

На основании обобщения результатов ведущих ученых и собственных исследований приведены материалы методического подхода к оценке селекционного материала к стовбуру табака: разработана шкала оценки устойчивости селекционного материала, изучены признаки поражения, идентификацию, источники инфекции, распространение и методика выявления переносчика, а также материалы реакции различных сортов табака на поражение этим заболеванием.

On the basis of generalization of the leading researchers and our own investigations, materials of methodical approach to evaluation of resistance of tobacco breeding material to mycoplasma are presented; the scale of evaluation of resistance of breeding material, symptoms of affection, identification, sources of infection, spreading, and methods of detection of a carrier, and reaction of different varieties of tobacco to injury with this disease.

УДК 613.531.12:631.559

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НОВОГО ПРИНЦИПА ОТБОРА СЕМЯН

Е.М. Макрушина

Южный филиал «Крымский агротехнологический университет» НАУ

Освещается зависимость урожайных свойств семян кукурузы от отдельных линейных размеров, массы и формы зерновки. Установлено, что наиболее объективным тестером оценки биологических свойств семян является форма зерновки. Предлагается способ выделения фракций семян с оптимальной формой.

Проблема качества семян тревожила умы еще древних философов и «сельскохозяйственных писателей». Колумелла, живший в I в. н.э., считал, что выращивать необходимо те сорта, о которых идет добрая слава и которые проверены на урожае ряда лет. Поскольку «...вследствие врожденной склонности ухудшаться самые тщательно проверенные растения вырождаются» Колумелла указывал на необходимость отбора лучших особей [1].

Современник Колумеллы Плиний в трактате «Естественная история» рекомендовал: «На семена следует сохранять зерно, которое на току оказывается в самом низу: оно самое лучшее, потому что самое тяжелое и нет более целесообразного способа его отличать» [1]. Древний сельскохозяйственный писатель философски подошел к этому вопросу, имея ввиду, что в процессе движения зерновой массы

при ее обработке происходит самосортирование, в результате чего в нижний слой перемещаются семена хорошо созревшие, полновесные, с ненарушенной поверхностью, недеформированные, не поврежденные вредителями и не пораженные болезнями. Это была довольно объективная оценка посевного материала, основанная на комплексе свойств зерновой массы в целом и отдельных плодов или семян.

С открытием довольно распространенного в практической деятельности человека приспособления - решета земледелец пришел к отбору посевного материала по одному из линейных размеров: ширине, длине или толщине. Уровень же качества семян определялся по их массе. И агрономы, ощутив легкость и техническую удобность этого процесса, приняли решетную классификацию семян как основной принцип прогнозирования качества семян, и как способ их отбора.

Затем, разработав сеялки точного высева, инженеры спровоцировали агрономов на калибровку семян с разделением их на множество фракций: у кукурузы в разное время от 8 до 4. Основными органами разделения семян на фракции являются при этом решета с крупными отверстиями разного диаметра, что позволяет калибровать семена по ширине зерновки. Включенные в поточную линию довольно эффективные машины - пневмостолы обеспечивают удаление из семенной массы легковесных, поврежденных вредителями и пораженных болезнями семян.

Относительно влияния калибровки семян на урожайность потомства в литературе встречаются различные мнения. В одних случаях авторы ратуют за более тщательную калибровку с выходом большого числа фракций, другие считают нецелесообразным получение большого числа фракций [2, 3, 4, 5, 6].

Исследованиями Н.М. Макрушина [7, 8] на примере пшеницы и ряда других видов растений установлено, что наиболее объективным параметром биологических свойств посевного материала является форма семени, зависящая от линейных размеров. Семена, со свойственной для данного вида растений формой обладают наиболее высокими как посевными, так и урожайными свойствами.

Этот принцип особенно важен для кукурузы, поскольку она отличается широкой гаммой матрикальной гетероспермии, а предпосевная обработка семян проводится в системе специальных семяобработывающих заводов. В таких условиях неправильный подход к калибровке семян выливается в громадные убытки, а правильное решение проблемы приводит к значительной экономии посевного материала и повышению урожайности.

Исследования по изучению зависимости продуктивности растений кукурузы от линейных размеров, массы и формы зерновки велись нами на протяжении 1987-2002 гг. (табл.).

Таблица. Зависимость семенной продуктивности растений от линейных размеров, массы и формы высеваемых зерновок кукурузы гибрида Днепровский 172 МВ (среднее за 2000-2002гг).

Фракция семян	Способ сортирования по параметрам зерновки									
	по ширине		по толщине		по длине		по массе		по индексу деформации (I _d)	
	Средний показатель ширины, мм	Семенная продуктивность, 1 ДзТ г	Средний показатель толщины, мм	Семенная продуктивность, 1 раст., г	Средний показатель длины, мм	Семенная продуктивность, 1 раст., г	Средний показатель массы, мм	Средний показатель массы, мм	Средний показатель массы, мм	Семенная продуктивность, 1 раст. г
Исходный образец	7,66	97,1	4,89	96,8	10,4	96,8	243	97,0	0,188	96,8
1	6,78	88,3	4,20	101	9,53	88,5	200	95,7	0,052	114
2	7,31	103	4,46	107	10,1	94,8	226	99,6	4,102	112
3	7,64	108	4,66	95,8	10,4	98,9	242	96,1	0,154	97,0
4	8,01	96,3	4,97	105	10,7	102	257	102	0,216	85,4
5	8,54	88,9	6,14	76,9	11,2	101	289	91,9	0,4,4	76,8
НСР₀₅	0,07-0,09	11,4-19,5	0,14-0,27	11,1-19,9	0,04-0,15	11,9-20,9	3,3-7,05	12,0-20,2	0,03-0,05	8,6-20,0

Как видно из данных приведенных в таблице, между величинами отдельных линейных размеров (ширины, толщины и длины), а также массой зерновок с одной стороны и семенной продуктивностью растений в потомстве - с другой, какой-либо определенной закономерности не отмечено: во всех случаях различия между вариантами были несущественными.

Следовательно, ни один из указанных параметров не может служить тестером для оценки биологических свойств семян, а поэтому не может быть использован при отборе высококачественного посевного материала.

Такой вывод привел нас к гипотезе о связи биологических свойств семян с их формой. Известно, что под формой понимают очертания, контуры предметов. Форма определяется соотношением линейных размеров того или иного предмета.

Семена практически всех видов растений имеют полилинейную структуру, характеризуясь тремя линейными размерами: толщиной (a), шириной (b) и длиной (l). Соотношение линейных размеров семени выражает его форму. Каждый вид и сорт растений характеризуется определенной генетически обусловленной формой семян, которую мы называем оптимальной. Отклонение от оптимальной формы, обусловленное негармоничным развитием какого-либо линейного параметра, приводит к нарушениям соотношения линейных размеров, т.е. к деформированию семян.

Для выявления степени деформирования семян Макрушиным Н.М., Макрушиной Е.М., Клиценко О.А., (9) установлен специальный параметр - "индекс деформированности семян" (I_d), который определяется по формуле:

$$I_d = \frac{\sqrt{\frac{a^2 + b^2 + l^2}{3}}}{\sqrt{\frac{a_c^2 + b_c^2 + l_c^2}{3}}}$$

"

где a, b, l - ширина, толщина, длина анализируемых зерновок; a_c, b_c, l_c - средние показатели для исходного образца; n - число анализируемых зерен. Разница показателей берется по модулю, без учета знака.

При разделении семян по форме зерновки, определяемой индексом деформированности, фракции семян с I_d до 0,2 обеспечили продуктивность растений в потомстве со значительным преимуществом по сравнению с семенами, имеющими I_d более 0,2. Продуктивность растений, выросших из семян первых трех фракций составила в среднем за три года от 114 до 97 г., а при I_d выше 0,2 от 85,4 до 76,8 г. Аналогичная

закономерность получена также по трехлинейному гибриду **Днепровский 310 МВ** и его родительским формам. В среднем за 3 года семена этого гибрида, имеющие I_d от 0,050 до 0,2, показали продуктивность растений в потомстве от 204 до 186 г на одно растение, а семена с I_d 0,22 и выше - 165 - 134г. У **материнской** формы этого гибрида продуктивность растений, **выросших** из семян с I_d до 0,2, составила от 113 до 78,3 г. У **отцовской** формы самоопыленной линии ДС - 103 МВ соответственно: 113 - 106 г и 90 - 66 г.

Анализ корреляционной зависимости отдельных линейных размеров, массы зерновок, а также их формы показал, что доля их участия в обеспечении продуктивности растений в потомстве не одинаковая. Индексы, выражающиеся квадратом коэффициентов корреляции между изучаемыми характеристиками семян и их продуктивными свойствами, составили: по ширине зерновки 5,47, толщине - 9,26, длине - 2,73, массе - 0,589 и I_d - 23,0.

Таким образом, биологически наиболее ценным посевным материалом кукурузы являются семена, обладающие формой зерновки приближенной к оптимальной, средней для данного гибрида, индекс деформированности которых не превышает 0,2.

Семян с оптимальной формой в исходном образе разных гибридов содержится более 60 %. Такие семена формируются в средней части початка. В полевом опыте с гибридом Краснодарский 303 ТВ при посеве семян из среднего яруса початка урожайность составила 42,2 ц/га, нижнего - 36,7 ц/га и верхнего - 31,1 ц/га.

Как уже указывалось, при современной системе послеуборочной обработки семян кукурузы початки целиком обмолачивают, а затем зерновую массу разделяют на фракции. Поскольку биологически наиболее ценные семена формируются в средней части початка, мы предлагаем следующую принципиальную схему поточной линии для отбора посевного материала кукурузы.

Линия состоит из агрегата для отсеивания нижней и верхней частей початков, молотильного агрегата и комплекса для выделения из зерновой массы примесей, деформированных и поврежденных вредителями и пораженных болезнями семян.

Агрегат для отсеечения початков состоит из: а) приемного бункера; б) транспортной ленты; в) прижимного устройства початков; г) отсекающего устройства.

Транспортная лента имеет поперечные желобки, способствующие расположению початков по одному в каждый желобок и стеканию их при ее наклонном состоянии. Лента приобретает разные положения: 1) горизонтальное, при котором початки попадают на ленту из бункера; 2) наклон вправо, где початки сдвигаются, выравниваясь в одну линию своими концами (нижними или верхними), упираясь в ограничительную стенку; 3) горизонтальное, где початки фиксируются прижимным устройством и концы отсекаются на заданную длину; 4) наклон влево, где початки выравниваются противоположными концами; 5) горизонтальное, где початки фиксируются прижимным устройством, противоположные концы отсекаются на заданную длину и средняя часть початков направляется в молотильный агрегат.

Доочистка семян проводится исходя из необходимости выделения крупных и мелких примесей, деформированных семян, имеющих в средней части початков, а также семян легковесных фракций, поврежденных вредителями и пораженных болезнями. Для этого в каждую линию включаются соответствующие агрегаты: решетные станы, аспирационные системы и пневматические столы.

Таким образом, биологически наиболее ценными, с высокими посевными и урожайными свойствами являются семена гармонично развитые, форма которых отвечает оптимальному соотношению линейных размеров. При деформировании семян, независимо от того, увеличивается или уменьшается их масса, биологические свойства снижаются. Следовательно, наиболее объективным тестером урожайных свойств семян является их форма. При селекции растений необходимо создавать линии, гибриды и сорта с высокой выравненностью семян по этому параметру.

Установленные нами закономерности являются общебиологическими, поскольку они касаются всех форм организмов и наблюдаются на всех этапах их развития - от гамет до взрослого организма. В связи с искусственным оплодотворением сельскохозяйственных животных

А.В. Вагенлейтнер (1970) предлагает проводить отбор сперматозоидов по форме их головки сортированием эякулятов спермы путем центрифугирования.

Л.К.Эрнст и Н.И.Сергеев [10] биологически полноценными считают эмбрионы, которые имеют правильную шаровидную форму, одинакового размера бластомеры, неповрежденную прозрачную оболочку. Такие эмбрионы авторы рекомендуют использовать для трансплантации. В практике племенной работы широко используется оценка животных по конституции и экстерьеру, которая основывается в определенной связи между внешним строением тела животного и его хозяйственно полезными признаками. Пользуясь оценкой по конституции и экстерьеру, легче отобрать животных желаемого типа, которые при хорошем здоровье и нормальной воспроизводящей способности, имеют самую высокую продуктивность и дают такое же потомство (11).

Голландские ученые в результате обследования 500 здоровых женщин в возрасте от 20 до 42 лет пришли к выводу, что правильные пропорции женского тела оказывают значительно большее влияние на способность к нормальной беременности и рождению здоровых детей, чем возраст матери. Исследователи советуют женщинам заботиться о хорошей фигуре (правильность линии талий и бедер), что способствует их здоровью и нормальной беременности.

Детальный анализ учения о корреляциях [12, 13] и установленных нами закономерностей позволяет сформулировать закон гармоничности биологических систем в поколениях: «Метаболические системы материнского организма, морфологические пропорции эмбрионов и семян, жизнеспособность и продуктивность нового поколения находятся в корреляционной зависимости».

Закон гармоничности биологических систем в поколениях является дальнейшим развитием учения о корреляциях как взаимосвязи различных признаков в отдельном организме. Основными положениями установленного нами закона являются: 1) обусловленность гармоничности морфо-анатомических пропорций эмбрионов и семян действием метаболических систем материнского организма, направляемым генотипом и факторами внешней среды; 2) зависимость

репродуктивных свойств эмбрионов и семян от гармоничности их морфо-анатомических пропорций.

Таким образом, закон гармоничности биологических систем в поколениях может быть методологической основой при исследовании многих генетических проблем, связанных с размножением и улучшением семеноводства растений и племенного дела, а также способствовать решению практических задач в этих отраслях.

Список литературы

1. Катон, Варрон, Колумелла, Плиний. О сельском хозяйстве. - М.: Госиздат с.-х. литературы, 1957. - 351с.
2. Голик М.Г. Хранение и обработка початков и зерна кукурузы. - М.: Колос, 1968.-335 с.
3. Гуцул М.М. Справочник инженера производственно-технического отдела. - М.: Изд. Минзаготовок СССР, 1971. - 85 с.
4. Волинцев П.Ф. С меньшим числом фракций // Журн. «Кукуруза и сорго», 1987.-Т.2.-С.10.
5. Шопов Т. Посевные и урожайные качества семян различных фракций гибридной кукурузы // Растен. науки, 1987. Т.24, № 10. - с. 11-14.
6. Каложный А.И., Литвиненко Е.Л., Гречанюк А.М. Совершенствование государственного стандарта на сортовые и посевные качества семян кукурузы // Селекция и семеноводство, 1987. Т.63. -с.66-73.
7. Макрушин Н.М. Экологические основы промышленного семеноводства зерновых культур. - М.: Агрпроимиздат, 1985. - 280 с.
8. Макрушин Н.М. Основы гетеросерматологии. - М.: Агрпроимиздат, 1989.-287 с.
9. Макрушин М.М., Созинов О.О., Макрушина С.М., Созинов И.О. Генетика сільськогосподарських рослин. - К.: Урожай, 1996. - 319 с.
10. Эрнст Л.К., Сергеев Н.И. Трансплантация эмбрионов сельскохозяйственных животных. - М.: Агрпроимиздат, 1989. - 303 с.
11. Красота В.Ф., Лобанов В.Т., Джапаридзе Т.Г. Разведение сельскохозяйственных животных. - М.: Агрпроимиздат, 1990. - 462 с.
12. Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции. - М., 1949.
13. Шмалы-аузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. - М., 1947.

Висвітлюється залежність урожайних властивостей насіння кукурудзи від окремих лінійних розмірів, маси та форми зернівки. Установлено, що найбільш об'єктивним тестером оцінки біологічних властивостей насіння є форма зернівки. Пропонується спосіб виділення фракцій насіння з оптимальною формою.

The dependence of yielding properties of maize seed on separate linear dimensions, mass and shape of caryopsis is considered. It is established, that the most objective tester of evaluation of biological properties is the shape of caryopsis. A method of isolation of the fractions of seeds with the optimal shape is proposed.