

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ И РАЙОНИРОВАННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ

Малюченко Е.А., канд. биол. наук, Якунина А.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт риса»,
Российская Федерация, г. Краснодар

Аннотация. В последние годы созданы отечественные сорта риса, у которых реакция на условия среды слабо изучена. В связи с этим поставлена задача изучить коллекционные образцы ФГБНУ «ВНИИ риса» по комплексу признаков и разделить их на группы, согласно реакции на изменение условий среды и по сходству морфологических признаков. Изучались образцы двух подвидов *indica* и *japonica*. По комплексу изучаемых признаков выбранные сорта были кластеризованы на 3 группы.

Ключевые слова. Рис, сорт, признак, кластер, модель.

CLUSTERING OF PERSPECTIVE AND DISTRICTED DOMESTIC VARIETIES BY COMPLEX OF SIGNS

Malyuchenko E.A., Cand. Sc. (Biol.), Yakunina A.A.

FSBSI «All-Russian Rice Research Institute»,
Russian Federation, Krasnodar

Abstract. In recent years, domestic rice varieties have been created to respond to conditions whose environments are poorly understood. In this regard, the task was set to study the collection samples of the Research Institute of Rice on the basis of a set of features and divide them into groups according to the response to changing environmental conditions and the similarity of morphological features. Samples of two subspecies *indica* and *japonica* were studied. According to the complex of studied traits, the selected varieties were clustered into 3 groups.

Keywords. Rice, variety, characteristic, cluster, model.

Изучением вопроса по реакции сортов риса на различные стрессовые факторы занимались и ранее, а именно: реакцией сортов на засоление, высокие и низкие температуры в различные периоды вегетации, эффективность минерального питания [4-7]. Наиболее результативны в решении таких задач многомерные методы, которые позволяют работать с большими объемами данных по многим признакам [8-9]. По комплексу изучаемых признаков выбранные нами сорта были кластеризованы на 3 группы [1-3]. Для выявления сортов наиболее близких к идеальной модели в анализ включили модель интенсивного и экстенсивного сортов.

Достоверность различий в кластерах представлена в таблице 1.

Таблица 1

Достоверность различий в кластерах

	MS ₁	SS ₁	MS ₂	SS ₂	F	p
Высота растения, см	229,90	2	2180,911	37	1,9501	0,156601
Длина метелки, см	1,17	2	147,811	37	0,1469	0,863861
Длина флага, см	10,63	2	324,112	37	0,6068	0,550409
Ширина флага, см	0,11	2	1,054	37	1,9384	0,158279
Длина язычка фл, см	0,02	2	0,825	37	0,3574	0,701900
Длина язычка 1-го листа, см	0,02	2	2,518	37	0,1526	0,859039
Длина язычка 2-го листа, см	0,13	2	0,940	37	2,5783	0,089478
Выход метелки, см	1,30	2	79,624	37	0,3026	0,740734
Расстояние от флага до 1-го листа, см	3,21	2	159,501	37	0,3718	0,692036
Длина от 1-го до 2-го листа, см	18,20	2	193,488	37	1,7406	0,189474
Длина 1-го листа, см	31,30	2	524,116	37	1,1048	0,341959
Длина 2-го листа, см	33,85	2	400,842	37	1,5624	0,223142
Ширина 1-го листа, см	0,14	2	1,007	37	2,5876	0,088752
Ширина 2-го листа, см	0,03	2	0,657	37	0,8497	0,435710
Высота прикрепления колоска, см	0,02	2	2,450	37	0,1620	0,851064
Масса главной метелки, г	8,89	2	7,767	37	21,1679	0,000001
Масса зерна главной метелки, г	8,90	2	6,965	37	23,6503	0,000000
Кол-во пустых, шт.	293,96	2	1238,425	37	4,3913	0,019443
Масса мякины, г	0,00	2	0,026	37	0,2593	0,772979
Масса 1000 зерен, г	8,42	2	620,380	37	0,2510	0,779348
Кол-во выполненных колосков, шт.	17030,97	2	4144,423	37	76,0234	0,000000
Всего колосков, шт.	26358,03	2	4396,647	37	110,9080	0,000000
Пустозерность, %	8,48	2	1920,612	37	0,0817	0,921701
Плотность метелки, шт./см	122,64	2	72,800	37	31,1653	0,000000

F – Критерий Фишера, SS₁ - сумма квадратов межгрупповая, SS₂ - сумма квадратов внутригрупповая, MS₁ – межгрупповая дисперсия, MS₂ – внутригрупповая дисперсия, p – уровень значимости.

Изучали тридцать семь сортов отечественной селекции из УНУ коллекции ФГБНУ «ВНИИ риса» на четырех фонах (6 лизиметр – контроль, 5 – низкий уровень минерального питания, 7 – засоление, 4 – загущение) для изучения вариабельности признаков сорта в зависимости от условий среды.

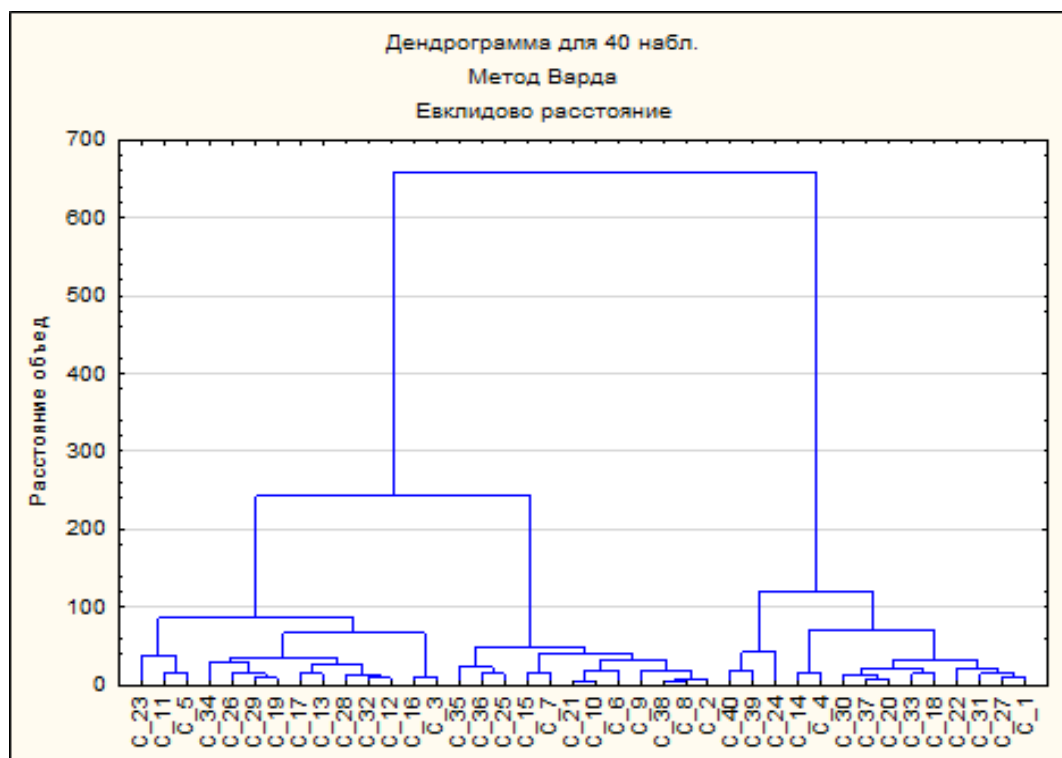


Рисунок 1. Кластеризация сортов риса по комплексу признаков

C1	Аполлон	C11	Анаит	C21	Гамма	C31	Ласточка
C2	Полевик	C12	Партнер	C22	Паритет	C32	Смуглянка
C3	Гагат	C13	Злата	C23	Наташа	C33	Станичный
C4	Кумир	C14	Кураж	C24	Дождик	C34	Снежинка
C5	Капелька	C15	Казачок 4	C25	Визит	C35	Крепыш
C6	Атлант	C16	Мавр	C26	Соната	C36	Орион
C7	Ивушка	C17	Шарм	C27	Сонет	C37	Олимп
C8	Исток	C18	Фаворит	C28	Диамант	C38	Ср. значение
C9	Рапан	C19	Привольный 4	C29	Виктория	C39	Модель экс.
C10	Флагман	C20	Каприз	C30	Южный	C40	Модель инт.

C... - порядковый номер сорта

Наиболее близки к модели по комплексу признаков сорт Дождик и все образцы 3 кластера.

В таблице 2 представлены расстояния между группами, что говорит о максимальном генетическом удалении сортов первого и третьего кластеров.

Таблица 2

Евклидовы расстояния между кластерами (группами) сортов

Кластеры	Но. 1	Но. 2	Но. 3
Но. 1	0,00000	78,44503	261,7883
Но. 2	8,85692	0,00000	54,3331
Но. 3	16,17987	7,37110	0,0000

*Расстояния под диагональю. Квадраты расстояний над диагональю

В таблице 3 представлены средние значения признаков в кластерах.

Таблица 3

Средние значения признаков в кластерах

Признаки	Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
Высота растения, см	79,9340	78,0255	74,29107
Длина метелки, см	16,1032	15,9972	16,40214
Длина флага, см	22,2343	23,2633	22,06393
Ширина флага, см	1,3349	1,3449	1,22964
Длина язычка фл., см	0,4404	0,4597	0,41071
Длина язычка 1-го листа, см	1,0736	1,0397	1,01964
Длина язычка 2-го листа, см	1,2733	1,1443	1,16286
Выход метелки, см	3,2378	2,7929	2,98214
Расстояние от флага до 1-го листа, см	20,9007	21,2747	20,57036
Длина от 1-го до 2-го листа, см	14,7111	14,0159	13,10286
Длина 1-го листа, см	29,1154	29,9026	27,74679
Длина 2-го листа, см	29,2352	29,6744	27,54500
Ширина 1-го листа, см	1,0440	0,9943	0,90393
Ширина 2-го листа, см	0,8857	0,8638	0,82107
Высота прикрепления колоска, см	0,1561	0,1832	0,21143
Масса главной метелки, г	3,2234	2,4801	2,11595
Масса зерна главной метелки, г	3,0718	2,3601	1,95668
Кол-во пустых, шт.	18,6529	15,9519	12,19821
Масса мякины, г	0,1129	0,1157	0,10829
Масса 1000 зерен, г	27,3357	27,7152	28,41786
Кол-во выполненных колосков, шт.	122,2690	94,8109	73,04211
Всего колосков, шт.	148,3399	115,0361	87,04579
Пустозерность, %	16,8256	17,3850	16,24111
Плотность метелки, шт./см	9,8719	7,7710	5,68620

Литература

1. Гончарова Ю.К., Харитонов Е.М. Полиморфизм российских сортов риса по генам широкой совместимости // Вестник РАСХН. 2013. С. 41- 43.
2. Goncharova J.K., Kharitonov E.M. Rice Tolerance to the Impact of High Temperatures // Agricultural Research Updates. 2015. Vol. 9. P 1-37.
3. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. Эффективность минерального питания у риса // Доклады РАСХН. 2011. № 2. С. 10-12.
4. Гончарова Ю.К. Воздействие температурного стресса на продуктивность риса // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 2. С. 40-42.а
5. Гончарова Ю.К., Малюченко Е.А. Результаты работ по локализации хромосомных регионов, определяющих продуктивность и адаптивность отечественных сортов риса // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 72. С. 105-109.
6. Goncharova J. K., Kharitonov E. M. Genetic Control of Traits Associated with Phosphorus Uptake in Rice (*Oryza sativa* L.) Varieties ISSN 2079_0597, Rus-

sian Journal of Genetics: Applied Research. – 2016. - Vol. 6. -No. 3. pp. 270-278.

7. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Иванов А.Н. Применение кластерного анализа для разделения сортов по реакции на изменение условий среды // Вестник РАСХН. 2014. № 6. С. 32-35.
8. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К. , Иванов А.Н. Совершенствование методов оценки селекционного материала // Доклады РАСХН. 2014. № 4. С. 8-10.
9. Харитонов Е.М., Гончарова Ю.К., Очкас Н.А., Шелег В.А., Болянова С.В. Применение многомерных методов для разделения сортов риса по реакции на изменение условий среды // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 1. С. 152-160.