0.226	0.353	1			
X_9	0.486*	-0.1	0.788**	0.511*	0.533*	0.264	0.717**	0.526*	1		
X_{10}	0.603**	0.052	0.778**	0.294	0.529*	0.397	0.829**	0.569**	0.757**	1	
X_{15}	0.603**	0.052	0.778**	0.294	0.529*	0.397	0.829**	0.569**	0.757**	1.000**	1

注:“*”“**”分别表示在 0.05、0.01 水平上显著、极显著相关。

2.4 不同大蒜资源生育期比较

从表 5 和图 1 看出,皖蒜(V21)出苗时间最短,仅为 6 d,

嘉祥(V13)、苍山红皮(V20)、苍山糙蒜(V19)、枣笨蒜(V17)较其出苗晚 1~2 d,SDCY-1(V12)、山西紫(V15)出苗时间

表 5 不同大蒜资源生育期比较

编号	播种期 (月-日)	出苗期 (月-日)	返青期 (月-日)	现薹期 (月-日)	蒜头采收期 (月-日)	全生育期 (d)
V1	09-28	10-07	03-06	05-06	05-18	224
V2	09-28	10-06	03-05	05-01	05-18	225
V3	09-28	10-06	03-05	05-04	05-18	225
V4	09-28	10-06	03-06	04-23	05-18	225
V5	09-28	10-07	03-08	05-07	05-18	224
V6	09-28	10-08	03-06	04-22	05-18	223
V7	09-28	10-11	03-09	04-25	05-18	220
V8	09-28	10-08	03-06	05-04	05-18	223
V9	09-28	10-14	03-09	04-22	05-18	217
V10	09-28	10-09	03-11	04-21	05-18	222
V11	09-28	10-01	03-11	05-02	05-18	230
V12	09-28	10-15	03-13	05-02	05-18	216
V13	10-16	10-22	03-06	04-22	05-18	209
V14	10-16	10-24	03-06	04-25	05-18	207
V15	10-16	11-02	03-11	04-01	05-18	198
V16	10-16	10-25	03-06	04-21	05-18	206
V17	10-16	10-23	03-06	04-02	05-18	208
V18	10-16	10-26	03-07	04-22	05-18	205
V19	10-16	10-22	03-06	04-02	05-18	209
V20	10-16	10-22	03-06	03-29	05-18	209
V21	10-16	10-21	03-05	04-04	05-18	210

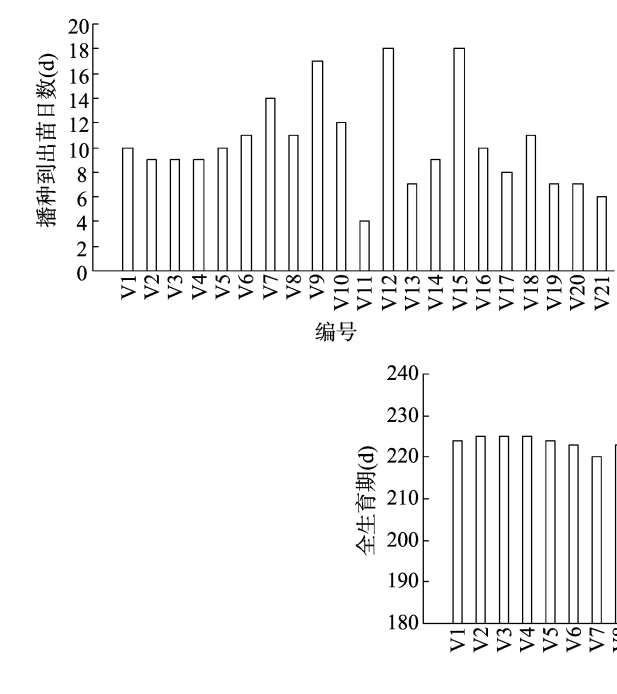


图1 大蒜种质资源各生育期间日数比较

3 讨论与结论

不同种质资源间主要农艺性状变异显著不同^[9]。对 21 份供试大蒜的主要农艺性状变异分析,结果显示,不同材料间主要农艺性状变异系数为 8.25%~31.86%,表明了大蒜虽然是无性繁殖,但仍具有丰富的遗传多样性。分析性状间的相关性发现,不同大蒜资源各性状之间的直接相关性较强,多

最长,达 18 d;从返青期来看,皖蒜(V21)返青最快,其次是嘉祥(V13)、枣蒜(V14)、枣四六瓣(V16)、枣笨蒜(V17)、苍山糙蒜(V19)、苍山红皮(V20)为 142 d,SDCY-1(V12)返青期最长,为 167 d;山西紫(V15)生育期最短,为 198 d,苍山白蒜(V18)、枣四六瓣(V16)、枣蒜(V14),为 205~207 d,而 DY2(V11)生育期最长,为 230 d。综合来看,山西紫(V15)生育期最短,播种到返青时间也相对较短,可作为早熟蒜品种引进。

2.5 大蒜资源不同生育期植株生长动态

由表 6 至表 9 可看出,大蒜植株萌发后至越冬前,叶片数达到 3~8 张,对比来看,SDCY-1(V12)生长较弱。进入越冬期后叶片数有所下降,是由于大蒜在越冬期较寒冷的时期出现植株萎蔫叶片枯萎所致。返青期后植株生长较快,株高、假茎高、叶片生长速度明显,其中昌邑四六瓣(V16)株高长势最旺,其次是苍山 1(V18);苍山 1(V18)返青后生长速度最快;皖蒜(V21)当地假茎高长得最快。假茎粗经过前期明显增长后现苔期变化不明显,而株高、假茎高、绿叶数仍呈现增长状态,但生长速率小于前期。有相关研究表明,株高、假茎粗等农艺性状能影响大蒜蒜薹和鳞茎的产量^[8]。综合来看,皖蒜(V21)、嘉祥(V13)、苍山 1(V18)、山西紫(V15)植株长势明显优于其他品种,而 HBS1(V1)、CDCY-1(V12)、DY1(V7)在株高、假茎高、绿叶数上比其他品种较小,长势弱。

个农艺性状都会影响鳞茎产量。株高(X_1)与假茎高(X_3)、蒜头干质量(X_{10})呈极显著正相关;鳞茎横径(X_8)、鳞茎纵茎(X_9)与鳞茎干质量(X_{10})呈极显著正相关;鳞茎产量与单苔质量、鳞茎横径、鳞茎纵茎呈极显著正相关;绿叶数(X_2)与单苔长(X_5)、单苔质量(X_7)、鳞茎宽(X_9)呈不显著负相关,这与王薇薇等研究结果^[10]不一致,下一步有待于继续考究。观察供试大蒜间生育期生长动态得出,大蒜植株萌发后至越冬

表 6 各资源不同生育期株高生长对比

编号	株高 (cm)		
	出苗期	返青期	现苔期
V1	20.83	29.58	65.00
V2	30.92	33.00	83.00
V3	22.00	27.08	65.33
V4	31.50	36.50	85.33
V5	20.08	29.42	73.50
V6	17.17	32.17	82.00
V7	26.33	34.00	68.00
V8	24.73	32.67	80.20
V9	22.28	34.50	78.20
V10	23.00	29.42	72.08
V11	25.25	29.42	75.20
V12	22.42	25.83	38.30
V13	30.42	36.75	85.17
V14	35.25	42.25	56.68
V15	44.00	60.92	80.83
V16	32.67	39.25	90.00
V17	31.08	35.25	83.67
V18	32.25	39.00	86.50
V19	29.08	39.17	69.67
V20	29.42	48.08	71.75
V21	39.92	46.33	82.08

表 7 各资源不同生育期假茎高生长对比

编号	假茎高 (cm)		
	出苗期	返青期	现苔期
V1	2.15	3.75	5.67
V2	1.92	4.00	8.17
V3	1.58	3.17	6.33
V4	1.93	2.75	10.33
V5	1.63	3.75	5.60
V6	2.17	4.00	5.90
V7	1.94	4.08	6.00
V8	1.67	3.33	5.00
V9	2.50	4.25	9.60
V10	2.58	4.43	8.67
V11	1.40	3.70	5.80
V12	1.47	3.03	3.55
V13	1.65	3.58	10.75
V14	1.68	3.42	3.93
V15	4.27	7.92	12.17
V16	3.68	4.08	7.20
V17	1.98	3.33	9.67
V18	2.52	3.53	10.00
V19	2.92	4.42	10.08
V20	3.25	5.25	10.83
V21	1.90	4.58	12.33

前,叶片数达到 3~8 张,进入越冬期后叶片数有所下降,返青期后植株生长较快,株高、假茎高、叶片生长速度明显,假茎粗经过前期明显增长后现苔期变化不明显,而株高、假茎高、绿叶数仍呈现增长状态,但生长速率小于前期。综合各性状的表现结果来看,皖蒜(V21)返青快、蒜头产量高,可作为头用早熟型大蒜品种引进,苍山糙蒜(V19)生育期较短、植株长势旺盛、蒜苔产量高,可作为苔用蒜品种引进。苍山红皮(V20)

表 8 各资源不同生育期绿叶数生长对比

编号	绿叶数 (张)		
	出苗期	返青期	现苔期
V1	3.67	3.25	5.33
V2	4.67	3.67	5.00
V3	4.67	2.83	5.00
V4	4.50	3.58	5.67
V5	3.83	3.00	5.70
V6	4.67	3.33	5.60
V7	4.50	3.25	6.00
V8	4.33	4.25	5.80
V9	3.33	3.00	6.00
V10	3.50	4.00	6.83
V11	3.17	3.08	5.80
V12	2.92	2.50	4.83
V13	6.17	4.25	6.67
V14	7.00	5.17	6.33
V15	6.17	5.50	5.67
V16	4.00	4.50	5.50
V17	5.50	5.08	6.50
V18	5.50	4.83	7.50
V19	3.67	4.00	5.00
V20	4.17	5.33	4.83
V21	6.00	4.33	4.83

表 9 各资源不同生育期假茎粗生长对比

编号	假茎粗 (mm)		
	出苗期	返青期	现苔期
V1	0.40	0.67	0.80
V2	0.58	0.83	1.30
V3	0.45	0.76	0.97
V4	0.60	1.02	1.17
V5	0.80	0.87	0.92
V6	0.61	0.92	1.10
V7	0.61	0.93	1.20
V8	0.62	1.08	1.20
V9	0.42	0.77	1.02
V10	0.43	0.71	1.33
V11	0.41	0.67	1.00
V12	0.55	0.81	0.92
V13	0.63	1.17	1.83
V14	0.98	1.40	1.75
V15	1.22	1.53	1.62
V16	0.50	1.02	1.31
V17	0.80	1.23	1.70
V18	0.92	1.27	1.72
V19	0.40	1.08	1.57
V20	0.69	1.30	1.40
V21	0.60	1.25	1.32

生育期较短,单苔质量和鳞茎质量均较高,建议作为早熟头苔兼用品种引进。而 HBS1(V1)、金乡白皮(V2)、DY1(V11)综合表现一般,明年可继续观察。DY2 综合表现较差,不适宜江苏泰州地区生长。

参考文献:

[1]官正学,王建立,张学予. 我国大蒜资源及其开发利用研究[J]. 自然资源,1994(5):54-59.

叶尔兰·对山别克,早热古丽·热合曼,艾比布拉·伊马木. 苜蓿间套种对库尔勒香梨果园土壤养分的影响[J]. 江苏农业科学,2019,47(6):123-126.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2019.06.027

苜蓿间套种对库尔勒香梨果园土壤养分的影响

叶尔兰·对山别克¹,早热古丽·热合曼²,艾比布拉·伊马木¹

(1. 新疆农业大学草业与环境科学学院/新疆草地资源与生态重点实验室,新疆乌鲁木齐 830052;

2. 新疆库尔勒市草原监理工作站,新疆库尔勒 841000)

摘要:通过在成龄库尔勒香梨林下进行苜蓿套种或清耕果园,比较分析在离树干的不同距离进行套种时果园土壤相关性状以及对香梨品质的影响。苜蓿套种和清耕果园内分别设离树干 0.5、1.5 m 处以外采样区,测定苜蓿的地上生物量,0~90 cm 土层的土壤容重、土壤有效养分含量以及香梨品质。结果表明,离树干 0.5 m 处以外地上生物量为 1.01 kg/m² (以干草计),显著少于离树干 1.5 m 处以外的 1.60 kg/m² (以干草计)。0~60 cm 土层有机质、碱解氮以及有效钾含量得到提高,0~90 cm 土层苜蓿套种果园土壤的有效铁、有效锌和有效铜含量显著高于清耕果园土壤。研究结果显示,库尔勒香梨套种苜蓿能显著提高果园土壤的有效养分和微量元素含量。

关键词:库尔勒香梨;间套种;紫花苜蓿;地上生物量;土壤养分

中图分类号: S158.3;S661.204

文献标志码: A

文章编号: 1002-1302(2019)06-0123-04

库尔勒香梨(*Pyruspp*)是新疆环塔里木特色林果产区重要的果树之一,仅在库尔勒市的栽植面积就达 2.6 万 hm² 以上。由于果园树下光照不足,树木行间得不到利用,使得土地资源大量浪费。因此,为了提高果园间水肥的利用率,同时达到促进果树生长和抑制杂草生长的目的,迫切需要大面积建立果-林套种复合种植模式。果林套种可有效提高单位面积的复合指数并且能够提高果品产量及品质,改善果园小环境^[1]。果林套种在我国农业生产中有重要的作用^[2]。刘晨等的研究表明,果林套种牧草时,在 0~20 cm 土层的牧草地下生物量占总量的 90%^[3]。另有研究报道,生草果园的 0~20 cm 土层中有有机质呈增加趋势^[4]。与清耕地相比,山核桃树下套种绿肥(黑麦草、白三叶、红三叶等)能提高山核桃产量和果品品质,而且绿肥产量明显增加 12.46%^[5]。目前,

对多年生紫花苜蓿种植于距树干不同距离的研究报道很少,而且有研究发现,在香梨果园下距树干不同位置种植时紫花苜蓿产量、果园土壤养分和水分含量存在差异,并解释了差异的存在与表现变化的趋向。本研究利用成龄库尔勒香梨与紫花苜蓿套种地,拟深入探讨果树下不同距离种植对产量以及果园土壤养分变化的影响。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2017 年 4 至 10 月在库尔勒市库尔楚园艺场成龄香梨果园进行。试验地地理坐标为 85°16′~85°32′E、41°52′~42°07′N,此地属温暖带干旱气候,昼夜温差大,太阳辐射能为 627.3 kJ/cm²,年均气温 10.5℃,7 月份平均气温 25.5℃,极端高温 43.6℃,1 月份平均气温 -17℃,极端低温 -28℃,降水量 50.7 mm,集中于 6—8 月,年蒸发量 2 776 mm,平均相对湿度为 40%,无霜期 180~212 d,土壤类型为轻沙壤土。本试验选用成年香梨果园 0.67 hm²,树龄为 13 年,树干直径(64.00±9.14)cm,树冠直径(4.98±0.88)m,树高(4.85±0.88)m,株行距为 4 m×6 m。香梨果园内紫花苜蓿套种地段和清耕地地段分别作为试验地,选择条件相近的清耕地作为对照地(CK)。

收稿日期:2018-01-16

基金项目:2017 年新疆库尔勒市科技计划项目“库尔勒香梨林下套种饲草生产关键技术示范与推广”。

作者简介:叶尔兰·对山别克(1992—),男,新疆博乐人,硕士研究生,研究方向为牧草生产与育种。E-mail:1814980554@qq.com。
通信作者:艾比布拉·伊马木,博士,教授,博士生导师,研究方向为饲料与反刍家畜营养代谢。E-mail:abibula@sina.com。

[2]韩 曙,丁玉梅,王世华,等. 18 份大蒜种质资源遗传多样性的 RAPD 分析[J]. 云南农业大学学报,2010,25(1):84-89.

[3]Najjaa H,Fattouch S,Ammar E,et al. *Allium* species, ancient health food for the future? [M]// Scientific, health and social aspects of the food industry. Croatia: InTech, 2012:343-354.

[4]Leonti M. The future is written: impact of scripts on the cognition, selection, knowledge and transmission of medicinal plant use and its implications for ethnobotany and ethnopharmacology [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2011, 134(3): 542-555.

[5]张 芬. 大蒜种质资源的形态学评价、愈伤诱导再生和原生质体培养[D]. 杭州:浙江大学,2008.

[6]陆幅一,程智慧. 大蒜高产栽培[M]. 2 版. 北京:金盾出版社,2009.

[7]李锡香,朱德蔚. 大蒜种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京:中国农业出版社,2006.

[8]孔素萍,孙敬强,吴 雄,等. 大蒜主要农艺性状变异特征及其与产量相关构成分析[J]. 中国农业科学,2015,48(6):1240-1248.

[9]罗莉斯,李德文,王少铭,等. 32 份贵州大蒜资源农艺性状的聚类分析与评价[J]. 贵州农业科学,2015,43(10):8-10,15.

[10]王薇薇,郭 军,梅 斌,等. 大蒜种质资源的综合评价与聚类分析[J]. 江苏农业学报,2017,33(2):397-403.