

Регина Чем

Регина Чем

(Центр ORSTOM, d'Adiopodoume)

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОТОМСТВ ОТ СКРЕЩИВАНИЙ ПОЛОВЫЕ ФОРМЫ × АПОМИКТЫ У *Panicum maximum*

### I. НАСЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

I Transmision hereditaria de algunos caracteres  
cuantitativos.

Естественные популяции вида *Panicum maximum* в большинстве случаев тетраплоидны и размножаются путем факультативного апомиксиса. Существует некоторое количество диплоидов, размножающихся половым путем (Combes, Pernes, 1970; Combes, 1975; Pernes, 1975). Апомикты не имеют изменений в мужском гаметогенезе, пыльца у них жизнеспособна и может нормально функционировать. Опыление половых тетраплоидов тетраплоидными апомиктами дает гибридных потомков или половых потомков (размножающихся половым путем) и апомиктов, расщепляющихся в соотношении 1 : 1 (Savidan, 1975, 1978). На этой основе разработана схема селекции (Pernes e. a., 1975a).

Описание скрещивания половых тетраплоидов и апомиктов и наследования количественных признаков доставляет информацию, необходимую для составления схемы и расчетов комбинационной способности двух групп: половой и апомиктической.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В течение 1974 г. проведены скрещивания половых тетраплоидов, использованных в качестве женского родителя, и апомиктических растений — в качестве мужского родителя.

#### Описание родителей

Отбор растений апомиктов в момент наибольшего варьирования летом позволил выявить возможности, скрытые в генофонде нашей коллекции, собранной для центра ORSTOM d'Adiopodoume en Cote d'Ivoire.

Разновидности апомиктов разделяются на 4 большие группы (Pernes e. a., 1975b):

в группе А — межвидовые гибриды, особенно в группе *Maximae*;

в группе В — карликовые формы;

Анализ фенотипических признаков апомиктов *Panicum maximum*

в группе *C* — формы с высокой производительностью сырой зеленой массы;

в группе *D* — формы, очень ремонтантные, узлы очень многочисленны, листья скудные и грубые.

Половые формы можно разделить на:

а) тетраплоиды, полученные из природных половых диплоидов при помощи обработки колхицином. Диплоиды в нашей классификации, подобные формам С-3-4-1, являются примитивными. Изогенные тетраплоиды — Т34.Т, Т35.Т, Т44.Т и К189.Т;

б) тетраплоид, полученный путем обработки колхицином одного зерна от самоопыления К189 (С-3-4-1), — S2.Т.

в) тетраплоидные гибриды, происходящие от апомиктического родителя К189.Т, отобранные в однородной группе *C*, в которой 3-2 — формы очень большие, с большими листьями, голубоватые и гладкие: Р2, G23 (С-3-2-1, не чувствителен к церкоспоризу); 1S3, 1S4, G3 (С-3-2-2, чувствителен к церкоспоризу).

Факториальный анализ, проведенный для 37 морфологических количественных признаков, показал, что генетические различия между отобранными апомиктами очень велики (Chaume, 1971, 1977a).

### Скращивания и измерения

64 пары родителей размещались на участке способом, позволяющим производить двойные скрещивания. Такие скрещивания в различной мере удачны и наши потомства от скрещиваний оказались разнообразными. Это обусловлено как наследственными факторами (например, у Т34.Т, Т35.Т, Т44.Т, цветущих слабо, дающих малое потомство), так и факторами внешней среды и климата. Эффективность образования потомства приведена в табл. 1. Таким образом, родители гибридов

Таблица 1

Число потомков в скрещивании

Форма	Т34.Т	Т35.Т	Т44.Т	К189.Т	Р2	1S3	1S4	S2.Т	Всего
К4		2	6	10	1	10	10	5	44
К26	3		5	9	2	10	9	3	41
С1	1		1	3	10	8	3	9	35
G17			1	7	4	10	10	5	37
280		3	1		5	6	10	7	32
К20	3			7		8	2	4	24
К211				1		10	10	1	22
Т25	2	1	2	2	7	10	10	10	36
Итого	9	6	16	39	29	64	64	44	271

пересаживаются по 10 растений в рядке неупорядочно. У 2820 растений летом измерялись следующие 8 признаков:

*L* — общая длина до основания последнего междоузлия,

*G* — длина оболочки (влагалища),

$\lambda$  — длина последнего листа (флага),

*ll* — ширина последнего листа (флага),

*L*<sub>1</sub> — общая длина соцветия,

*l* — длина до большого главного разветвления основной мутовки,

*n* — число разветвлений основной мутовки,

*MST* — общее сухое вещество растений.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Наблюдавшееся число потомков в скрещиваниях

Число потомков в скрещиваниях, пригодных для измерения, указано в табл. 1. В ней приводится 5 подгрупп, образуемых диаллельными наборами. Заметно, что тетраплоидные половые диплольные формы дают мало потомков. Они единичны, мало-численны и слабы, зерна образуются редко и мало потомков от таких скрещиваний цветет и пригодно для измерений. К половым формам, способным давать большое число потомков, относятся 1S3, 1S4, гибриды между K189.T и G3. G3 является клоном, хорошо образующим семена.

Основные результаты анализа варьирования 5 подгрупп (табл. 2) хорошо совпадают со сделанными ранее.

### Анализ варьирования

Варьирование потомков в скрещиваниях обнаружено для ряда описанных признаков — квадраты средних и число потомков в скрещиваниях или при самоопылении (табл. 3). Для определения признака *MST* (взвешенное общее сухое вещество для 5 растений), варьирующего между потомками, обнаруживаемого в скрещиваниях, анализ более простой, сделанный для общего веса 5 растений (но не от растения к растению, как для 7 других признаков). По всем признакам комбинационная ценность апомиктов высоко значительна у половых форм. Для признаков *L*,  $\lambda$ , *l* и *MST* она не так значительна, как для всех других. Наконец,

Таблица 2

Полные подгруппы, выделенные по данным табл. 1

Форма	K189. T	1S3	1S4	G si S	Всего
K4	10	10	10	5	35
K26	9	10	9	3	31
C1	3	8	3	9	23
G17	7	10	10	5	32
K20	7	8	2	4	21
K214	1	10	10	1	22
T25	2	2	9	10	23
Итого	39	58	53	37	187

специфическое значение комбинационной ценности высокозначительно (1%) для всех признаков, кроме *II* (значение 5%), *n* и *MST* (незначительно).

### Случай особой продуктивности

Для этого свойства очень важна одна из способностей апомиктического родителя.

Наилучшие родители предполагаются в таком порядке: T25, K211 и K26. T25 никогда ранее не изучался в отношении признака улучшения корма, потому что рассматривался только в одном аспекте: хорошая отрастимость, большое количество узлов, но с листьями тонкими, жесткими, что не позволяло надеяться на общее увеличение корма. Однако при проведении поликросса между диплоидным сексуальным (Chaume, 1977b) клоном T26 и фенотипически близким ему тетраплоидом T25 получено высокопродуктивное поколение. Гибриды T25 оказались высокопродуктивными по сухому веществу. Недостатки T25 передались гибридам, что может ограничить их использование в культуре. T25 служит клоном, который оставляется в схеме селекции. Очень важный признак T25 — отрастание и колошение после скашивания — передан гибридам, что позволяет легко реализовать увеличение количества семян.

K211 всегда имел лучшую продуктивность в области Cote Ivoire, расположенной в низине. Видимо, он способен передать гибридам хорошую массу.

Таблица 3

### Анализ варьирования

Варианты	Число растений	Признаки							
		L	G	λ	II	L <sub>1</sub>	l	n	MST
Общее комбинационное значение половых форм	3	1278	907	118	2,629	1010	301	127	80586
Общее комбинационное значение апомиктов	6	9393	4172	3996	4,5	3,7	2,3	8,0	1,1
Специфическое комбинационное значение	18	2420	340	721	15,1	11,4	16,4	217	377593
Между потомствами в скрещиваниях	160	922	144	262	2,1	4,7	2,9	13,6	5,2
Остаток	1692	99	15,9	10,5	8,9	20,5	19,3	26,2	1,0
			9,1	25,0	0,0647	133	6,92	14,5	72141
								4,1	

K26 менее продуктивен сам по себе, но может быть, однако, хорошим генетическим носителем признаков.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нашей работе рассматриваются следующие важные вопросы:

трудность получения многочисленных гибридов с половыми формами;

большое различие между потомствами и большая изменчивость комбинационной ценности;

преобладание влияния апомиктов и распределение апомиктов в два этапа;

уникальная способность апомиктов — значительная продуктивность (общий сухой вес).

Количественный анализ скрещиваний между сексуальными клонами и апомиктическими у *P. maximum* указывает на важные внутренние генетические ресурсы и на возможность использования этого материала для улучшения растений.

Точные данные, представленные здесь, свидетельствуют о том, что гибридизация эффективна и характер родителей, в особенности мужского апомиктического родителя, четко проявляется в гибридах. Общая комбинационная способность очень важна и позволяет классифицировать клоны и последовательно указывать выбор селекционеру. Наличие специфической комбинационной способности в большой вариабельности потомства дает возможность получать растения, необходимые для ускорения селекции.

Применение теоретической схемы (Pernes e. a., 1975a) дает практически ожидаемые результаты; во втором цикле схемы скрещивания половых и апомиктических форм и последующего бэккросса с апомиктами получены ясно улучшенные гибриды. С точки зрения практической продуктивности по общему сухому веществу полностью зависит от апомиктического родителя.

Многочисленные изучения по адаптивной изменчивости позволяют при выборе и применении апомиктического родителя получать гибриды, приспособленные к требованиям зон либо саванн, либо лесной.

Bibliographie

## ЛИТЕРАТУРА

Chaume R. Essai de description des populations de *Panicum maximum* Jacq. d'Afrique de l'Est par l'analyse factorielle des correspondances sur des caractères qualitatifs morphologiques. — «Adiopodoumé, rapport ORSTOM», 1971, 18 p multigr.

**Chaume R.** 1977a. Les populations naturelles de *Panicum maximum*: étude du polymorphisme par l'analyse factorielle des correspondances (en préparation).

**Chaume R.** 1977b. Organisation génétique des *P. maximum*: étude des diploïdes sexués (en préparation).

**Combes D.** Polymorphisme et modes de reproduction dans la section des *Maximae* du genre *Panicum* (Graminées) en Afrique.— «Mémoires ORSTOM», 1975, Paris, 77, p. 100.

**Combes D., Pernes J.** Variations dans les nombres chromosomiques du *Panicum maximum* Jacq. en relation avec le mode de reproduction.— «C. R. Acad. Sci.», Paris, 1970, série D, 270, p. 782—785.

**Pernes J.** Organisation évolutive d'un groupe agamique: la section des *Maximae* du genre *Panicum* (Graminées).— «Mémoires ORSTOM», Paris, 1975, 75, p. 108.

**Pernes J., Chaume R., Rene J., Savidan Y.** Schéma d'amélioration génétique des complexes agamiques du type *Panicum*.— «Cah. ORSTOM», sér. Biol., 1975, X (2), p. 67—75.

**Pernes J., Rene J., Chaume R., Letenneur L., Roberge G., Messager J.** *Panicum maximum* Jacq. et l'intensification fourragère en Côte d'Ivoire.— «Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.», 1975, 28 (2), p. 239—264.

**Savidan Y.** Contribution à l'étude de l'hérédité de l'apomixie chez *Panicum maximum* Jacq. (analyse des sacs embryonnaires).— «Cah. ORSTOM», 1975, sér. Biol., X (2), p. 91—95.

**Savidan Y.** 1978. Analyse génétique des descendants de croisements sexués x apomictiques chez *Panicum maximum*. II. Nombres chromosomiques et modes de reproduction (article joint).

R Chau me.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ТРУДЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Acad. de l'URSS  
Section de Sibirie

В ы п у с к 35

fascicule 35

# АПОМИКСИС У РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

Apomixis chez  
les végétaux et  
les animaux

Ответственный редактор  
д-р биол. наук проф. Д. Ф. Петров

Rev. en chef  
D. F. Petrov

(ОТДЕЛЬНЫЙ ОТТИСК)

edit. Science 22 DEC. 1978  
ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА» С. Т. О. М.  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Новосибирск-1978

Collection de Référence

нозич. 24 3496 BAPU