

УДК 631.527:633.11

## ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ И РЕАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА У ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ ЛЕТ СЕЛЕКЦИИ

Ю. Б. КОНОВАЛОВ, В. В. ТАРАРИНА

(Кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

Приводятся данные о различиях между сортами яровой пшеницы разных лет селекции в Центральном районе Нечерноземной зоны по морфологическим показателям, включая потенциальную продуктивность колоса и его потенциальную белковость (удвоенная масса зерна колоса, у которого во время цветения с одной из сторон удалены колоски, и содержание белка в нем).

Для создания модели сорта яровой пшеницы может быть успешно применен ретроспективный анализ признаков и свойств сортов различных лет селекции. Тенденции, которые при этом обнаруживаются, правомерно экстраполировать на ближайшие 10—15 лет и таким образом описать основные параметры модели. Это определенным образом ориентирует селекционера при подборе пар для скрещивания, отборах и браковках. Именно так была разработана морфофизиологическая модель сорта мягкой яровой пшеницы для степного Поволжья [6]. Подобная работа предпринята и нами для Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР.

В отличие от аналогичных работ других авторов мы для морфофизиологической характеристики сортов использовали новые показатели. В публикации [5] по материалам двухлетнего изучения были представлены тенденции изменения этих показателей у сортов по мере сорто-смены. В предлагаемой статье приводятся новые данные (частично для сопоставления использованы и уже опубликованные) о различиях между сортами разных лет селекции. Введены и некоторые новые характеристики.

### Методика

В указанной выше работе [5] детально изложена вся методика исследований. Здесь даны только те сведения, которые необходимы главным образом для понимания результативной части статьи.

Изучалось 8 сортов мягкой яровой пшеницы различных периодов сорто-смены: Лютеценс 62 и Лютеценс 1935/1 — 1-й период; Минская и 68Н 153/9 — 2-й; Ленинградка и Московская 35 — 3-й; Белорусская 80 и Родина — 4-й. Все сорта относятся к разновидности лютеценс и имеют примерно одинаковый вегетационный период, экологически приспособлены к Центральному району Нечерноземной зоны, многие из них были в нем районированы или остаются районированными по настоящее время. Линии Лютеценс 1935/1 и 68Н 153/9 не были районированы, однако они созданы в данном регионе и являются характерными представителями определенного периода селекции.

Работа выполнена на полях селекцион-

ного севооборота Лаборатории селекции и генетики им. П. И. Лисицына Тимирязевской академии. Агротехника — типичная для зоны. Семена пшеницы высевали по пласту клевера ручной сеялкой СР-1, норма 5,3 млн. всхожих семян на 1 га, площадь делянки 4,8 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная, расположение сортов рендомизированное.

В фазу цветения на определенном числе типичных колосьев главных побегов проводили пинцировку путем удаления всех колосков одной из сторон колоса (т.е. устраняли половину колосков у каждого сорта, что обеспечивало сравнимость результатов). Аналогичные нинтактные колосья служили контролем.

Площадь листовых пластинок вычисляли как произведение длины пластинки на ее ширину, умноженное на коэффициент 0,67 [1]. Содержание белка находили путем умножения содержания общего азота по Кьельдалю на 6,25.

## Результаты

Метеорологические условия в 1-й (до цветения) и 2-й (цветение — восковая спелость) периоды вегетации в годы проведения опытов представляли собой различные комбинации по обеспеченности осадками, что позволило оценить сорта в разных ситуациях. Эти комбинации можно представить следующим образом: 1985 г. — 1-й период благоприятный (хорошая влагообеспеченность), 2-й — неблагоприятный (засуха), 1986 г. — 1-й период неблагоприятный, 2-й — благоприятный, 1987 г. — оба периода исключительно благоприятные. Урожайность сортов соответствует характеристике лет (табл. 1). В 1985 г. в среднем по набору сортов она равнялась в пересчете на 1 га 34 ц, в 1986 г. — 25, а в 1987 г. — 50 ц. Тенденция к повышению урожайности в ходе селекции хорошо заметна. Нужно только признать, по-видимому, что сорт Родина не является достаточно характерным представителем современных сортов: его урожайность ниже урожайности даже сорта 2-го периода. Но и с этой поправкой средние данные не образуют правильно возрастающего ряда. В частности, наиболее интенсивный сорт Белорусская 80 уступает Московской 35. Это объясняется тем, что сорта более ранних лет селекции в неблагоприятные годы получают преимущество как более засухоустойчивые. В благоприятные годы, напротив, выигрывают наиболее интенсивные сорта (1987 г.).

Разница в урожайности между сортами в значительной мере должна быть отнесена за счет различий в продуктивности главного колоса. Между урожайностью и продуктивностью колоса существует тесная корреляционная связь (коэффициент корреляции в 1985, 1986 и 1987 гг. соответственно 0,79\*\*, 0,89\*\*\* и 0,83\*\*), в то время как между урожайностью и числом растений на единицу площади, а также продуктивной кустистостью связи не обнаружено (соответственно по годам 0,48, —0,07 и 0,07 и —0,49, —0,16 и —0,32).

Это означает, что урожайность сортов в процессе селекции росла в основном благодаря увеличению продуктивности колоса. Можно полагать, что указанная тенденция сохранится и впредь, что дает определенную ориентацию селекционерам при отборах и браковках.

Очевидно, в данном аспекте изучение потенциальных возможностей колоса представляет особенный интерес.

Потенциальную продуктивность колоса устанавливали с помощью пинцировки (удаления половины колосков во время цветения). На оставшуюся половину колосков приходится вдвое большая вегетативная масса, чем в контрольных колосках. Этим достигается высокий уровень питания, позволяющий растениям реализовать свои потенциальные возможности. Усиленное питание ведет к укрупнению зерен в оставшихся колосках, что дает представление о потенциальной массе 1000 зерен [4]. Кроме того, в этих колосках завязывается дополнительное число зерен, что свидетельствует о наличии в колосе жизнеспособных цветков, бесплодие которых связано с дефицитом питательных веществ [2]. Можно говорить, таким образом, и о потенциальном числе зерен, определенном к моменту цветения. Удвоенная (поскольку удаляли половину колосков) масса зерна пинцированного колоса в фазу полной спелости позволяет судить о потенциальной продуктивности, сформировавшейся к фазе цветения, удвоенное число зерен — о потенциальном числе зерен к этой фазе. Масса 1000 зерен пинцированного колоса (без удвое-

Таблица 1  
Масса зерна (г/м<sup>2</sup>)

Сорт	1985 г.	1986 г.	1987 г.	Среднее
Лютесценс 62	300	250	430	330
Лютесценс 1935/1	260	220	400	290
68Н 153/9	350	260	520	380
Минская	370	250	490	370
Ленинградка	370	270	540	390
Московская 35	420	270	550	410
Белорусская 80	380	250	560	400
Родина	290	250	480	340
НСР <sub>05</sub>	35	15	50	

## Потенциальная продуктивность колоса и ее элементы

Сорт	Масса зерна 20 колосьев, г				Масса 1000 зерен, г				Число зерен 20 колосьев, шт.			
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее
	Лютесценс 62	24,4	20,7	29,1	24,7	38,8	39,2	45,9	41,3	631	527	635
Лютесценс 1935/1	24,5	18,2	27,5	23,4	38,8	39,1	44,0	40,6	622	465	624	570
68Н 153/9	32,0	22,0	34,0	29,3	43,9	41,7	47,9	44,5	738	546	711	665
Минская	32,0	23,1	33,3	29,5	42,0	40,3	45,9	42,7	781	575	726	694
Ленинградка	29,0	24,2	37,3	30,2	38,8	38,5	45,3	40,9	749	630	823	734
Московская 35	34,8	25,8	42,1	34,2	44,6	44,6	51,9	47,0	793	575	808	725
Белорусская 80	38,1	24,7	49,9	37,6	42,6	41,8	51,2	45,2	900	590	975	822
Родина	30,2	25,8	42,8	32,9	38,7	38,9	48,0	41,9	741	663	892	765
НСР <sub>05</sub>	3,0	1,5	1,8	—	3,7	1,1	0,9	—	60	36	33	—

ния) показывает потенциальную крупность зерна.

Потенциальная продуктивность колоса (напомним, что речь всегда будет идти о потенциальной продуктивности, сформировавшейся к фазе цветения) отражает отмеченные выше особенности разных лет. То же следует сказать о ее элементах. Но нас больше интересуют сортовые различия. Уже отмечалось, что современные сорта обладают более высокой потенциальной продуктивностью, чем старые [5]. Теперь появилась возможность сравнивать сорта в условиях таких контрастных лет, какими были 1986 и 1987 гг. Как видно из табл. 2, в благоприятный 1987 г. разрыв между старыми и новыми сортами значительно заметнее, чем в неблагоприятном 1986 г., а в 1985 г. наблюдается промежуточная картина. При этом наиболее лабильным элементом является число зерен в колосе. Различия в реакции массы 1000 зерен на метеорологические условия разных лет менее определены. Да и сама потенциальная крупность не имеет столь ясной тенденции к увеличению в ходе селекции, как число зерен в колосе. Таким образом, у новых интенсивных сортов обнаруживается гораздо больший размах колебаний потенциальной продуктивности в зависимости от года, чем у сортов экстенсивных. Это обусловлено большей способностью их использовать благоприятные условия для роста продуктивности и меньшей стойкостью к недостатку влаги.

Конечно, здесь дана только общая характеристика групп, внутри которых имеются существенные различия. В нашу задачу входят главным образом общие характеристики, потому на частностях мы можем остановиться только в виде примеров. Сравнение Московской 35 и Белорусской 80 показывает, например, что оба сорта хорошо реагируют на улучшение условий. Однако Белорусская 80, очевидно, менее засухоустойчива в первую половину вегетации. Это видно при сравнении данных за 1986 и 1987 гг. Сорт Родина отличается хорошей засухоустойчивостью в данный период.

Интересно сопоставить реальную и потенциальную продуктивности, что удобно сделать, выразив первую в процентах ко второй (табл. 3). Смысл этого расчета заключается в том, чтобы показать, на сколько процентов была реализована потенциальная продуктивность. Степень реализации зависит, конечно, от условий, складывающихся после цветения. В 1985 г. с засухой во время налива зерна она наименьшая. Наиболее полно реализовалась потенциальная продуктивность в 1986 г., так как засушливый первый период вегетации, в течение которого она формировалась, сменился условиями, благоприятными для налива зерна. Сказанное равным образом относится и к составляющим продуктивности: массе 1000 зерен и числу зерен в колосе. По средним данным вид-

Таблица 3

Степень реализации потенциальной продуктивности колоса (%)

Сорт	Масса зерна с колоса				Масса 1000 зерен				Число зерен в колосе			
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее
Лютесценс 62	76,1	85,3	89,0	83,5	87,0	97,6	92,3	92,3	87,4	87,4	96,5	90,4
Лютесценс 1935/1	73,6	85,3	85,9	81,6	84,3	93,1	93,3	90,2	88,2	91,5	92,1	90,6
68Н 153/9	75,9	91,0	96,4	87,8	85,5	100,8	99,3	95,2	88,9	90,3	97,2	92,1
Минская	68,4	84,6	90,9	81,3	79,6	91,6	96,8	89,3	86,5	92,2	94,0	90,9
Ленинградка	70,9	84,4	87,4	80,9	81,6	88,9	93,4	88,0	86,9	95,3	93,7	92,0
Московская 35	67,5	77,7	86,3	77,2	83,8	88,4	96,6	89,6	78,9	85,8	88,4	84,4
Белорусская 80	56,3	77,5	72,5	68,8	75,4	85,9	81,2	80,8	74,5	91,3	89,3	85,0
Родина	64,6	80,6	81,9	75,7	73,2	85,4	91,4	83,3	91,3	94,2	89,9	91,8
НСР <sub>05</sub>	6,5	6,1	3,4	—	7,2	4,3	3,5	—	7,2	5,7	5,2	—

но, что степень реализации продуктивности, а также потенциальной крупности и числа зерен у современных интенсивных сортов заметно меньше, чем у старых экстенсивных. Интересное исключение составляет сорт Родина в отношении степени реализации потенциального числа зерен: она у этого сорта очень высокая.

Таблица 4

Коэффициент обеспеченности потенциальной продуктивности колоса вегетативной массой побега

Сорт	1985 г.	1986 г.	1987 г.	Среднее
Лютесценс 62	1,60	1,13	1,47	1,40
Лютесценс 1935/1	1,60	1,43	1,51	1,51
68Н 153/9	1,55	1,59	1,60	1,58
Минская	1,56	1,58	1,40	1,51
Ленинградка	1,47	1,44	1,36	1,42
Московская 35	1,35	1,27	1,19	1,27
Белорусская 80	1,26	1,20	0,97	1,14
Родина	1,46	1,34	1,21	1,34
НСР <sub>05</sub>	0,16	0,09	0,11	—

У сортов последних лет селекции коэффициент обеспеченности ниже, чем у более старых сортов, т. е. фонд метаболитов для реутилизации у них меньше, что, возможно, является одной из главных причин значительной чувствительности интенсивных сортов к неблагоприятным условиям 2-го периода вегетации. Это отмечается и другими авторами [6].

У сортов последних лет селекции коэффициент обеспеченности ниже, чем у более старых сортов, т. е. фонд метаболитов для реутилизации у них меньше, что, возможно, является одной из главных причин значительной чувствительности интенсивных сортов к неблагоприятным условиям 2-го периода вегетации. Это отмечается и другими авторами [6].

Коэффициент корреляции между степенью реализации потенциальной продуктивности и коэффициентом обеспеченности ее вегетативной массой в 1985 г. составил 0,82 \*\*, в 1986 г. 0,61, в 1987 г. 0,87 \*\*. Зна-

## Масса 20 побегов (г)

Сорт	Колошение				Полное формирование зерна			
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее
Лютесценс 62	22,19	17,42	21,59	20,40	39,05	23,26	42,67	34,99
Лютесценс 1935/1	23,04	18,30	25,03	22,12	38,64	26,01	39,82	34,82
68Н 153/9	31,02	24,25	33,87	29,71	50,05	36,32	54,51	46,96
Минская	29,93	23,75	31,35	28,34	50,25	36,51	46,63	44,46
Ленинградка	28,06	21,86	27,72	25,88	42,65	34,85	50,43	42,64
Московская 35	29,32	24,10	33,33	28,92	46,43	32,65	49,74	42,94
Белорусская 80	31,12	23,14	31,57	28,61	47,89	29,66	51,34	42,96
Родина	28,66	22,35	33,38	28,13	43,30	34,35	51,51	43,05
НСР <sub>05</sub>	2,41	2,35	3,26	—	2,39	2,38	3,34	—

чения этих коэффициентов подтверждают, что с улучшением обеспеченности вегетативной массой повышается степень реализации потенциальной продуктивности.

Интересно, что степень реализации потенциальной продуктивности по годам не соответствует коэффициенту обеспеченности. Так, в 1986 г. она наибольшая, а коэффициент обеспеченности ниже, чем в 1985 г.

Обратимся теперь к источникам метаболитов, питающих колос. Была прослежена динамика изменения сухой массы 20 главных побегов у изучаемых сортов по важнейшим фазам развития. Заметно сортовые особенности выявляются после выхода в трубку. Поэтому мы приводим данные о массе 20 побегов в более поздние фазы: колошения и полного формирования зерна. В фазу колошения вся масса — вегетативная, в фазу полного формирования зерна (как неоднократно отмечалось, высшая точка накопления вегетативной массы) доля зерна еще очень мала. Из табл. 5 видно, что только самые старые сорта, Лютесценс 62 и Лютесценс 1935/1, характеризуются меньшим накоплением вегетативной массы. Другие сорта по этому показателю практически не различаются. Следовательно, те резервы, за счет которых шло наращивание общей массы побега, в селекционном отношении довольно давно себя исчерпали. Такая же картина была выявлена при оценке селекционных изменений пшеницы в Поволжье [6].

Очевидно, дальнейший прогресс шел за счет более выгодного использования общего потенциала ассимилятов. Прежде всего это отразилось на фотосинтетическом потенциале (табл. 6). ФП листовых пластинок 1-й половины вегетации у современных сортов значительно превосходит ФП у старых, причем различаются не только крайние члены ряда: есть хорошо выраженный градиент. Особенно наглядно это прослеживается в наиболее благоприятный 1987 г., но даже засуха 1986 г. не смогла уничтожить указанных различий. То же самое мы наблюдали и во 2-ю половину вегетации, но тут засуха во время налива зерна

Таблица 6

Фотосинтетический потенциал листьев главного побега (см<sup>2</sup>·сут)

Сорт	Кущение — цветение				Цветение — конец вегетации			
	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее	1985 г.	1986 г.	1987 г.	среднее
Лютесценс 62	1020	607	1486	1038	271	572	1095	646
Лютесценс 1935/1	941	576	1484	1000	237	340	1082	553
68Н 153/9	1210	705	2038	1318	244	574	1616	811
Минская	1401	687	1892	1327	432	569	1614	872
Ленинградка	1231	707	1979	1306	326	524	1636	829
Московская 35	1537	770	2191	1499	491	485	2133	1036
Белорусская 80	1513	729	2243	1495	436	442	2111	996
Родина	1206	755	1952	1304	295	458	1750	834
НСР <sub>05</sub>	77	34	124	—	40	28	115	—

(1985 г.) и последствия засухи до цветения (1986 г.) прервали, а то и вовсе сняли отмеченную тенденцию.

Между потенциальной продуктивностью различных сортов и ФП за период кушение — цветение существует тесная корреляционная связь. Так, в 1985 г. коэффициент корреляции составил 0,94<sup>\*\*\*</sup>, в 1986 г. 0,98<sup>\*\*\*</sup>, в 1987 г. 0,88<sup>\*\*</sup>. Связь между реальной продуктивностью и ФП, естественно, менее тесная, поскольку ее ослабляют особенности 2-го периода вегетации (1985 г. 0,70<sup>\*</sup>, 1986 г. 0,87<sup>\*\*</sup>, 1987 г. 0,80<sup>\*</sup>). Если же принять во внимание ФП за всю вегетацию, то в годы с благоприятным периодом для налива (1986, 1987) она становится теснее (или во всяком случае не уменьшается) — соответственно 0,89<sup>\*\*\*</sup> и 0,88<sup>\*\*</sup>. Засуха во время налива зерна (1985 г.) уменьшает эту связь, поскольку наибольший ущерб она наносит сортам, сформировавшим наибольшую потенциальную продуктивность к моменту цветения. В 1985 г. коэффициент корреляции между реальной продуктивностью и ФП за весь период вегетации составил всего 0,64.

Ранее высказывалась мысль, что содержание азота в пинцированных колосьях показывает его предельно возможное значение у данного сорта в конкретный год [3].

Действительно, при пинцировке в фазу цветения путем удаления всех колосков одной из сторон колоса на оставшуюся половину приходится удвоенное количество азота вегетативной массы в оптимальном сочетании с остальными элементами, причем одновременно достигается и потенциальная продуктивность колоса, что позволяет при оценке белковости исключить искажения, которые вносят щуплость зерна и сброс части плодоземелентов. Следует отметить, что с увеличением степени пинцировки относительное содержание белка продолжает возрастать [4], однако это уже связано с уменьшением крупности зерна.

Нами у изучавшихся сортов отмечалась тенденция к уменьшению как реального, так и потенциального процентного содержания белка в зерне под влиянием селекции (данные за 2 года, в 1985 г. содержание белка не определяли); наименьшее содержание белка было у наиболее молодых сортов (табл. 7).

Таблица 7

Содержание белка в зерне

Сорт	Содержание белка, %				В расчете на 20 колосьев, г			
	реальное		потенциальное		реальное		потенциальное	
	1986 г.	1987 г.	1986 г.	1987 г.	1986 г.	1987 г.	1986 г.	1987 г.
Лютесценс 62	16,5	13,3	20,3	18,1	2,90	3,98	4,20	5,27
Лютесценс 1935/1	15,4	13,2	20,2	17,9	2,38	3,12	3,67	4,92
68Н 153/9	15,3	13,0	19,4	16,4	3,17	4,26	4,42	5,58
Минская	15,6	13,3	20,2	18,7	3,06	4,03	4,67	6,23
Ленинградка	14,2	12,0	19,5	17,7	2,90	3,91	4,72	6,61
Московская 35	15,0	13,0	18,8	16,0	3,00	4,69	4,84	7,20
Белорусская 80	13,8	10,7	18,5	14,0	2,65	3,87	4,56	6,99
Родина	14,2	10,6	18,6	15,4	2,93	3,71	4,79	6,59

Можно полагать, что потенциальное содержание белка лучше отражает генетически детерминированную способность сорта к его накоплению, нежели реальное. В этой связи обращают на себя внимание 2 сорта — Ленинградка и Московская 35. У первого более низкое содержание белка в зерне, что характеризует его как низкобелковый сорт. Однако тенденции к накоплению белка у этого сорта выше, чем у Московской 35.

Среди рассмотренных сортов имеются как мелкозерные с низким содержанием белка, так и крупнозерные с высоким его содержанием, т. е. сортоспецифичность по содержанию белка прямо не связана с крупностью зерна.

Из табл. 7 видно также, что у современных сортов, несмотря на низкое процентное содержание белка, довольно высокое абсолютное его содержание за счет более высокой продуктивности. Однако на первом месте по этому показателю оказываются сорта среднего поколения, белковость которых снизилась незначительно, а продуктивность колоса сильно возросла. В дальнейшем рост продуктивности, очевидно, отстает от падения процентного содержания белка. Потенциальное абсолютное содержание белка выше у современных сортов, что является следствием более высокой потенциальной их продуктивности. У Московской 35 данный показатель тоже достаточно высокий.

**Таблица 8**  
Содержание азота  
в надземной вегетативной массе  
и участие его в наливе зерна

Сорт	Содержание азота в надземной вегетативной массе, %		Доля азота, реутилизированного из надземной вегетативной массы, в белковом комплексе зерна, %	
	1986 г.	1987 г.	1986 г.	1987 г.
Лютесценс 62	1,55	1,07	52	62
Лютесценс 1935/1	1,54	1,04	71	63
68Н 153/9	1,31	1,12	63	76
Минская	1,35	1,12	75	62
Ленинградка	1,56	1,09	88	75
Московская 35	1,44	1,08	70	54
Белорусская 80	1,55	1,16	76	81
Родина	1,50	1,16	79	76

Чем объясняется более низкое процентное содержание белка в зерне у современных сортов? Белковый комплекс зерна, как известно, формируется за счет азота, реутилизированного из вегетативной массы и поглощенного в период налива корневой системой.

По относительному содержанию азота в вегетативной массе определенных тенденций в ряду изучавшихся сортов не обнаружено (табл. 8), т. е. низкобелковые сорта отличались довольно высоким процентным содержанием азота в надземной вегетативной массе. Это значит, что у современных сортов такие же возможности для реутилизации азота из

вегетативной массы в зерно, как и у старых, экстенсивных. Меньшее содержание белка в их зерне можно объяснить более значительной зерновой продукцией в расчете на единицу массы вегетативных частей. В этом случае доля зерна в общем биологическом урожае (так называемый хозяйственный коэффициент  $K_{хоз}$ ) у таких сортов должна быть выше. Такое мнение высказывалось рядом исследователей [7, 8]. Но тогда должна иметь место отрицательная корреляция между содержанием белка в зерне и  $K_{хоз}$ . В 1986 г. коэффициент корреляции составил  $-0,42$ , в 1987 г.  $-0,80$ , т. е. связь нельзя назвать тесной и, помимо указанной причины, нужно искать и другие.

Из табл. 8 следует, что современные сорта отличаются наиболее высокой долей участия азота, реутилизированного из надземной вегетативной массы, в белке зерна (тенденция прерывается сортом Московская 35, имеющим малую долю участия реутилизации). Значит, низкобелковые сорта плохо используют азот почвы в период налива, очевидно, из-за относительно слабо развитой корневой системы.

Нельзя сбрасывать со счета и другое, хотя и менее вероятное, предположение: особенность метаболизма современных сортов по сравнению со старыми заключается в том, что относительно большая доля первичных продуктов фотосинтеза идет у них на накопление крахмала. Это отчасти обеспечивает их более высокую продуктивность (создание единицы массы крахмала требует меньше первичных продуктов фотосинтеза, чем создание единицы массы белка).

### Заключение

Сорта яровой пшеницы хорошо характеризуют потенциальная продуктивность их колоса, сформировавшаяся к моменту цветения (удвоенная масса зерна в колосе, у которого удаляются колоски с одной из

его сторон), и потенциальное содержание белка в зерне (тоже в пинцированном колосе). Используемые для ретроспективного анализа сортов, созданных в разные годы, эти показатели выявили довольно четкие тенденции. Рост урожайности связан главным образом с ростом продуктивности колоса. Потенциальная продуктивность колоса увеличивается по мере прогресса селекции в большей степени, чем реальная, и, следовательно, реализуется в меньшей степени. Рост продуктивности только на первых этапах связан с увеличением надземной вегетативной массы, далее он идет за счет перераспределения биомассы в пользу зерна. Это означает, что потенциальная продуктивность все хуже и хуже обеспечивается вегетативной массой. Растет напряженность донорно-акцепторных отношений в системе колос — вегетативная масса. При этом прослеживается корреляция: чем хуже обеспечен колос вегетативной массой, тем ниже степень реализации потенциальной продуктивности.

Между потенциальной продуктивностью колоса и фотосинтетическим потенциалом существует тесная корреляционная связь, близкая к функциональной, т. е. формирование потенциальной продуктивности линейно зависит от количества продуктов фотосинтеза.

Потенциальная белковость зерна с прогрессом селекции уменьшается (так же, как и реальная). Это связано, может быть, отчасти с относительно (в расчете на единицу надземной биомассы) малой мощностью корневой системы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аникеев В. В., Кутузов Ф. Ф. Новый способ определения площади листовой поверхности у злаков. — Физиол. раст., 1961, т. 8, вып. 3, с. 375—377. — 2. Коновалов Ю. Б., Хупацария Т. И., Королева Л. И. Реакция различных сортов мягкой яровой пшеницы на пинцировку и физиологическая интерпретация связанных с ней сортовых различий. — Изв. ТСХА, 1981, вып. 2, с. 70—78. — 3. Коновалов Ю. Б., Хупацария Т. И., Королева Л. И. Использование азота, накопленного в надземных частях растения, для налива зерна у различных сортов яровой пшеницы. — Изв. ТСХА, 1981, вып. 6, с. 47—56. — 4. Коновалов Ю. Б. Формирование продуктивности колоса яровой

пшеницы и ячменя. — М.: Колос, 1981. — 5. Коновалов Ю. Б., Тарарина В. В. Использование новых показателей для морфофизиологической характеристики сортов яровой пшеницы разных лет селекции. — Изв. ТСХА, 1987, вып. 5, с. 58—65. — 6. Кумаков В. А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. — М.: Колос, 1985. — 7. Созинов А. А., Жемела Г. П. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы. — М.: Колос, 1983. — 8. Хохлов А. Н. О причинах отрицательной зависимости между величиной урожая и белковостью зерна у пшеницы. — Биолог. науки, 1987, № 7, с. 5—16.

*Статья поступила 15 декабря 1988 г.*

#### SUMMARY

Morphological characteristics of the varieties selected in different years, including potential productivity of the ear and its potential protein content (double weight of grain in the ear whose spikelets were removed from one of the ear's sides at the blooming stage, and its protein content were studied). It is shown that the main trend in changing spring wheat by selection is more essential growth of potential ear productivity as compared with the real one, lower supply of vegetative mass in grain filling, higher photosynthetic potential and lower potential and real protein content in grain.