

黑龙江省不同生态区大豆品种育种性状的主成分分析

李文霞,李柏云,薛红,吴昊,李琦,李文滨,宁海龙

(东北农业大学农学院/大豆生物学教育部重点实验室/农业部东北大豆生物学与遗传育种重点实验室,黑龙江 哈尔滨 150030)

摘要:为明确黑龙江省不同生态区近30年大豆育成品种主要育种性状的选择目标,利用相关系数、主成分分析方法对育种性状进行了分析。结果表明:第1生态区可同时选择株高与蛋白质含量,第2生态区可同时选择百粒重、蛋白质含量和产量,第3生态区可同时选择株高与百粒重,第4、6和9生态区可同时选择脂肪含量与产量,第8生态区可同时选择百粒重与蛋白质含量,第10生态区可同时选择株高与脂肪含量,第11生态区可同时选择蛋白质含量和产量。在主成分分析中,选取累计贡献率为80.12%~90.77%的前3个主成分来评价黑龙江省大豆品种资源。

关键词:大豆;生态区;育种性状;主成分分析

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2013)06-0731-04

Principal Components Analysis of Breeding Traits in Various Ecological Regions in Heilongjiang Province

LI Wen-xia, LI Bai-yun, XUE Hong, WU Hao, LI Qi, LI Wen-bin, NING Hai-long

(Agronomy College of Northeast Agricultural University/ Key Laboratory of Soybean Biology in Chinese Ministry of Education/Key Laboratory of Soybean Biology and Breeding(Genetics) of Chinese Agriculture Ministry, Harbin 150030, China)

Abstract: All soybean cultivars released in the past 30 years from different ecological regions in Heilongjiang province were analyzed by correlation coefficient and principal component analysis for traits selection. The results showed that it was feasible to select plant height and protein content simultaneously in the first ecological region, 100-seed weight, protein content and yield in the second ecological region, plant height and 100-seed weight in the third ecological region, fat content and yield in the fourth, the sixth and the ninth ecological region, 100-seed weight and protein content in the eighth ecological region, plant height and fat content in the tenth ecological region, protein content and yield in the eleventh ecological region. Then first three principal components whose accumulative contribution rate varied from 80.12% to 90.77% were selected to evaluate soybean resource in Heilongjiang province.

Key words: Soybean; Ecological region; Breeding trait; Principal component analysis

大豆是黑龙江省主要作物之一,在国民经济中占有重要地位。随着经济的发展和人民生活水平的提高,对大豆的需求急剧增加,2012年中国进口大豆5 838万t,对外依存度达到80%^[1]。同时,随着加工业、食品业和畜牧业的发展,原料大豆的需求逐渐由混合型转为高油或高蛋白专用型。因此,大豆产量提高及品质改良的育种目标得到了高度重视。相关学者^[2-11]对多个品种(系)的产量、品质等性状在同一生态条件下进行了研究报道。众所周知,大豆的产量、品质相关性状多为数量性状,受到遗传因子控制的同时,在很大程度上也受环境因素的支配。相比较而言,对多生态条件下产量、品质的相关分析更为重要。相关学者^[12-17]针对不同生态条件的主要大豆品种(系)的产量、品质等性状进行了分析。然而针对黑龙江省各生态区大豆生态类型的育种性状相关研究还未进行过深入探讨。

黑龙江省大豆生产各生态区环境复杂多样,生产条件差异较大,各生态区通过审定并在生产上推广的大豆品种是经过人工定向选择和系统鉴定的,具有良好的生态适应性和代表性。本文以1985~2011年黑龙江省品种审定委员会审定的285份大豆品种为材料,通过分析各生态区育成品种的株高、百粒重、蛋白质含量、脂肪含量和产量等性状,阐明各育种性状之间的相关性,旨在为各生态区的大豆优质高效品种选育及亲本选配提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

以1985~2011年黑龙江省审定的285份育成品种作为研究分析对象。其中1985~1989年审定品种信息来源于期刊《大豆通报》公布的数据,1990~2011年审定品种信息来源于期刊《大豆科

收稿日期:2013-04-06

基金项目:黑龙江省青年基金(QC2009C79);黑龙江省博士后启动基金(LBH-Q09165);黑龙江省新世纪优秀人才培养计划(1153-NCET-006)。

第一作者简介:李文霞(1974-),女,博士,副教授,主要从事作物遗传育种及分子生物学研究。E-mail:wxlee2006@yahoo.com.cn。

通讯作者:宁海龙(1975-),男,教授,博士生导师,主要从事大豆遗传育种研究。E-mail:ninghailongneau@126.com。

学》公布的数据。根据各品种审定时的对照品种,将各个品种归划到黑龙江省作物品种审定委员会划分的12个生态区中。各生态区的大豆品种数为13~43个(表1)。

1.2 数据分析

应用 Excel 2003 和 SAS 9.0 进行数据统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同生态区育种性状的相关系数分析

不同育种性状间的相关系数列于表1。

由表1可见,在第1生态区株高与蛋白质含量、在第2生态区百粒重与蛋白质含量和公顷产量、在

表1 不同育种性状间的相关系数

Table 1 Correlations coefficient among different breeding traits

性状1 Trait 1	性状2 Trait 2	生态区 Ecological region											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
株高 PH	百粒重 SW	0.1316	-0.0675	0.6489 *	0.0095	0.1330	0.2028	0.3419	0.3327	-0.1585	0.1963	0.2149	0.0842
	蛋白质含量 PC	0.5889 **	0.0192	0.2780	0.3925	0.2510	0.1021	0.2659	0.1417	0.0977	-0.2975	0.0529	-0.0132
	脂肪含量 OC	-0.7218 **	0.0031	-0.1179	-0.2022	-0.2659	-0.1560	-0.1950	0.0309	-0.4658 *	0.4662	0.2530	0.1697
	公顷产量 YH	0.2644	0.0712	0.1722	-0.4179	-0.0362	0.2803	0.2936	-0.3446	0.1783	-0.3143	-0.0517	0.1651
百粒重 SW	蛋白质含量 PC	0.0215	0.5180 *	0.3259	0.3979	0.1649	0.1475	0.1665	0.4790 **	0.3182	0.1767	-0.0153	-0.4934 **
	脂肪含量 OC	-0.1935	-0.4757	-0.0156	-0.227	-0.1005	-0.2197	-0.0370	-0.1107	-0.2647	-0.1869	0.0238	-0.0965
	公顷产量 YH	-0.0152	0.4648 *	0.2532	-0.1115	0.0689	0.1848	-0.0367	-0.0082	-0.5793 *	0.1184	0.2185	-0.0952
蛋白质含量 PC	脂肪含量 OC	-0.6154 **	-0.6788 **	-0.8427 **	-0.8452 **	-0.8214 **	-0.7740 **	-0.4441 *	-0.6165 **	-0.8228 **	-0.6492 **	-0.666 **	-0.4491 *
	公顷产量 YH	-0.2885	-0.0483	-0.1976	-0.5364 *	-0.0168	-0.2567	-0.1421	0.1734	-0.3648	-0.0259	0.5360 **	-0.0405
脂肪含量 OC	公顷产量 YH	-0.0571	-0.2621	0.1950	0.4858	0.1066	0.3184 *	-0.2105	-0.0568	0.3653	-0.5421 *	-0.3396	0.1894
品种数 NOV		22	21	13	16	38	43	21	31	19	15	24	22
$r_{0.05}$		0.423	0.433	0.553	0.497	0.325	0.304	0.433	0.355	0.456	0.514	0.404	0.423
$r_{0.01}$		0.537	0.549	0.684	0.623	0.418	0.393	0.549	0.456	0.575	0.641	0.515	0.537

PH; Plant height; SW; 100-seed weight; PC; Protein content; OC; Oil content; YH; Yield per hectare; NOV; Number of varieties. The same below.

第3生态区株高与百粒重、在第6生态区脂肪含量与产量、在第8生态区百粒重与蛋白质含量,在第11生态区蛋白质含量与产量呈显著或极显著正相关;在第1生态区株高与脂肪含量、在第4生态区蛋白质含量与产量、在第9生态区株高与脂肪含量、百粒重与公顷产量、在第10生态区脂肪含量与产量、在第12生态区的百粒重与蛋白质含量呈显著或极显著负相关。因此,通过提高株高可在第1生态区提高蛋白质含量,降低脂肪含量,在第3生态区可提高百粒重,在第9生态区降低脂肪含量;增加百粒重可在第2生态区提高蛋白质含量和产量,在第8生态区提高蛋白质含量,在第9生态区降低产量,在第12生态区降低蛋白质含量;提高蛋白质含量可在第4生态区降低产量,在第11生态区却能提高产量;提高脂肪含量可在第6生态区提高产量,在第10生态区降低产量。综上,在第1生态区可同时选择株高与蛋白质含量,在第2生态区可同时选择百粒重、蛋白质含量和产量,在第3生态区可同时选择株高与百粒重,在第4、第6和第9生态区可同时选择脂肪含量与产量,在第8生态区可同时选择百粒重与蛋白质含量,在第10生态区可同时选择株高与脂肪含量,在第11生态区可同时选择蛋白质含量和

产量。

2.2 不同生态区育种性状的主成分分析

由表2可知,主要集中在前三个主成分,贡献率为80.12%~90.77%,其中第一主成分贡献率为33.34%~51.86%,第二主成分贡献率21.34%~32.94%,第三主成分贡献率12.77%~22.32%。选择每个主成分特征向量绝对值最大的性状,给各个主成分命名。从不同生态区的各个主成分向量的名称看,不同生态区品种的主成分差异较大,这是不同生态区品种差异的遗传基础,同时这种差异也为品种选择提供了依据。从不同主成分各个性状的特征向量绝对值的大小看来,每个生态区第一主成分都是品质性状的特征向量绝对值较大,其中,第3、4、5、6、8、9、10、11、12生态区的第一主成分的蛋白质和脂肪含量的特征向量绝对值最大;第二主成分多是公顷产量和百粒重的特征向量绝对值较大,在12个生态区中,第1、2、5、7生态区的第二主成分产量的特征向量绝对值最大,第3、4、10、12生态区的第二主成分百粒重的特征向量绝对值最大;第三主成分多是株高或百粒重的特征向量绝对值较大,如第2、4、9、11、12生态区的第三主成分株高的特征向量绝对值最大,第1、5、6、7生态区的第三

主成分百粒重的特征向量绝对值最大。因此,在育种的亲本选择过程中,首先根据蛋白质和脂肪含量选择亲本,其次根据不同生态区的第二主成分性状的向量值择优选择,第 1、2、5、7 生态区选择公顷产量特征向量大的亲本,第 3、4、10、12 生态区选择百粒重的特征向量大的亲本。

表 2 各生态区育种性状主成分的特征向量

Table 2 Eigen vector of principal component of breeding traits in various ecological region																		
生态区 Ecological region 主成分 Principal component	1			2			3			4			5			6		
	第一	第二	第三	第一	第二	第三	第一	第二	第三	第一	第二	第三	第一	第二	第三	第一	第二	第三
	First	Second	Third	First	Second	Third	First	Second	Third	First	Second	Third	First	Second	Third	First	Second	Third
特征根 EV	2.3182	1.2024	0.9853	2.2403	1.1112	1.0023	2.1388	1.6473	0.7524	2.5930	1.0670	0.7324	2.0157	1.0745	0.9160	1.9926	1.4485	0.7943
贡献率 CR	0.4636	0.2405	0.1971	0.4481	0.2222	0.2004	0.4278	0.3294	0.1505	0.5186	0.2134	0.1465	0.4031	0.2149	0.1832	0.3985	0.2897	0.1589
累积贡献率 ACR	0.4636	0.7041	0.9012	0.4481	0.6703	0.8707	0.4278	0.7572	0.9077	0.5186	0.7320	0.8785	0.4031	0.6180	0.8012	0.3985	0.6882	0.8471
特征向量 EVE	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
株高 PH	0.5830	0.2476	-0.1124	-0.0057	0.3134	0.9390	0.4376	0.4457	-0.3215	0.3320	-0.5896	0.6063	0.3566	0.1182	0.4911	0.1276	0.6084	-0.6264
百粒重 SW	0.1535	0.0967	0.9698	0.5531	0.1903	-0.1784	0.4234	0.5027	-0.2240	0.2540	0.7171	0.6048	0.2092	0.6320	0.5316	0.2114	0.5200	0.7713
蛋白质含量 PC	0.5341	-0.3877	-0.1598	0.5289	-0.4645	0.2028	0.6090	-0.2811	0.1412	0.5797	0.1395	-0.1243	0.6419	-0.0319	-0.2754	0.6393	-0.0188	-0.0937
脂肪含量 OC	-0.5922	-0.0452	-0.0092	-0.5663	0.1742	-0.0968	-0.5073	0.4327	-0.3482	-0.5264	-0.1454	0.4991	-0.6412	0.1505	0.2406	-0.6624	-0.0086	0.0513
产量 YH	0.0239	0.8814	-0.1456	0.3060	0.7870	-0.1897	-0.0322	0.5314	0.8398	-0.4606	0.3123	0.0438	-0.0764	0.7503	-0.5852	-0.3024	0.5992	-0.0356
生态区 Ecological region 主成分 Principal component	7			8			9			10			11			12		
	第一	第二	第三	第一	第二	第三	第一	第二	第三	第一	第二	第三	第一	第二	第三	第一	第二	第三
	First	Second	Third	First	Second	Third	First	Second	Third	First	Second	Third	First	Second	Third	First	Second	Third
特征根 EV	1.7800	1.1777	1.0826	1.9054	1.4375	0.8827	2.3895	1.4728	0.6389	2.1963	1.1770	1.0128	2.0612	1.2913	0.8460	1.6669	1.3106	0.9660
贡献率 CR	0.3560	0.2355	0.2165	0.3811	0.2875	0.1765	0.4779	0.2946	0.1277	0.4393	0.2354	0.2025	0.4122	0.2583	0.1692	0.3334	0.2232	0.021
累积贡献率 ACR	0.3560	0.5915	0.8080	0.3811	0.6686	0.8451	0.4779	0.7725	0.9002	0.4393	0.6747	0.8772	0.4122	0.6705	0.8397	0.3334	0.5955	0.8187
特征向量 EVE	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
株高 PH	0.5465	0.2584	0.3308	0.2468	0.6566	0.0712	0.1240	0.6905	0.6266	0.4470	0.4985	0.1197	-0.1204	0.6529	0.6881	0.2431	0.3643	0.7658
百粒重 SW	0.3614	-0.1490	0.7093	0.4995	0.2586	0.5422	0.4054	-0.4459	0.4703	-0.1344	0.8058	0.2677	0.0598	0.6818	-0.5906	0.4331	-0.5644	0.3902
蛋白质含量 PC	0.5097	-0.5016	-0.2369	0.6574	-0.1631	-0.0345	0.5519	0.1443	-0.5615	-0.4654	0.2718	-0.6075	0.6170	0.0537	0.3499	-0.6789	0.2273	0.2218
脂肪含量 OC	-0.5068	0.0402	0.5559	-0.5040	0.2919	0.5961	-0.5629	-0.3588	0.1161	0.6323	-0.0773	0.0006	-0.5794	0.2118	-0.0376	0.5086	0.3998	-0.4451
产量 YH	0.2326	0.8110	-0.1492	0.0591	-0.6247	0.5869	-0.4459	0.4182	-0.2398	-0.4072	-0.1494	0.7382	0.5152	0.2474	-0.2320	0.1840	0.5808	0.1185

EV; Eigenvalue; CR; Contribution rate; ACR; Accumulated contribution rate; EVE; Eigenrector.

3 讨 论

黑龙江省是我国大豆种植面积最大的省份,是我国重要的大豆生产基地,分析和探讨一段时期内品种遗传改良对于制定未来的育种策略具有重要意义。冷建田等^[15] 对全国 166 个参试品系、8 个主要农艺性状进行聚类分析和主成分分析,表明遗传分歧的多向性与其地理分布有平行关系。胡立成等^[18] 在黑龙江大豆中选取了 50 个品种,对 6 个主要生物学性状进行聚类分析,判别大豆品种的多样性和遗传分歧的多向性。李永忠^[19] 对东北春大豆区的 30 个主要亲本进行聚类分析,得出地理远缘和遗传差异之间并不具有必然联系。辛秀珺等^[20] 对 70 份黑龙江省近期审定的大豆品种的 17 个生物学

性状进行聚类分析,根据遗传距离将大豆品种分为 5 个类群,有的类群品种性状遗传分歧与地理分布呈平行关系,有的品种所属类群与地理差异并不一致,说明黑龙江大豆品种的多样性和遗传分歧具有多向性。本研究对各生态区的育种性状进行相关性分析,发现不同生态区具有不同的育种选择目标,通过主成分分析发现不同的生态区主成分因子不同,这与上述学者中认为品种性状遗传多样性与生态环境呈平行关系是一致的。所以在亲本选配时,可根据育种目标选择主成分互补的材料,这与赵银月等^[21] 的研究结果一致。

参考文献

[1] <http://www.chinagrain.cn/dadou/2013/1/14/20131149481375121.html>.

- [2] 高春霞,马永华,单宏,等. 1999-2005年黑龙江省通过审定的大豆品种的品质及特征特性分析[J]. 黑龙江农业科学, 2006(5):78-79. (Gao C X, Ma Y H, Shan H, et al. Quality and character analysis of soybean varieties approved from 1999 to 2005 in Heilongjiang[J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 2006(5):78-79.)
- [3] 李向华,常汝镇. 中国春大豆品种聚类分析及主成分分析[J]. 作物学报, 1998, 24(3):325-332. (Li X H, Chang R Z. Cluster and principal component analysis of the spring soybean varieties in China[J]. Acta Agronomica Sinica, 1998, 24(3):325-332.)
- [4] 王连铮,叶兴国,刘国强,等. 黑龙江省及黄淮海地区大豆品种的遗传改进[J]. 中国油料作物学报, 1998, 20(4):20-25. (Wang L Z, Ye X G, Liu G Q, et al. Genetic improvement of soybean cultivars in Heilongjiang province and Huang-Huai-Hai valley[J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 1998, 20(4):20-25.)
- [5] 李树臣,陈学珍,谢皓,等. 大豆新品系主要农艺性状比较分析[J]. 北京农学院学报, 2004, 19(1):36-39. (Li S C, Chen X Z, Xie H, et al. Analysis and comparison of agronomic characters in new soybean lines[J]. Journal of Beijing Agricultural College, 2004, 19(1):36-39.)
- [6] 费志宏,谢甫缙,朱洪德,等. 黑龙江省中熟大豆品种主要农艺性状演变趋势分析[J]. 中国农学通报, 2005, 21(11):106-109. (Fei Z H, Xie F T, Zhu H D, et al. Study on developing tendency of main agronomic characters of mid-maturity soybeans in Heilongjiang province[J]. Chinese Agriculture Science Bulletin, 2005, 21(11):106-109.)
- [7] 王茹芳,卢思慧,曹金峰,等. 大豆育成品种品质性状和农艺性状的相关性研究[J]. 华北农学报, 2007, 22(S1):131-134. (Wang R F, Lu S H, Cao J F, et al. Analysis and comparison of main agronomic characters and quality characters of summer soybean varieties[J]. Acta Agriculture Boreali-Sinica, 2007, 22(S1):131-134.)
- [8] 余飞,王友华,许海涛,等. 黄淮海大豆区试品种主要农艺性状的多元相关分析[J]. 河南农业科学, 2008(10):41-44. (Yu F, Wang Y H, Xu H T, et al. Multivariate correlation analysis of main agronomic characters of soybean varieties in Huanghuaihai region[J]. Journal of Henan Agricultural Sciences, 2008(10):41-44.)
- [9] 田海燕,杨相昆,刘胜利,等. 新疆大豆主栽品种主要农艺性状分析[J]. 广东农业科学, 2009(5):51-53. (Tian H Y, Yang X K, Liu S L, et al. Analysis of main agronomic characters of major cultivated soybean varieties in Xinjiang[J]. Journal of Guangdong Agricultural Sciences, 2009(5):51-53.)
- [10] 胡振帮,朱荣胜,高运来,等. 黑龙江省大豆品种单株粒重与其他农艺性状的灰色关联度分析[J]. 东北农业大学学报, 2011, 42(11):57-62. (Hu Z B, Zhu R S, Gao Y L, et al. Grey correlation degree analysis between seed weight per plant and other major agronomic traits with soybean varieties in Heilongjiang province[J]. Journal of Northeast Agricultural University, 2011, 42(11):57-62.)
- [11] 赵志刚,罗瑞萍,姬月梅,等. 宁夏春大豆新品种(系)的多元统计评价及聚类分析研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(29):14219-14221. (Zhao Z G, Luo R P, Ji Y M, et al. Study on multivariate statistical evaluation and clustering analysis of spring soybean (*Glycine max*) new strains from Ningxia[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2012, 40(29):14219-14221.)
- [12] 刘忠堂. 黑龙江省大豆推广品种脂肪、蛋白质含量地理分布的研究[J]. 大豆科学, 2002, 21(4):250-252. (Liu Z T. Study on the geographical distribution of the fat and protein content of soybean varieties released in Heilongjiang province[J]. Soybean Science, 2002, 21(4):250-252.)
- [13] 齐宁. 东北春大豆推广品种蛋白质脂肪含量变化分析[J]. 大豆科学, 2001, 20(1):45-48. (Qi N. Analyzed on the changes about the contents of protein and oil of the spring soybean cultivars in the north east of China[J]. Soybean Science, 2001, 20(1):45-48.)
- [14] 万超文,邵桂花,吴存祥,等. 中国大豆育成品种品质性状的演变[J]. 大豆科学, 2004, 23(4):289-295. (Wan C W, Shao G H, Wu C X, et al. Evolution of quality traits of developed soybean varieties in China[J]. Soybean Science, 2004, 23(4):289-295.)
- [15] 冷建田,陈应志,王英,等. 中国不同地区大豆育成品种系的特点分析及品种选育方向的探讨[J]. 大豆科学, 2007, 26(3):293-304. (Leng J T, Chen Y Z, Wang Y, et al. Character analysis of newly-developed soybean varieties and breeding objectives in different regions of China[J]. Soybean Science, 2007, 26(3):293-304.)
- [16] 王春英. 黑龙江省审定的大豆品种产量变化趋势分析[J]. 作物杂志, 2011(2):103-105. (Wang C Y. Analysis of yield changes of soybean cultivars authorized in Heilongjiang province[J]. Crops, 2011(2):103-105.)
- [17] 滕卫丽,卢双勇,高阳,等. 黑龙江省 1986-2010 年大豆审定品种的品质性状分析[J]. 作物杂志, 2011(2):105-108. (Teng W L, Lu S Y, Gao Y, et al. Analysis of quality traits of soybean cultivars authorized in Heilongjiang province from 1985 to 2010[J]. Crops, 2011(2):105-108.)
- [18] 胡立成,姚远,李秀兰,等. 黑龙江省大豆品种聚类分析初探[J]. 大豆科学, 1991, 10(1):10-16. (Hu L C, Yao Y, Li X L, et al. Study of cluster analysis on soybean varieties in Heilongjiang province[J]. Soybean Science, 1991, 10(1):10-16.)
- [19] 李永忠. 东北春大豆区的一些主要杂交亲本的聚类分析[J]. 遗传, 1987, 9(3):5-8. (Li Y Z. Cluster analysis on some of the main cross parents in northeast soybean region[J]. Hereditas, 1987, 9(3):5-8.)
- [20] 辛秀珺,于凤瑶,周顺启,等. 黑龙江省近期审定大豆品种的聚类分析和主成分分析[J]. 浙江农业科学, 2010(4):806-810. (Xin X J, Yu F Y, Zhou S Q, et al. The cluster analysis and principal component analysis on recent validation soybean varieties in Heilongjiang province[J]. Journal of Zhejiang Agricultural Sciences, 2010(4):806-810.)
- [21] 赵银月,耿智德,保丽萍,等. 云南省大豆地方品种资源的主成分分析及聚类分析[J]. 湖南农业大学学报, 2007, 33(S1):120-122. (Zhao Y Y, Geng Z D, Bao L P, et al. Principal component analysis and cluster analysis of local soybean varieties of Yunnan[J]. Journal of Hunan Agricultural University (Natural Sciences), 2007, 33(S1):120-122.)