

СТАБИЛЬНОСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ УРОЖАЯ И ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ У ЭКЗОТИЧЕСКИХ ГЕНОПЛАЗМ КУКУРУЗЫ С ВЫСОКИМ КАЧЕСТВОМ ПРОТЕИНА

**ГЕРГИНА ХРИСТОВА, ПЛАМЕН МИТЕВ –
Институт земледелия и семеноведения
«Образцов чифлик», Русе, Болгария**

Созданные в Международном центре по улучшению кукурузы и пшеницы (CIMMYT – Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo) в Мексике геноплазмы с высоким качеством протеина (QPM – Quality Protein Maize) являются значительным достижением в селекции высоколизиновой кукурузы. В Болгарии они исследованы Митевым, Христовой с соавт. [1,3,4,5,6]. Большая часть QPM геноплазм имеют тропическую и субтропическую адаптацию и в экологогеографических условиях Болгарии могут быть определены как экзотические [8]. Ряд исследований показывают, что экзотические формы имеют большой потенциал в улучшении отдельных признаков кукурузы умеренной зоны, включительно и урожая [10,11]. В условиях Болгарии эта кукуруза имеет низкую продуктивную способность. Установленные корреляционные зависимости между урожаем зерна и его структурными элементами показывают, что они наиболее сильно зависят от количества початков на 100 растений и длины початка [6].

Цель исследований – изучение проявления и стабильности урожая зерна и его элементов (длина початка, число початков на 100 растений) у экзотических генных пулов и популяций с улучшенным качеством протеина.

Материалы и методы. Исследования проводились в 1995-1999гг. в ИЗС “Образцов чифлик” – Русе, Болгария. Объектом исследований были адаптированные формы 12 QPM генных пулов и популяций CIMMYT, которые были созданы в 1988 – 1994 годах в ИЗС “Образцов чифлик”. В качестве стандартов использовались обычные гибриды кукурузы, стандарты для соответствующих групп спелости – Пристис и Кнежа 530 (Кп 530) (среднеспелые) и Н-708 (позднеспелый) и высоколизиновый гибрид с мучнистым эндоспермом NSSC 66 о₂. Закладка опыта осуществлена блоковым методом с четырехкратной повторностью при учетной площади делянок 10 м² без орошения и при густоте посева 45000 растений/га. опыты размещены на изолированных участках и проведено обрывание метелок растений стандартных гибридов. Элементы урожая определены по Николову [2]. Статистическая обработка данных сделана по методу дисперсионного анализа [7], а анализ

стабільності признаков – по Eberhart и Russell [9].

Результаты и обсуждение. Данные дисперсионного анализа показывают наличие существенных различий между вариантами по урожаю зерна, длине початка и числу початков на 100 растений за три года исследований (табл. 1). Статистически доказано взаимодействие между признаками и условиями отдельных лет исследований.

Таблица 1 – Дисперсионный анализ данных, 1995, 1997, 1998 гг.

Показатели	Источник варьирования	Сумма квадратов	Степень свободы	Средний квадрат	Критерий F		
					фактический	теоретический	
						P=5%	P=1%
Урожайность зерна	общее	1145838	63				
	годы	730814	2				
	варианты	343635	15	22909	9.6	2.02	2.7
	взаимодействие	71389	30	2380	2.2	1.55	1.84
	ошибки		135	1080			
Длина початка	общее	112.1	63				
	годы	38.6	2				
	варианты	54.1	15	3.6	5.6	2.02	2.7
	взаимодействие	19.3	30	0.6	1.7	1.55	1.84
	ошибки		135	0.4			
Число початков на 100 растений	общее	9851	63				
	годы	3100	2				
	варианты	4486	15	299.1	3.96	2.02	2.7
	взаимодействие	2266	30	75.5	1.99	1.55	1.84
	ошибки		135	38.1			

Высокую стабильность урожая зерна по среднему уровню имеют Р. 41 QPM C2, Р. 18 QPM C2, Р. 42 QPM C2 и Pop. 61 QPM C2, а с низкую - Pop. 70 QPM C2, Р. 17 QPM C2, NSSC 66 o₂ и Р. 33 QPM C2. Высокими вариансами стабильности отличаются Р. 17 QPM C2, Р. 18 C2, Pop. 70 QPM C2 и Р. 33 QPM C2. Низкая стабильность этого показателя установлена у Р. 34 QPM C2, Пристис, NSSC 66 o₂ и Pop. 61 QPM C2.

Исследованные экзотические QPM генные пулы и популяции проявляют низкий урожайный потенциал в условиях Болгарии и дают в среднем 4880 кг/га зерна, или 68,9% от стандарта позднеспелой группы гибрида Н-708 (табл. 2). В среднем, за период испытаний, превосходство этого гибрида над всеми QPM геноплазмами является достоверным. Самый высокий урожай зерна в среднем за три года имеет Pop. 69 QPM C2 (5810 кг/га), а самый низкий – Pop. 61 QPM C2 (4214 кг/га).

Таблица 2 – Урожай зерна экзотических QPM генных пулов и популяций, 1995-1999 гг.

Варианты	кг/га	Стабильность			
		по среднему уровню		по вариабельности	
		b	R	VS	R
P. 17 QPM C2	5017	1,22	2	0,0	16
P. 18 QPM C2	5261	0,67	15	59,7	15
P. 29 QPM C2	4827	0,85	12	1022,4	9
P. 33 QPM C2	5450	1,22	4	476,3	13
P. 34 QPM C2	4336	0,95	11	10651,3	1
P. 39 QPM C2	4739	1,05	9	2457,5	5
P. 40 QPM C2	4805	1,14	5	571,3	12
P. 41 QPM C2	5435	0,53	16	728,3	10
P. 42 QPM C2	4506	0,73	14	1548,6	8
Pop. 61 QPM C2	4214	0,76	13	2630,0	4
Pop. 69 QPM C2	5810	1,17	6	687,8	11
Pop. 70 QPM C2	5059	1,30	1	93,1	14
Пристис / Pristis	6577	1,08	8	7982,5	2
Кн 530 / Кн 530	5940	1,02	10	1625,5	6
H-708	7072	1,09	7	1611,5	7
NSSC 66 o ₂	6621	1,22	3	3941,9	3
GD P=5%	813				
GD P=1%	1095				
GD P=0,1%	1452				

Самые ценные, с точки зрения селекции на высокий урожай зерна, это P. 41 QPM C2 и P. 18 QPM C2, которые имеют относительно высокое среднее проявление признака среди QPM генных пулов и популяций, характеризуются высокой стабильностью по среднему уровню этого показателя, при том у P. 18 QPM C2 наблюдается низкая вариабельность стабильности, а у P. 41 QPM C2 – средняя.

Средняя длина початка за период изучения адаптированных QPM генных пулов и популяций 18,3 см (табл. 3). Они имеют достоверно более короткий початок в сравнение со стандартными гибридами Пристис и Кн 530. Геноплазмы P. 34 QPM C2 и Pop. 70 QPM C2 QPM не отличаются достоверно по длине початка от H-708 и NSSC 66 o₂. Варьирование этого признака проявляется в диапазоне от 16,8 см (P. 34 QPM C2) до 19,1 см (P. 33 QPM C2).

Pop. 61 QPM C2, Пристис, NSSC 66 o₂ и P. 41 QPM C2 отличаются высокой, а P. 34 QPM C2, P. 33 QPM C2, P. 39 QPM C2 и Pop. 70 QPM C2 – низкой стабильностью по длине початка в сравнение со средней стабильностью вариантов опыта. Высокая варианса стабильности зарегистрирована у Pop. 61 QPM C2, P. 29 QPM C2, P. 17 QPM C2 и P. 34 QPM C2, а низкая – у Кн 530, P. 40 QPM C2, P. 42 QPM C2 и P. 18 QPM C2. Интерес для селекции в направлении повышения длины початка представляют P. 41 QPM C2, P. 42 QPM C2 и Pop. 61 QPM C2. За исключением P. 41 QPM C2, они имеют длину початка, в сред-

нем за период изучения, выше чем средняя экзотических плазм. Высокая стабильность по среднему уровню у P. 42 QPM C2 сочетается с более низкой вариабельностью, а у P. 41 QPM C2 и Pop. 61 QPM C2 – с более высокой вариабельностью стабильности.

Таблица 3 – Длина початка экзотических QPM генных пулов и популяций, 1995-1999 гг.

Генотипы	Длина початка, см	Стабильность			
		по среднему уровню		по вариабельности	
		b	R	VS	R
P. 17 QPM C2	18,5	1,25	8	1,68	3
P. 18 QPM C2	18,1	1,07	9	0,02	13
P. 29 QPM C2	18,7	1,46	5	1,84	2
P. 33 QPM C2	19,1	1,57	2	0,31	7
P. 34 QPM C2	16,8	1,61	1	1,23	4
P. 39 QPM C2	18,6	1,52	3	0,26	8
P. 40 QPM C2	17,8	1,46	6	0,00	15
P. 41 QPM C2	17,9	0,55	13	0,04	12
P. 42 QPM C2	18,5	0,68	10	0,01	14
Pop. 61 QPM C2	18,7	0,05	16	0,20	9
Pop. 69 QPM C2	17,8	1,43	7	2,58	1
Pop. 70 QPM C2	17,4	1,5	4	0,05	11
Пристис / Pristis	21,4	0,16	15	0,67	5
Кн 530 / Кн 530	20,1	0,61	12	0,00	16
H-708	19,6	0,66	11	0,07	10
NSSC 66 o ₂	19,1	0,41	14	0,48	6
GD P=5%	1,3				
GD P=1%	1,8				
GD P=0,1%	2,4				

В среднем за период испытания адаптированные формы QPM генных пулов и популяций формируют 94,5 початков на 100 растений (табл. 4). Более низкое значение этого показателя в среднем за три года по сравнению с высоколизиновым гибридом NSSC 66 o₂ имеет P 34 QPM C2, а по сравнению с H-708 - P.17 QPM C2, P.34 QPM C2, P.39 QPM C2, P.40 QPM C2, P.42 QPM C2 и Pop.69 QPM C2. Остальные геноплазмы не различались достоверно по числу початков на 100 растений от NSSC 66 o₂ и H-708. Изучаемые генные пулы и популяции имели достоверно меньшее число початков на 100 растений в среднем за три года, чем гибриды Пристис и Кн 530. Исключение составляют P.18 QPM C2, P.33 QPM C2, P.41 QPM C2, Pop.70 QPM C2, которые находились в одной группе.

Таблица 4 – Число початков экзотических QPM генных пулов и популяций, 1995-1998 гг.

Генотипы	Число початков	Стабильность			
		по среднему уровню		по вариабельности	
		b	R	VS	R
P. 17 QPM C2	96,0	1,32	4	33,1	8
P. 18 QPM C2	103,7	0,85	12	50,8	4
P. 29 QPM C2	98,2	1,16	5	2,25	15
P. 33 QPM C2	101,2	1,08	8	4,1	14
P. 34 QPM C2	80,23	1,09	7	19,2	9
P. 39 QPM C2	91,0	1,63	3	8,8	12
P. 40 QPM C2	88,1	0,74	13	33,2	7
P. 41 QPM C2	101,6	-0,40	14	0,7	16
P. 42 QPM C2	87,6	0,85	11	90,6	3
Pop. 61 QPM C2	91,8	0,94	10	45,1	6
Pop. 69 QPM C2	98,6	-0,05	16	7,4	13
Pop. 70 QPM C2	106,2	2,51	1	9,8	11
Пристис / Pristis	116,1	0,21	15	127,8	2
Кн 530 / Кн 530	114,0	2,02	2	297,2	1
H-708	111,1	0,96	9	45,1	5
NSSC 66 o ₂	103,0	1,09	6	10,5	10
GD P=5%	14,5				
GD P=1%	19,5				
GD P=0,1%	25,9				

Высокая стабильность по среднему уровню установлена у P.41 QPM C2, Pop. 69 QPM C2, Пристис и P.40 QPM C2, а низкая - у Pop. 70 QPM C2, Кн 530, P.39 QPM C2, P.17 QPM C2. Низкими вариансами стабильности отличались P.41 QPM C2, P.29 QPM C2, P.33 QPM C2 и Pop.69 QPM C2. Высокая вариабельность этого показателя отмечена у Кн 530, Пристис, P.42 QPM C2 и P.18 QPM C2.

Наиболее ценные для селекционного улучшения данного элемента урожая это - P. 41 QPM C2 и Pop. 69 QPM C2, которые с относительно высоким средним проявлением признака среди генных пулов и популяций, проявили высокую стабильность по среднему уровню этого признака, а также по вариабельности.

Между изученными признаками и экологическими условиями года исследований существует статистически доказанное взаимодействие.

Выводы. Экзотические QPM генные пулы и популяции характеризуются уменьшением урожайности зерна, длины початка и числа початков на 100 раст. в сравнении со стандартами.

Формы P.18 QPM C2, P.41 QPM C2 и P.42 QPM C2 представляют интерес для селекционной работы с QPM кукурузой по увеличению урожая зерна; P.41 QPM C2, P.42 QPM C2 и Pop.61 QPM C2 – по длине початка; P.18 QPM C2 и Pop.69 QPM C2 – по числу початков на 100 растений.

Литература:

1. Митев С., Христова Г., Бейков Б. Проучване на мексикански високолизинови популации с модифициран тип на ендосперма, Юбил. научна сесия „85 години ИСС „Образцов чифлик” - Русе 1905-1990, 140-145.
2. Николов Е. Методика за извеждане на конкурсни сортови опити, Полски култури, НАПС, ДСК, София, 1981.
3. Христова Г. Комбинативна способност по някои показатели на високолизинови царевици с модифициран ендосперм, Генетика, №1-2, 1994-1995, 3-9.
4. Христова Г., Митев С. Използуване на високолизинови популации с модифициран тип на ендосперма от CIMMYT - Мексико в подобрителната работа с царевицата, “Растениевъдни науки”, 1995, 9-10, 61-64.
5. Христова Г., Митев С., Митев П., Момчилова П. Хетерозис и доминирание по съдържание на протеин и триптофан и прозрачност на ендосперма при високолизинови царевици с модифициран ендосперм, “Растениевъдни науки”, 1997, №9-10, , 12-15.
6. Христова Г. Адаптиране и използване на екзотична генплазма с високо качество на протеина от CIMMYT - Мексико в селекцията на висококолозонови царевици с модифициран ендосперм, Автореферат на дисертация „Доктор“, Русе, 2000, 34.
7. Шанин Й. Методика на полския опит, София, 1987, 190-206.
8. CIMMYT. 1999, The CIMMYT maize program, 1997 - 1998.
9. Eberhart S. A., W. A. Russel, Stability parameters for comparing varieties, Crop Science, 1966, 6, 36-40
10. Goodman M. M. Choosing and using tropical corn germplasm, Proc. 47-th Ann. Corn and Sorgh. Ind. Res. Conf., 1992, 47-64,
11. Holley R. N., Goodman M.M. Yield potential of hybrid maize derivatives, Crop Sci., 1988, 28, 2, 213-218

УДК: 633.174:631.1

СТРОКИ І СПОСОБИ ЗБИРАННЯ НАСІННИКІВ СОРІЗУ

Л.Х.МАКАРОВ – к. с.-г. н.,
М.В.СКОРИЙ – аспірант, Інститут землеробства південного
регіону,
І.Л.МАКАРОВ – виконавчий директор крупзаводу Оксамит
м.Херсон

Польові досліді проводились протягом 1998-2000 рр. у експериментальному господарстві Інституту зрошеного землеробства на неполивних землях. Ґрунт дослідного поля темно-коштановий середньосуглинковий. Вміст гумусу в шарах 0-25 та 25-40 см складав, відповідно, 2,15 та 1,68%; загального азоту – 0,171 та 0,174%; загального фосфору – 0,091 та 0,071%; обмінного калію – 330 та 260 мг на кг Ґрунту. По-