

УДК 581.132 + 633.11

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. А. КУМАКОВ, В. В. КАМЕНСКИЙ

**ИЗМЕНЕНИЯ В ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОСА
ПРИ СЕЛЕКЦИИ НА ЮГО-ВОСТОКЕ СССР**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 25 IX 1970)

В 1967—1969 гг. изучались основные показатели фотосинтетической деятельности сортов проса, созданных селекционерами Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока в разные годы. Ставилась задача выяснить, за счет каких элементов фотосинтетической деятельности достигнуто повышение урожайности при селекции, что позволило бы сделать определенные выводы о вероятных путях дальнейшего совершенствования фотосинтеза сортов и о направлениях физиологических исследований, необходимых для сотрудничества с селекцией.

Таблица 1
Вегетационный период сортов
проса, дни *

Сорта	Всходы— выметывание	Выметывание— уборка
Саратовское 853	42	36
Скороспелое 66	39	37
Степное 17	41	36
Волжское 3	41	39
№ 598	39	36

* Средние за три года.

Растения высевались в селекционном севообороте на делянках типа селекционных питомников 2-го года (4 м²), в четырехкратной повторности. Агротехника — принятая для возделывания проса в районе Саратова. Техника определения показателей фотосинтеза такая же, как в аналогичной работе с пшеницей⁽¹⁾.

Местные формы проса, послужившие исходным материалом для создания первых саратовских сортов, не сохранились, и новые сорта сравнивались с сор-

том Саратовское 853, выведенным индивидуальным отбором из местного образца в 1919 г. Этот сорт был обязательным компонентом во всех скрещиваниях, на основе которых получены остальные изучавшиеся сорта⁽²⁾. Сорт Скороспелое 66 районирован в 1962 г., Степное 17 и Волжское 3 находятся в государственном сортоиспытании соответственно с 1965 и 1967 гг., а № 598 — в сортоиспытании института.

Для всех сортов по сравнению с Саратовским 853 характерно сокращение периода от всходов до выметывания при сохранении или даже некотором увеличении продолжительности периода выметывание — уборочная спелость (табл. 1). Это и определило характер изменений мощности листового аппарата и его работы по межфазным периодам: у всех сортов сократилось число листьев; общая листовая поверхность (л.) и фотосинтетический потенциал (ф.п.) у наиболее рано выметывающихся сортов уменьшились, а у других остались на уровне Саратовского 853; доля ф.п., приходящаяся на период после выметывания, у всех сортов увеличилась (табл. 2).

Последнее обстоятельство мы рассматриваем как одну из причин повышения выхода зерна в урожае сухой массы. Однако, если у пшеницы⁽³⁾ это явление оказалось связанным не только со сроками колошения, но и с изменением относительных размеров листьев верхних и нижних ярусов в пользу первых⁽⁴⁾, то у сортов проса мы, напротив, обнаружили увеличение размеров нижних листьев (табл. 3).

Увеличение размеров нижних листьев важно для проса. Нами обнаружена (5) связь числа зерен в соцветии проса с размерами листового аппарата, функционирующего при прохождении 3—5 этапов органогенеза, тогда как у пшеницы такой зависимости нет (6). Можно предполагать, что у

Таблица 2
Развитие листового аппарата сортов проса в среднем за 3 года

Сорта	Число листьев на главном побеге	Л., см ² на 1 растение	Ф. п., м ² за сутки	Ф. п. за период выметывания—уборка в % к ф. п. за всю вегетацию
Саратовское 853	12,1	236,1	0,975	68,1
Скороспелое 66	10,7	197,3	0,795	70,7
Степное 17	11,5	238,0	0,929	68,4
Волжское 3	11,6	240,0	0,990	69,5
№ 598	11,1	215,3	0,868	70,0
НСР 0,95	0,4	26,4	0,095	

проса в начале вегетации складывается напряженный углеродный баланс: нижние листья, которые у проса очень мелки, должны обеспечить рост крупных верхних листьев, создание мощной вторичной корневой системы и формирование зачаточной метелки. Это делает понятным, почему при отборах на урожайность выделились формы с укрупненными нижними листьями. Вместе с тем, из-за относительно и абсолютного уменьшения верхних листьев, доля ф.п., приходящаяся на период налива, а соответственно и выход зерна в урожае, возросли в процессе селекции проса в гораздо меньшей степени, чем у пшеницы (1).

Главным сдвигом, происшедшим в работе фотосинтетического аппарата в процессе селекции проса, оказалось повышение чистой продуктивности фотосинтеза (ф.ч.пр.), которое и определило основной прирост урожайности сортов (табл. 4).

Если у сортов Скороспелое 66 и № 598 повышение ф.ч.пр. можно в какой-то степени связать с уменьшением мощности листьев аппарата (7), то о других сортах этого сказать нельзя. Причины повышения ф.ч.пр. нам не известны, исследования в этом направлении ведутся. Одно из предположений состоит в том, что увеличение нижних листьев повысило темпы роста корневой системы, а это могло положительно повлиять на продуктивность работы листьев. Ведется также изучение пространственной ориентации листьев в посевах разных сортов.

Обращает на себя внимание, что в процессе селекции проса, в отличие от селекции пшеницы в этой же природной зоне (1), мощность листового аппарата не увеличилась. В хороших посевах проса, по нашим данным, листовая поверхность достигает 40 тыс. м²/га, что для условий Саратова нужно считать очень большой величиной (7), для посевов же яровой пшени-

Таблица 3
Площадь листьев сортов проса, % к соответствующим листьям сорта Саратовское 853 (средние за 3 года)

Ярусы листьев	Саратовское 853	Скороспелое 66	Степное 17	Волжское 3	№ 598
4	100,0	116,4	114,9	119,4	113,4
5	100,0	119,2	121,2	121,2	123,1
6	100,0	114,8	116,9	115,8	117,5
7	100,0	109,1	115,1	112,3	114,8
8	100,0	103,4	110,4	108,5	109,8
9	100,0	96,6	105,2	101,5	101,8
10	100,0	92,8	97,0	95,0	87,5
11	100,0	72,0	85,9	89,3	73,7
12	100,0	40,8	81,1	84,4	50,9

Примечание. Точно измерить листья 1—3 ярусов не удалось из-за повреждений их заморозками и ливневыми дождями в 1967 и 1968 гг.

цы характерны величины порядка 20—25 тыс. м²/га. В последнем случае первым, самым доступным резервом повышения урожайности могло быть увеличение площади листьев, и лишь после того как этот резерв был эффективно использован селекционерами, дальнейший прогресс в селекции на урожайность оказался связан с перестройкой структуры растений и повышением ф.ч.пр., которое наблюдается лишь у единичных, самых молодых сортов пшеницы (8). У проса же увеличение мощности ассимиляционного аппарата с самого начала не могло дать хороших результатов, и успех

Таблица 4

Основные урожайные и фотосинтетические показатели сортов проса, % к показателям сорта Саратовское 853 (средние за 3 года)

Со	Ф. п.	Ф. ч. пр.	Общий урожай сухой массы	Урожай сухой массы зерна	Выход зерна в урожае
Саратовское 853	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Скороспелое 66	81,5	114,5	95,0	99,0	103,5
Степное 17	95,3	116,9	111,4	116,5	104,1
Волжское 3	101,5	114,5	111,7	122,7	106,0
№ 598	89,0	115,7	104,1	110,0	105,0
НСР 0,95	9,7	10,4	10,5	12,2	6,2

селекции определенлся нахождением форм, высокая урожайность которых была обусловлена другими причинами, в частности повышенной ф.ч.пр.

Выяснение путей более быстрого направленного повышения ф.ч.пр. селекционными средствами составляет важную задачу физиологов. Необходимо также искать пути увеличения выхода зерна в урожае проса. Наши данные (6) говорят о том, что повышение выхода зерна у проса до 60—65% является реальной задачей.

Научно-исследовательский институт
сельского хозяйства Юго-Востока
Саратов

Поступило
22 IX 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. А. Кумаков, Сельскохозяйственная биология, 2, № 4, 551 (1967). ² В. А. Ильин, Научн. тр. н.-и. инст. с.-х. Юго-Востока, Саратов, № 24, 77 (1968). ³ В. А. Кумаков, ДАН, 177, № 4, 961 (1967). ⁴ В. А. Кумаков, Научн. тр. н.-и. инст. с.-х. Юго-Востока, Саратов, № 24, 138 (1968). ⁵ В. А. Кумаков, В. В. Каменский, Матер. научн. конфер. с.-х. опытных учреждений зоны Поволжья по итогам и задачам научных исследований, Саратов, 1968, стр. 172. ⁶ В. А. Кумаков, Тр. Саратовск. с.-х. инст., 24, Вопросы частной физиологии, 28 (1970). ⁷ А. А. Ничипорович, Световое и углеродное питание (фотосинтез), М., 1955. ⁸ В. А. Кумаков, Международный симпозиум: Продуктивность фотосинтезирующих систем, М., 1969, Тез. докл. М., 1969, стр. 207.