

*Иван Евгеньевич ЛИХЕНКО —
заведующий лабораторией селекции
скороспелой пшеницы и качества зерна
НИИ сельского хозяйства
Северного Зауралья,
кандидат сельскохозяйственных наук*

УДК 633. 111:633. 1:581. 14:633. 1:581. 4

ВЛИЯНИЕ ГЕНА, ДЕТЕРМИНИРУЮЩЕГО КРАСНУЮ ОКРАСКУ КОЛОСКОВЫХ ЧЕШУЙ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, НА ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ КОЛОСА И РАСТЕНИЙ

АННОТАЦИЯ. В полевых условиях 1990-1993 гг. изучали изогенные по окраске колоса линии мягкой яровой пшеницы. Выявленные закономерности позволили сделать вывод о несколько пониженной потенциальной продуктивности красноколосых форм и более высокой приспособленности их к холодным и влажным условиям вегетации в отличие от белоколосых.

Lines of common wheat isogenic on red-spike colouring were studied in the field conditions of 1990-1993. The revealed regularities allow us to make a conclusion about slightly reduced potential productivity of red-spike forms and their higher adaptability to cold and humid conditions of vegetation period in contrast to white-spike wheats.

Закономерности распространения красноколосых и белоколосых сортов яровой мягкой пшеницы по зонам возделывания косвенно свидетельствуют о том, что цвет колоса, контролируемый геном Rg, может служить маркерным признаком устойчивой ассоциации генов, ответственных за проявление некоторых биологических свойств растений. Установленное к настоящему времени тесное сцепление между генами, контролирующими окраску колоса, и глиадинкодирующими генами [1] указывает на глубокий биохимический смысл данного признака.

Основным биологическим процессом в сельском хозяйстве является превращение кинетической энергии солнечного луча в потенциальную энергию органического вещества. Процесс этот может быть осуществлен только в зеленых растениях благодаря способности их к фотосинтезу. Еще К. А. Тимирязев (1878) указывал, что главную, в количественном и качественном отношении, пищу доставляет растению лист, но не следует отрицать и значение других зеленых органов.

Так, важным фотосинтезирующим органом пшеницы является колос. Хорошо развитая ассимиляционная ткань колосковых и цветочных чешуй, а у остистых форм и остей, позволяет ему в определенных пределах создавать урожай зерна за счет собственных ассимилятов, которые более выгодны в энергетическом отношении, поскольку на их передвижение в зерновку затраты энергии намного ниже, чем из других фотосинтезирующих органов растения. В настоящее время накоплен значительный материал, освещающий фотосинтетическую деятельность колосьев зерновых культур [3;4;5;6;7;8;9 и др.]. Большинство исследователей придерживается мнения, что за счет фотосинтеза в самом колосе создается значительная часть урожая. Однако есть данные о том, что потери на дневное и

ночное дыхание данного органа превышают поглощаемое им количество углекислоты.

В. А. Кумаков (1985), рассматривая селекцию пшеницы в Саратове в историческом аспекте, отмечает снижение вклада колоса в формирование урожая в результате селекции сильнооблиственных сортов. Но у созданных к концу 60-х годов сортов с меньшим вегетационным периодом и повышенной засухоустойчивостью колос при наливе зерна имеет большое значение.

Наряду с величиной фотосинтетического аппарата, продолжительностью и интенсивностью его работы важным фактором образования урожая являются процессы перемещения пластического материала из вегетативных частей растения в репродуктивные органы [11;12;13;14;15;16;17;18]. Считается, что двигателем пластического материала являются сами растущие органы, в том числе и плоды [11;12;13]. Так, уменьшение количества зерен в колосе зерновых в большинстве случаев приводит к снижению урожая, которое не может быть полностью компенсировано за счет увеличения средней массы оставшихся зерен [11]. Для образования урожая зерна имеет значение не только взаимодействие между фотосинтезом и силой притяжения, но и взаимодействие обоих комплексов с условиями внешней среды [18].

Нами в 1990-1993 гг. в зоне Северного Зауралья были изучены изогенные линии сортов Новосибирская 67 и Красноярская с различной окраской колоса, любезно предоставленные нам С. Ф. Ковалем (ИЦГ СО РАН) и А. В. Сидоровым (Красноярский НИИСХ). Их оценку проводили в полевых экспериментах. Площадь делянки — 2-10 м², повторность — трех-пятикратная. Посев проводили в оптимальные сроки. Норма высева — 6,5 млн. всхожих зерен на гектар. Доля колоса в общей биомассе побега и коэффициент реализации колоса (отношение массы колоса перед уборкой к его массе во время цветения) определены по методике В. А. Кумакова (1985). Математическая обработка результатов исследований проведена методами дисперсионного анализа [19] и парного критерия Стьюдента [20] на ЭВМ «Минск-32», «ЕС-1035», микрокалькуляторах «Электроника МК-61» и «Электроника БЗ-34».

Эксперименты сопровождались разнообразными метеоусловиями: 1990 г. был благоприятным, но с некоторыми элементами засухи; в 1991 г. наблюдалась раннелетняя засуха и влажная холодная погода в последующем; 1992 г. — холодный с частым выпадением осадков; 1993 г. — благоприятный с достаточным количеством эффективных температур и влаги.

В ходе наших опытов не было отмечено математически доказуемой разницы между красноколосыми и белоколосыми формами по признакам: длина и площадь поверхности колоса, высота и масса растения, коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза, доля колоса в общей сухой массе побега. Однако следует отметить тенденцию к снижению величины большинства данных признаков у линий с интенсивноокрашенными колосковыми чешуями, особенно в холодных и влажных условиях. Так, в среднем за годы исследований показатели длины и площади поверхности были ниже у красного колоса. По высоте растений наблюдались отрицательные эффекты красной окраски колосковых чешуй на генотипе скороспелого сорта в 1992-1993 гг. и в среднем за годы исследований. Эффекты гена Rg по массе одного растения были отрицательными в

генотипе скороспелого сорта ежегодно и в генотипе среднеспелого сорта в холодном и влажном 1992 г. Наибольшая разница между линиями скороспелого сорта Красноярская отмечена нами также в 1992 г. Коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза у красноколосых образцов был ежегодно ниже в сравнении с белоколосыми (за исключением 1991 г. на генотипе скороспелого сорта).

Показателем соответствия мощности колоса возможностям ассимиляционного аппарата (и растения в целом) может служить увеличение массы колоса за период от цветения до созревания, или коэффициент реализации колоса (КРК)[10]. В наших исследованиях данный показатель в благоприятных и засушливых условиях был выше у белоколосых линий, а при пониженной температуре и повышенной влажности у форм с красным колосом (таблица). В среднем за годы исследований коэффициент реализации колоса был ниже у красноколосых образцов.

Таблица 1

Отношение массы колоса при уборке к его массе во время цветения, %

Окраска колоса	1990 г.	1991 г.	1992 г.	Среднее
Линии сорта Новосибирская 67				
Красная	408	347	399	385
Белая	528	425	323	425
Эффект				
красной	- 120	- 78	76	- 40
окраски				
НСР 05	59	38	40	
t факт.				1,943
t теор.				2,160
Линии сорта Красноярская				
Красная	-	431	282	356
Белая	-	623	242	432
Эффект				
красной	-	- 192	40	-76
окраски				
НСР 05	-	79	33	
t факт.				1,300
t теор.				2,365

Таким образом, в обсуждаемом эксперименте наблюдалась общая тенденция к уменьшению размеров колоса и растений у линий с красной окраской колосковых чешуй, особенно в холодных и влажных условиях развития. Кроме того, нашими исследованиями выявлено преимущество красноколосых форм по отношению массы колоса перед уборкой к его массе во время цветения при избытке влаги и недостатке тепла. В благоприятные по теплообеспеченности годы коэффициент реализации потенциальных возможностей колоса был выше у линий с белой окраской. Отмечена также тенденция к проявлению у них более высокого коэффициента хозяйственной эффективности фотосинтеза.

Выявленные закономерности позволяют сделать вывод о несколько пониженной потенциальной продуктивности красноколосых форм и более

высокой приспособленности их к холодным и влажным условиям вегетации в отличие от белоколосых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Упелниек В. П., Метаковский Е. В. Изучение влияния участка хромосомы 1В, маркированного генами Rg и GLD, на проявление некоторых хозяйственно-значимых признаков // Тез. докл. Первого Всесоюзного совещания «Использование изогенных линий в селекционно-генетических экспериментах», г. Новосибирск, 27-29 марта 1990 г. Новосибирск: Изд-во Ин-та цитол. и ген., 1990. С. 83-84.
2. Тимирязев К. А. Жизнь растений. М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1878. 285 с.
3. Asana R. D., Mani V. S. Photosynthesis in the ears of five varieties of Wheat // Nature. 1949. V. 163. P. 450.
4. Grundbacher F. J. The physiological function of the cereal awn // Botanical Review. 1963. № 29. P. 366-381.
5. Lamb C. A. Wheat and wheat improvement. Wisconsin, 1967. 560 p.
6. Дорохов Б. Л., Баранина И. И. Интенсивность фотосинтеза колоса совместно с верхней частью стебля у пшеницы // Пути повышения интенсивности и продуктивности фотосинтеза. Киев: Наукова думка, 1969. С. 5-10.
7. Кандауров В. И., Мовчан В. К. Активность отдельных органов пшеницы в период формирования и налива зерна // С.-х. биология. 1970. № 1. С. 12-15.
8. Кумаков В. А. Эволюция показателей фотосинтетической деятельности яровой пшеницы в процессе селекции и их связь с урожайностью и биологическими особенностями растений: Автореф. дис. докт. биол. наук. Л., 1971. 51 с.
9. Воробьев В. А. Значение альтернативных признаков в селекции яровой пшеницы на Среднем Урале // Селекция и семеноводство полевых культур в Западной Сибири: Науч. тр. / СибНИИСХ СО ВАСХНИЛ. Новосибирск, 1975. С. 153-157.
10. Кумаков В. А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. М.: Агропромиздат, 1985. 269 с.
11. Damisch W. Beitrage zur Ertragsphysiologie des Getreides // Arch. Zuchtungsforsch. 1973. B. 3. № 4. S. 285-296.
12. Коновалов Ю. Б. Аттрагирующая активность развивающихся плодов, семян и перспективы использования ее в качестве селекционного признака // Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. М.: Колос, 1975. С. 34-43.
13. Коновалов Ю. Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя. М.: Колос, 1981. 175 с.
14. Коновалов Ю. Б., Хуцацария Т. И., Коновалова И. М. Методические указания по определению обеспеченности колоса пшеницы метаболитами в период развития зерна и потенциальной массы 1000 зерен // Применение физиологических методов при оценке селекционного материала и моделировании сортов сельскохозяйственных культур. М.: Изд-во Всерос. ин-та кормов, 1983. С. 240-243.
15. Кулапова Е. А. Оценка донорно-акцепторных отношений колоса и ассимиляционного аппарата сортов яровой пшеницы методами дефолиации и пинцировки / Физиологические и генетические основы селекции: Сб. науч. тр. НИИСХ Юго-Востока. Саратов, 1977. С. 80-90.
16. Турбин Н. В. Биология и сельское хозяйство: Генетико-физиологические основы селекции растений // Новое в жизни, науке, технике. Серия «Биология». 1978. № 3. 63 с.
17. Кирнос С. В., Чернова Е. Н., Павлов А. Н. Аттрагирующая способность колоса пшеницы при различном уровне азотного питания // С.-х. биология. 1985. № 11. С. 53-55.
18. Damisch W. Die Photosynthese in der Kornfullungsperiode und ihre Beziehung zum Stoffzuwachs bei Winterweizen // Photosynthetica. 1974. B. 4. № 8. S. 368-384.
19. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 244 с.
20. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.