

高油酸花生与棉花轮作模式下不同棉花品种品质差异性比较与分析

马海新¹ 肖春燕² 余晓雅³ 饶晓娟¹ 王纯武^{2*}

1 新疆农业职业技术大学 2 新疆维吾尔自治区农业技术推广总站 3 新疆农业广播电视学校

DOI:10.12238/as.v8i5.2959

[摘要] 本研究以新疆石河子地区14个、奎屯地区5个棉花品种为材料,测定8项品质指标,分析区域种植差异以筛选适宜北疆高油酸花生与棉花轮作模式下的棉花品种。石河子地区试验显示,新石K18成熟度更高更稳定,金垦杂1062与新K28马克隆值较低且无显著差异,新石杂15纺织指数SCI更优。综合判定新石K18、新陆早61号、新石杂15为石河子地区适宜的早熟陆地棉品种。经品质-地区分析,石河子达标品种为新石24、新石选12-2、新石杂15。奎屯地区中,Z1122锦棉纺织指数SCI显著高于金科20和新陆早41号,且与创棉515、惠远1502品质差异小,被认定为适宜品种。品质-地区分析显示,奎屯达标品种为新陆早41号、创棉515。研究为北疆棉花品质区划和品种布局提供了理论依据。

[关键词] 棉花; 品种; 品质; 差异; 分析

中图分类号: S225.91+1 **文献标识码:** A

Comparative Analysis of Quality Differences Among Different Cotton Varieties Under the Rotation Mode of High-Oleic Peanut and Cotton

Haixin Ma¹ Chunyan Xiao² Xiaoya Yu³ Xiaojuan Rao¹ Chunwu Wang^{2*}

1 Xinjiang Agricultural Vocational and Technical University

2 Xinjiang Uygur Autonomous Region Agricultural Technology Extension Station.

3 Xinjiang Agricultural Broadcast and Television School

[Abstract] 14 cotton varieties from ShiHeZi region and 5 cotton varieties from KuiTun region in Xinjiang were used as materials. Eight quality indicators were measured to analyze the differences in regional planting and screen suitable cotton varieties for northern Xinjiang. The experiment in ShiHeZi region showed that XINSHI K18 had higher and more stable maturity, JINKENZA 1062 and new K28 had lower Micronaire values with no significant difference, and XINSHIZA 15 had a better Spinning Consistency Index (SCI). Comprehensively, XINSHI K18, XINLUZAO 61, and XINSHIZA 15 were determined as suitable early-maturing upland cotton varieties for ShiHeZi region. Through quality-region correlation analysis, the qualified varieties in ShiHeZi were XINSHI 24, XINSHIXUAN 12-2, and XINSHIZA 15. In KuiTun region, Z1122 Jinmian had a significantly higher SCI than JINKE 20 and XINLUZAO 41, and showed little quality difference with CHAUNGMIAN 515 and HUIYUAN 1502, thus being identified as a suitable variety. The quality-region analysis indicated that the qualified varieties in KuiTun were XINLUZAO 41 and CHAUNGMIAN 515. This study provides a theoretical basis for the quality zoning and variety layout of cotton in northern Xinjiang.

[Key words] Cotton; Variety; Quality; Difference; Analysis

引言

棉花(*Gossypium* spp)属锦葵科棉属一年生草本植物,种籽纤维原产于美洲墨西哥,十九世纪末传入中国栽培。作为世界重要经济作物,其在我国形成以新疆为主的西北内陆三大棉区。新

疆因日照充足、气候干燥、昼夜温差大等地理气候优势,成为我国优质陆地棉及唯一长绒棉生产基地,棉花面积与产量均居全国首位^[1],且以早熟品种为主(生育期≤140天)^[2]。

当前新疆棉花品种众多,同一品种在不同区域种植时,纤维

长度、比强度等品质指标差异显著^[3]。前人研究多基于生育期等农艺性状筛选品种,本研究则聚焦品质性状(如纤维长度、马克隆值等),对石河子、奎屯等北疆地区早熟陆地棉品种开展品质评价^[4],旨在为区域品种筛选提供理论依据。

研究表明,不同品种间株高、株型差异直接影响光氧利用率,进而导致品质与产量分化^[5]。而种植区域的地理、气候条件是品质指标的关键影响因素^[6],因此科学筛选适配品种是提升新疆优质棉产量的重要途径^[7]。本研究通过分析石河子(14个品种)、奎屯(5个品种)的8项品质指标(如成熟度、纺织指数等),对比区域种植差异,旨在界定各棉区品质优良标准,筛选出适配不同区域的优质品种,推动北疆棉花品质区划与品种优化布局。

1 种植背景

在农业可持续发展理念深入推进的当下,轮作种植模式凭借改善土壤结构、减少病虫害发生、提升作物综合效益等优势,成为现代农业生产的重要选择。高油酸花生作为新兴油料作物,其油酸含量高,具有抗氧化、延长货架期等特性,市场前景广阔。与此同时,棉花作为我国重要的经济作物,在纺织工业中占据关键地位,其种植效益直接关系到众多棉农的收入与相关产业的发展。将高油酸花生与棉花进行轮作,不仅能充分利用土地资源,还能有效调节土壤养分平衡,促进两种作物的健康生长。

当前采用的轮作模式为棉花种植三年后,种植高油酸花生两年,随后在第5年新种植棉花。这种时间周期的安排,旨在通过不同作物对土壤养分的差异化需求,避免单一作物连作导致的土壤肥力下降、病虫害累积等问题。例如,高油酸花生根系固氮能力较强,在种植期间能够增加土壤中的氮素含量,为后续棉花生长提供良好的土壤条件;而棉花收获后,土壤中残留的棉秆等有机物经过分解,也能为高油酸花生生长补充一定的养分。

轮作模式下,不同棉花品种对轮作后土壤环境的适应能力存在差异,而影响棉花的品质。棉花品质优劣,直接决定其在市场上的价值与竞争力。因此,开展高油酸花生与棉花轮作模式下不同棉花品种品质差异性的比较与分析,对于筛选适宜轮作模式的优质棉花品种,提升棉花产业综合效益,推动农业可持续发展具有重要的现实意义。

2 材料与方法

2.1 供试材料

选用新疆石河子、奎屯主栽品种共计24个,分别为石河子地区的新陆早32号、新陆早34号、新陆早61号、新陆早72号、早72惠远、新石K18、新K28、金垦1502、新石选12-2、新石杂15、新石24、金垦杂1062、H33-1-4以及新K28共计14个;奎屯地区的新陆早41号、Z1122锦棉、创棉515、金科20、惠远1502。

试验在新疆北疆各植棉区进行。播期为4月27日,播种密度为 15.25×104 株/hm²。采用机采棉种植模式,1膜6行,每区5膜,9m长,行距配置为(66+10)cm,小区面积102.6m²。采用随机区组设计,3次重复。供试土壤为壤土,种植方面采取的是等行距种植。

表1 北疆地区气候特征表

月份	日均最高气温 (°C)	日均最低气温 (°C)	气温日较差 (°C)	日照时数(h)	降水量(mm)
1月	-11	-18	7	158	6.7
2月	-8	-16	8	182	7.1
3月	7	-2	9	228	12.2
4月	22	9	13	301	24.0
5月	27	14	13	361	26.0
6月	32	20	12	313	25.2
7月	34	22	12	372	20.7
8月	32	20	12	318	16.0
9月	26	13	13	327	14.5
10月	16	5	11	268	14.4
11月	3	-5	8	144	11.7
12月	-7	-13	5	128	8.9

2.2 方法

棉花纤维品质由新疆农业科学院棉花品质监督检验测试中心检测。

2.3 数据处理

本文的试验数据均由spss23.0统计软件及graphpad软件进行方差分析及差异显著检验。

3 结果

3.1 不同棉花品种对品质的影响

3.1.1 石河子地区

本试验在石河子地区共收取棉花14个品种,均为早熟陆地棉。由于每个品种中均有4个样本,且所检测指标数据呈正态分布,因此,经图基检验^[8](Tukey's test)分析发现,对于成熟度MR这一品质指标(见图1),新陆早34号与H33-1-4之间具有显著差异($P < 0.0001$);新陆早34号MR明显高于H33-1-4。新石K18与H33-1-4之间MR同样具有差异显著性($P < 0.05$),且前者显著高于后者。将新陆早34号和新石K18的MR做样本均值比较,新石K18更高。而在马克隆值Mic方面(见图2),新陆早34号与金垦杂1062这两个品种之间的Mic具有显著差异($P < 0.05$)。另外,新陆早61号与新K28以及新石K18vs. H33-1-4之间在Mic指标上也具有显著差异($P < 0.05$)。比较均值之后,金垦杂1062Mic水平更低。对于纺织指数,新陆早61号与新石杂15以及新陆早72号与新K28这两组品种比较之间具有显著差异($P < 0.05$)。且均是新石杂15显著高于另两个品种。

3.1.2 奎屯地区

在奎屯地区,本试验选取了5个早熟陆地棉品种,分别是新陆早41号、Z1122锦棉、创棉515、金科20以及惠远1502(见图3)。经正态检验以及图基检验(Tukey's test)分析后,发现Z1122锦棉与金科20之间在SCI纺织指标上有显著性差异, ($P < 0.01$),Z1122锦棉与新陆早41号相比,SCI品质指标数值差异同样有显著性, ($P < 0.05$)。Z1122锦棉SCI指数整体均值高于新陆早41号、金科20。

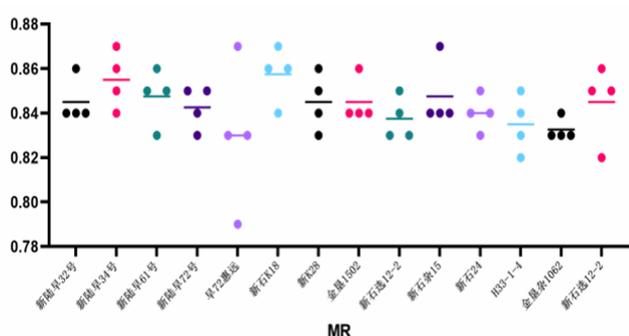


图1 棉花品种MR值分布

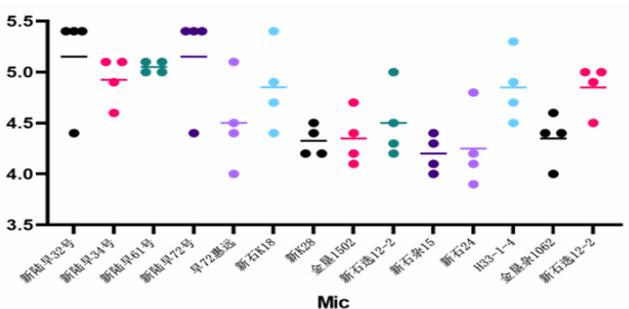


图2 棉花品种Mic值分布

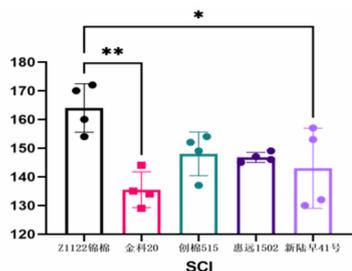


图3 有显著差异棉花品种SCI值分布

表2 石河子、奎屯地区的各指标差异比较

石河子地区 ShiHeZi Areas		奎屯地区 KuiTun Areas	
品质指标/品种比较 Quality index/variety comparison	P 值	品质指标/品种比较Quality index/variety comparison	P 值
MR		SCI	
新陆早34号 vs. H33-1-4 ^{***}	<0.0001	Z1122锦棉 vs. 金科20 [*]	0.0022
新石K18 vs. H33-1-4 [*]	0.0331	Z1122锦棉 vs. 金科20 [*]	0.0245
Mic			
新陆早34号 vs. 金垦杂1062 [*]	0.0146		
新陆早61号 vs. 新K28 [*]	0.0271		
早72惠远 vs. 新石K18 [*]	0.0142		
SCI			
新陆早61号 vs. 新石杂15	0.0284		
新陆早72号 vs. 新K28 [*]	0.0301		

3.2不同种植区域对棉花品质的影响

3.2.1石河子地区

从上半部平均长度UHML这一指标均值表现来看, 均值大于30品种有新石杂15、新石24、天云07195、金垦杂1062、新石选

12-2; 而在整齐度UI这一品质指标上, 均值在85以上品种有早74惠远、新石选12-2、金垦杂1062、H33-1-4、新石杂15、新陆早34号; 马克隆值Mic均值在5.0以上品种有新陆早32号、新陆早61号; 而在成熟度Mr这一指标上, 本文将表现较好的品种定义为指标达到0.87这一水平, 新陆早34号、早72惠远、新石K18这三个品种; 短纤维率这一指标在7.4以上品种有4个, 分别是H33-1-4、金垦杂1062、新石选12-2、新石24、新石选12-2、新K28、新石K18、新陆早72号、新陆早32号。在强度Str方面, 样品中能够达到30这一水平的包括: 新陆早34号、新陆早61号、早74惠远、早72惠远、新石K18、新K28、H33-1-4、金垦杂1062、新石选12-2; 纺织参数SCI这一指标均值能够达到140这一水平的品种有9个, 其中包括金垦杂1062、H33-1-4、天云07195、新石24、新石杂15、新石选12-2、新K28、新石K18、早74惠远; 而在伸长率这一方面, 达到12这一水平品种包括: 新陆早32号、新陆早61号、天云07195、H33-1-4、新石选12-2共计5个。

3.2.2奎屯地区

在奎屯地区, 从上半部平均长度UHML这一指标均值表现来看, 均值大于30品种包括新陆早41号、创棉515、金科20、惠远1502; 而在整齐度UI这一品质指标上, 均值在85以上品种包括: Z1122锦棉、创棉515、惠远1502; 马克隆值Mic在5.0以上品种有创棉515, 仅这一种; 而在成熟度Mr这一指标上, 本文将表现较好的品种定义为指标达到0.87这一水平, 即创棉515这一个品种。短纤维率SFI这一指标在7.0以上品种有1个, 为新陆早41号; 在强度Str方面, 样品中能够达到30这一水平包括: 新陆早41号、Z1122锦棉、创棉515、惠远1502; 纺织参数SCI这一指标均值能够达到140这一水平的品种有4个, 其中包括了Z1122锦棉、创棉515、惠远1502、新陆早41号; 而在伸长率Elg这一方面, 达到12这一水平品种包括2个, 即新陆早41号、金科20。

4 讨论

石河子地区14个参试品种中, 新陆早34号、H33-1-4、新石K18三个品种在MR上表现更优的是新陆早34号、新石K18, 但在这二者中品质指标表现最稳定的是新石K18, 其均值水平也最高。MR是棉花的成熟度, 也是评估棉花成熟度以及纤维细度综合指标。在一定范围内, 该指标值越高, 代表棉花品质越好^[9]。而新石K18在12个品种间表现最好, 均值水平也最高。马克隆值Mic在一定程度上同样反映棉花纤维细度与成熟度, 因此, 也是一种评价棉花品质综合性指标^[10]。而其是一种负向品质指标, 马克隆值越高, 品质越差^[11]。在新陆早34号、金垦杂1062、新陆早61号、新K28、新石K18、H33-1-4之间, 新陆早61号在Mic马克隆值表现上表现最差。且在该品种四个样本中, Mic值离散度较小, 均值在国家标准-棉花纤维品质评价方法中, 对上述这些品质指标进行了分级。新陆早61号的样本Mic均在5.0以上, 评级为C级^[12]。因此, 从马克隆值表现来看, 除了新陆早61号品质最差以外, 金垦杂1062以及新K28品质略好。而从均值水平来看, 新K28更低。新陆早61号、新石杂15以及新陆早72号、新K28这四个样本间在纺织指数SCI这一指标上差异较为显著。纺织指标是棉花纺纱均匀

指数的预测值^[13],是评估棉花纺纱能力的一项综合性指标。其与棉花的长度、整齐度等指标相关,值越高,棉花的品质越好^[14]。通常,高马克隆值常常代表该品种纺织指数不会高。新石杂15的SCI表现最好。

奎屯地区5个参试品种中,Z1122锦棉与新陆早41号相比,SCI品质指标表现较好,且差异有意义。如上文所述,纺织指数对于棉花品质而言具有极大的参考价值。进行均值比较之后发现Z1122锦棉SCI值是所有品种中最高的。

5 结论

综上所述,高油酸花生与棉花轮作模式下石河子地区,参试品种中比较合适种植的早熟陆地棉是新石K18、新石杂15、新K28。奎屯地区,5个早熟陆地棉品种中最适合种植的棉花品种是Z1122锦棉。虽然筛选出的品种只在个别指标中较其他品种表现更好,考虑到该试验受限于样本量大小以及试验环境等客观因素,可以认为这几个品种是参试品种中最适合北疆石河子地区以及奎屯地区种植的早熟陆地棉。

[课题基金]

新疆农业职业技术大学校级课题项目:新疆棉花与高油酸花生轮作技术研究(XJNZYKJ202219)。

[参考文献]

- [1]孙起,刘瑞,王立永,等.新疆棉花主栽品种的分类与优势比较[J].新疆大学学报(自然科学版),2017.
- [2]罗兰,马德英,魏新政.2016年新疆棉花主要病虫害发生特点及原因分析[J].新疆农业科技,2017(6):3.
- [3]陈荣江,孙长法,朱明哲,等.河南棉花纤维品质的生态分布及聚类分析[J].吉林农业大学学报,2007,29(5):478-482.
- [4]陈荣江,孙长法,张艳凤.运用灰色关联度对棉花区试品种的综合评价[J].吉林农业大学学报,1998,20(4):73-77.

[5]毛树春,程思贤,马小艳,等.2018-2020年新疆棉花主栽品种品质变化及高品质棉花品种遴选推广建议[J].中国棉花,2021,48(3):8.

[6]Chambers J M,Cleveland W S,Kleiner B,et al.Graphical Methods for Data Analysis[J].Biometrics,2017,40(2).

[7]郭仁松,魏红国,张巨松,等.新疆超高产棉花群体质量指标研究[J].干旱地区农业研究,2011,29(6):6.

[8]佚名.中国棉花质量分析报告(2016/2017年度)[J].中国棉麻产业经济研究,2017(3):12.

[9]田景山,张煦怡,张旺锋.新疆近年机采棉发展过程中的棉纤维品质变化[J].中国棉花,2017,44(12):6.

[10]潘新民.新标准下棉花加工企业提升质量指标的探讨[J].探索科学,2016,(5):389.

[11]李国锋,王莉,肖远淑.基于主成分聚类分析评价棉花品质的研究[J].现代纺织技术,2016,24(1):5.

[12]潘继友,顾雅楠,张玮,等.国产棉和进口棉短纤维含量的比对及改进建议[J].中国纤检,2021(4):4.

[13]熊伟.棉纤维马克隆值与纺纱质量的关系[J].棉纺织技术,2001(10):4.

[14]中国纤维检验局.中国棉花质量分析报告[J].中国棉麻流通经济,2016(6):22.

作者简介:

马海新(1990--),男,汉族,新疆人,硕士研究生,农艺师/实验师,研究方向:粮油作物栽培技术、园艺作物栽培与遗传育种。

*通讯作者:

王纯武(1970--),男,汉族,硕士研究生,正高级农艺师,研究方向:作物高产栽培理论与技术。