

УДК 633.11:6324:631.527:581.14

ИЗМЕНЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ И РЕАЛЬНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА У СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ СЕЛЕКЦИИ

Б. Б. БАТОВЕВ, В. В. ПЫЛЬНЕВ, А. В. НЕФЕДОВ

(Кафедра селекции и семеноводства полевых культур)

На основании изучения 28 сортов озимой мягкой пшеницы показаны характер изменения потенциальной и реальной продуктивности колоса этой культуры в результате селекционной работы за 80 лет; степень реализации потенциальной продуктивности.

К основным элементам структуры урожая озимой пшеницы относится число зерен в колосе, которое зависит от числа фертильных цветков и развивающихся колосков [1, 14, 25—27]. Оно значительно изменяется под влиянием отбора [21]. Отсюда ясно, что для селекционера весьма важно знание морфогенеза пшеницы и его особенностей у различных сортов.

Потенциальная и реальная продуктивность колоса пшеницы определяется как сортом, так и внешними условиями [3]. Вместе с тем условия выращивания, складывающиеся в разные годы, мало влияют на степень реализации потенциальной продуктивности у групп сортов озимой пшеницы, различающихся по длине стебля [6]. Этот показатель в большой мере зависит от

условий прохождения начальных этапов органогенеза, количества колосковых и цветковых бугорков, процессов формирования зерновки.

Заложение цветковых бугорков и развитие цветков происходят на V и VI этапах органогенеза [9], когда наблюдается и максимально возможное для сорта число цветков в колосках [28]. Одновременно с заложением новых цветков в колосках идет дифференциация ранее заложенных цветков [10], что приводит к асинхронности развития цветков в колоске и колосе, из-за которой потенциальная продуктивность остается нереализованной на 65—73 % [16].

Число цветков в колосе является сортовым признаком. У высокопродуктивных сортов озимой пшеницы закладывается большее количество

цветков в колосе, чем у менее продуктивных [4, 12, 13]. Выявлены различия и по количеству зерновок в колоске [8], однако имеются данные о том, что в нем формируются 2—3 зерновки независимо от сорта [28].

На число цветков в колосе влияет ряд внешних факторов. При повышенной температуре нарушается образование цветков [2], при низкой интенсивности освещения снижаются число цветков и уровень их фертильности [29], при пониженной влажности воздуха во время цветения возникает стерильность цветков, нарушается процесс оплодотворения и снижается урожайность.

К факторам, определяющим число цветков, относится их редукция, весьма значительная у пшеницы [4, 11, 15]. Отмечено, что большей редукцией цветков характеризуются сорта полукарликового типа, наименьшей — экстенсивные [17]. Ф. М. Куперман предложила метод биологического контроля, с помощью которого можно судить о степени редукции цветков в колосе [9] и дать сравнительную характеристику потенциальной и реальной продуктивности растений зерновых культур.

Редукция цветков в колосе идет главным образом на VI—VII этапах органогенеза. В условиях Нечерноземной зоны к концу VIII этапа в колосе озимой пшеницы остается 19—36 % заложившихся цветков [11]. В степной зоне Украины на VI—VII этапах органогенеза у различных сортов озимой пшеницы редуцируется 53—79 % заложившихся цветков, а на VIII—IX этапах — всего 5—20 % их числа на VII этапе. Наиболее приспособленные к засухе сорта характеризуются минимальной редукцией цветков в колосе [4]. При селек-

ции на продуктивность следует обращать внимание на сорта со слабой редукцией цветков на VI—VII этапах, с полным отсутствием редукции зерновок на X—XII этапах органогенеза и способностью интенсивно накапливать пластические вещества в зерне в этот период [18].

В процессе селекции озимой пшеницы на юге Украины возрос не только уровень потенциальной и реальной продуктивности, но и уровень реализации потенциальной продуктивности, которая достигла 60—75 % [11]. Результаты многих исследований подводят к одному выводу: урожайность пшеницы можно увеличивать, сокращая разрыв между потенциальной и реальной продуктивностью. Некоторые ученые видят в этом резервы повышения урожайности селекционным путем [23].

Таким образом, основываясь на результатах морфологического анализа потенциальной и реальной продуктивности колоса пшеницы, можно ускорить оценку сортов и получить более полную их характеристику, чем при обычном учете урожая [19, 20, 22].

Цель данной работы — дать подробную характеристику изменения потенциальной и реальной продуктивности колоса у сортов озимой мягкой пшеницы различных периодов сортосмены, выявить компоненты, которые в большей степени влияют на продуктивность колоса.

Методика

Полевые опыты проводились во Всесоюзном селекционно-генетическом институте (ВСГИ, г. Одесса) в 1988—1990 гг. в отделе селекции и семеноводства пшеницы. Для изучения потенциальной и реальной продуктивности колоса взято 30 сор-

тов озимой пшеницы различных лет селекции, которые сгруппированы по времени их районирования с учетом высоты растений:

1 — Крымка, Кооператорка, Украинка, Гостианум 237, Одесская 3, Одесская 12, Одесская 16, Белоцерковская 198, Одесская 26, Степова (1929—1968 гг., 100—120 см).

2 — Безостая 1, Мироновская 808, Кавказ, Одесская 51, Эритроспермум 127, Чайка, Степняк (1959—1982 гг., 100—110 см).

3 — Одесская полукарликовая, Одесская 75, Обрий, Прогресс, Бригантина (1980—1986 гг., 80—85 см).

4 — Пересвет, Прометей, Юннат одесский, Альбатрос одесский, Одесская 107, Исток (1987—1991 гг., 85—90 см).

Все сорта выращивали в поле на делянках 10 м^2 (повторность 4-кратная).

Определение потенциальной и реальной продуктивности колоса проводили по методике Ф. М. Куперман [9]. Анализ потенциальной продуктивности проводили по 15 конусам нарастания главных побегов. Подсчет числа заложившихся колосков и цветков в колосках с помощью стереоскопического микроскопа МБС-2 проводили на V этапе органогенеза, когда эти элементы продуктивности колоса хорошо дифференцированы.

Реальную продуктивность колоса определяли на XII этапе органогенеза, после наступления полной спелости зерна по 15 колосьям главного побега с повторности. Подсчитывали число колосков и зерен в колосках; массу зерна определяли по частям колоса. Процент реализации потенциальной продуктивности высчитывали как частное от деления реальной продуктивности на потенциальную, умноженное на 100.

Результаты

Изучаемые сорта существенно не различаются по числу колосков, закладываемых в колосе, хотя несколько большим их числом отличаются высокорослый сорт экстенсивного типа Одесская 12 и полукарликовые сорта интенсивного типа Одесская 75 и Бригантина. У них число колосков в колосе составляет соответственно 20,3, 20,4 и 21,3, а у остальных — в пределах 19 колосков. В целом за исследуемый период не произошло заметного увеличения или снижения значений этого показателя в результате селекционной работы, что, очевидно, связано не только с трудностями при отборе форм с большим числом закладываемых колосков, но и с ограничением их числа, определяющим засушливыми условиями степи.

Повышение продуктивности колоса в ходе селекции обусловлено в первую очередь увеличением в нем числа зерен. Проведенный морфофизиологический анализ показал, что 1-я и 2-я группы сортов не различаются по среднему числу заложившихся цветков в колосе на V этапе органогенеза. Однако внутри каждой из этих групп сорта имеют существенные различия. Достоверно больше, чем у сортов 1-й и 2-й групп, закладывается цветков в колосе полукарликовых сортов 3-й и низкорослых сортов 4-й групп (табл. 1). Низкорослые сорта 4-й группы несколько уступают полукарликовым сортам 3-й группы по данному показателю, но различия находятся в пределах ошибки опыта. Тем не менее тот факт, что самые короткостебельные из изучаемых нами сортов пшеницы закладывают максимальное число цветков, заслуживает пристального внимания, так как говорит о большей потенциальной продуктивности этих

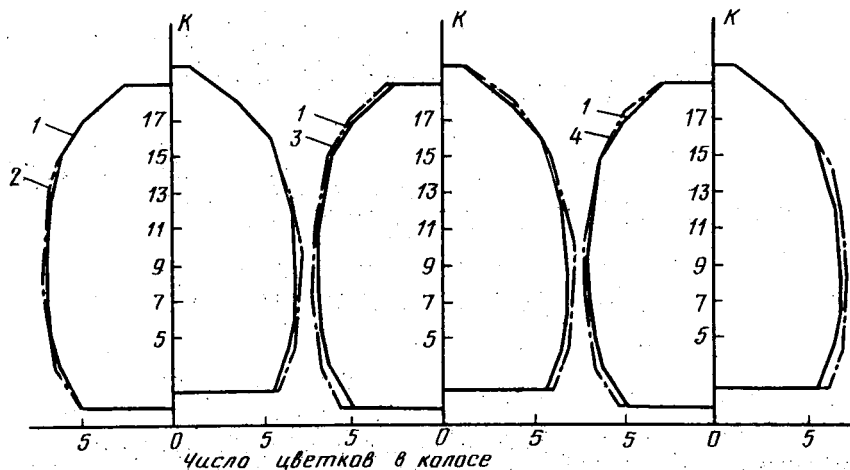


Рис. 1. Схема-модель потенциальной продуктивности колоса главного побега групп сортов озимой пшеницы различных периодов сортосмены (V этап органогенеза; по средним данным (1988—1990 гг.).
K — колоски колоса; 1, 2, 3, 4 — группы сортов.

сорт, их потенциальной способности закладывать значительное число зерен в колосе. На первом месте по числу заложившихся цветков в колосе оказался сорт Бригантина (132,8 шт.), на последнем — сорт Чайка (93,3 шт.), хотя по урожайности он все же превосходит сорта первых периодов сортосмены.

Подсчет заложившихся цветков в нижней, средней и верхней частях колоса показал, что у всех изучаемых сортов максимальное их число было в средней его части (57,3—60,5 % всех цветков с колоса). В этой части колоса формируется по 6—7 цветков в колосе, т. е. намного больше, чем в колосках других частей колоса

Таблица 1

Число заложившихся цветков на V этапе органогенеза в колосе сортов озимой мягкой пшеницы различных лет селекции (1988—1990 гг.)

Показатель	Группа сортов				Превышение по сравнению с 1-й группой			НСР ₀₅
	1	2	3	4	2	3	4	
Число цветков, шт.	110,0	110,80	118,30	115,80	0,80	8,30	5,80	4,58
В т. ч. по частям колоса:								
низ	28,20	28,36	33,21	32,31	0,16	5,01	4,11	2,18
середина	66,60	66,60	67,82	68,20	0,00	1,22	1,60	3,15
верх	15,20	15,84	17,27	15,30	0,64	2,07	0,10	1,43

(рис. 1). По числу заложившихся цветков в средней части колоса между группами сортов существенных различий не выявлено.

В нижней части колоса большее число цветков закладывается у полукарликовых сортов 3-й и низкорослых сортов 4-й групп — различия по отношению к сортам 1-й и 2-й групп достоверны. Сорта 3-й и 4-й групп отличаются также и большим числом цветков в верхней части колоса, особенно по 3-й группе (табл. 1).

Таким образом, общее увеличение числа цветков в колосе, достигнутое в результате селекционной работы, произошло благодаря повышению количества цветков в основном в нижней части колоса. У сортов последних лет селекции этот показатель выше, чем у сортов первых периодов сортосмены, на 15 %.

На VI—X этапах органогенеза происходит значительная редукция заложившихся цветков в колосе, составляющая 66—72 % всех заложившихся на V этапе органогенеза цветков (табл. 2).

У низкорослых сортов 4-й группы редуцируется несколько меньше цветков, чем у сортов 1-й группы (на 3,6 %). Полукарликовые сорта 3-й группы практически не отли-

чаются по уровню редукции от сортов 1-й группы, но имеют более высокую озерненность колоса за счет большего количества заложившихся цветков в нем. У среднерослых сортов 2-й группы редукция цветков меньше, чем в 3-й и 1-й группах, но различия недостоверны. Это характерно и для низкорослых сортов 4-й группы.

Анализ данных о редукции цветков по частям колоса показал, что значимо более низкой по сравнению с сортами 1-й группы она была в нижней части колоса среднерослых сортов 2-й группы, а более высокой — у полукарликовых сортов 3-й группы. Кроме того, последние отличаются и высокой редукцией цветков в верхней части колоса. Низкорослые сорта 4-й группы мало отличаются по этим показателям от высокорослых сортов 1-й группы. В средней части колоса снижение редукции цветков отмечалось у более поздних селекционных сортов, а у низкорослых сортов последнего периода она была на 6 % меньше, чем в 1-й группе (разница в пределах ошибки опыта). Минимальным числом редуцированных цветков в средней части колоса характеризуются полукарликовые сорта 3-й группы (табл. 2). В целом в результате селекционной работы

Таблица 2

Число редуцированных цветков на VI—X этапах органогенеза в колосе сортов озимой мягкой пшеницы различных лет селекции (1988—1990 гг.)

Показатель	Группа сортов				Отклонение от 1-й группы сортов			НСР ₀₅
	1	2	3	4	2	3	4	
Число редуцированных цветков, шт.	79,60	77,26	79,90	76,74	-2,30	0,30	-2,86	3,95
В т. ч. по частям колоса, шт.:								
низ	24,70	22,57	26,45	25,40	-2,13	1,75	0,70	1,61
середина	45,65	44,82	42,60	43,20	-0,83	-3,05	-2,45	2,84
верх	8,93	9,89	10,70	8,15	0,96	1,77	-0,78	1,43

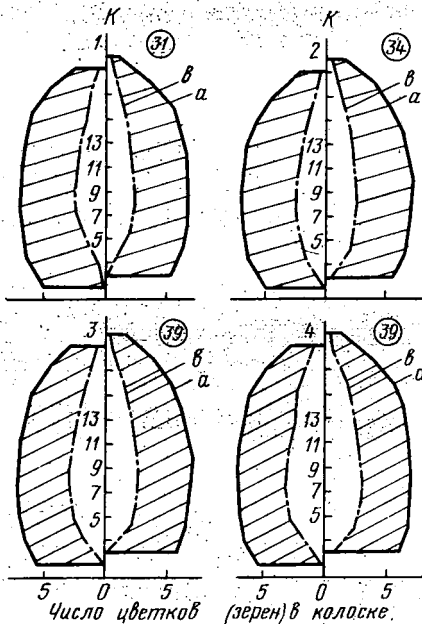


Рис. 2. Реализация потенциальной продуктивности колоса главного побега у групп сортов озимой пшеницы различных периодов сортосмены (средние данные за 1988—1990 гг.).

a — потенциальная продуктивность; *b* — реальная продуктивность; *N* — число зерен в колосе.

Остальные обозначения те же, что на рис. 1.

произошло уменьшение числа редуцированных цветков прежде всего в средней части колоса, а в нижней

и верхней частях колоса оно изменилось незначительно.

Отмечено увеличение реализации потенциальной продуктивности колоса главного побега озимой пшеницы в процессе селекционной работы (табл. 3). Существенным оно было уже у среднерослых сортов 2-й группы, а у низкорослых сортов последнего периода сортосмены реализация потенциальной продуктивности колоса достигла 33,7%. Повышение значений данного показателя шло наиболее заметно в нижней и средней частях колоса (табл. 3, рис. 2). В нижней части колоса уровень реализации потенциальной продуктивности колоса повысился за рассматриваемый период в среднем на 9%. Одновременно, как нами уже отмечалось, в ходе селекции в этой части колоса увеличилось число закладывающихся на раннем этапе органогенеза цветков (на 14,6—17,8%), что и привело к существенному повышению продуктивности колоса, несмотря на возросшую редуцию заложившихся цветков (на 2,8—7,1%). Подобные процессы были характерны и для средней части колоса. Каких-либо общих закономерностей изменения реализации потенциальной продуктивности колоса в верхней его части нами не выявлено. Самыми высокими зна-

Таблица 3
Реализация потенциальной продуктивности колоса главного побега озимой пшеницы (1988—1990 гг.)

Показатель	Группа сортов				Отклонение от 1-й группы сортов			НСР ₀₅
	1	2	3	4	2	3	4	
Реализация потенциальной продуктивности, %	28,00	30,40	32,60	33,73	2,40	4,60	5,73	1,26
В т. ч. по частям колоса:								
низ	12,40	20,42	20,36	21,39	8,02	7,96	8,99	2,83
середина	31,46	32,70	37,19	36,66	1,24	5,73	5,20	2,36
верх	41,25	37,56	38,04	46,73	-3,69	-3,21	5,48	5,40

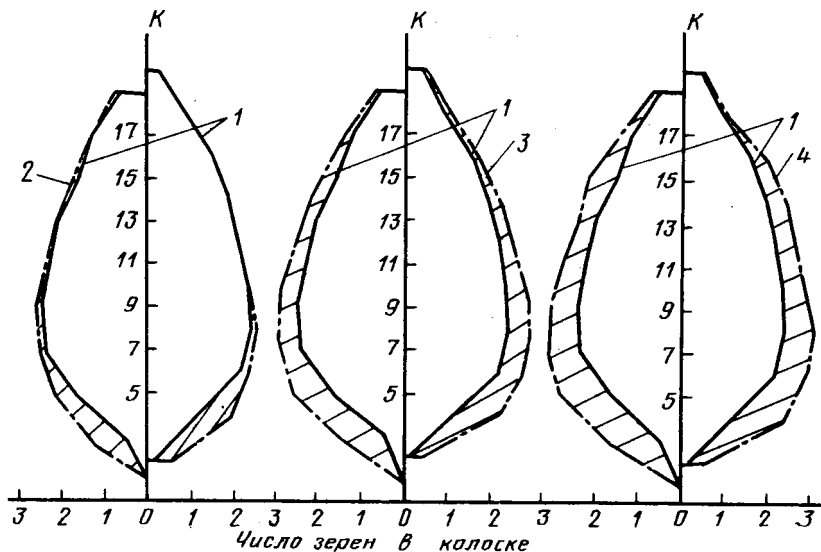


Рис. 3. Структура колоса главного побега сортов озимой пшеницы (средние данные за 1988—1990 гг.). Обозначения те же, что на рис. 1.

чениями данного показателя характеризовались низкорослые сорта интенсивного типа — Альбатрос одесский (37,4 %) и Пересвет (40,0 %).

На основании полученных данных можно сделать вывод, что продуктивность колоса главного побега озимой мягкой пшеницы в ходе

селекционной работы возросла в значительной мере за счет закладки большего числа цветков в колосе, в основном в нижней и средней его частях. Между степенью реализации потенциальной продуктивности и урожайностью наблюдается сильная положительная корреляция ($r=0,70$). Следовательно,

Таблица 4

Общее число и число продуктивных колосков в колосе главного побега озимой пшеницы (1988—1990 гг.)

Показатель	Группа сортов				Отклонение от 1-й группы сортов			НСР ₀₅
	1	2	3	4	2	3	4	
Общее число колосков, шт.	19,3	19,2	19,8	19,5	-0,1	0,5	0,2	1,31
Число продуктивных колосков, шт.	16,0	17,0	18,0	18,0	1,0	2,0	2,0	1,15
В т. ч. по частям колоса:								
низ	3,5	4,5	4,5	5,0	1,0	1,0	1,5	0,23
середина	7,0	7,5	8,0	7,0	0,5	1,0	0	0,68
верх	5,5	5,0	5,5	6,0	-0,5	0	0,5	0,35

Таблица 5

Число зерен с колоса и с различных его частей (1988—1990 гг.)

Показатель	Группа сортов				Отклонение от 1-й группы сортов			НСР ₀₅
	1	2	3	4	2	3	4	
Число зерен с колоса, шт.	30,72	33,52	38,55	39,06	2,80	7,83	8,34	1,62
В т. ч. по частям колоса:								
низ	3,50	5,79	6,76	6,91	2,29	3,26	3,41	0,61
середина	20,95	21,78	25,22	25,00	0,83	4,27	4,05	1,09
верх	6,27	5,95	6,57	7,15	-0,32	0,30	0,88	0,53

по числу заложившихся на V этапе органогенеза цветков в колосе можно дать предварительную характеристику не только потенциальной, но и реальной продуктивности данного сорта. Это чрезвычайно важно как для проведения селекционной работы, так и для прогнозирования уровня урожайности сортов на ранних этапах развития растений.

Анализ реальной продуктивности колоса у сортов пшеницы разных лет селекции показал, что за рассматриваемый период не произошло изменения общего числа колосков в колосе, но зато существенно увеличилось количество продуктивных колосков (табл. 4, рис. 3).

У низкорослых сортов 4-й группы число зерен с колоса было выше, чем у высокорослых сортов 1-й группы, на 27,1 % (табл. 5).

Средняя часть колоса характеризуется максимальным числом зе-

рен. Именно в этой части колоса в рассматриваемый период произошло существенное увеличение данного показателя. Сорта 3-й и 4-й групп практически не различаются по числу зерен в середине колоса, которое у них в среднем за годы исследований было на 20 и 19,5 % выше, чем в 1-й и 2-й группах. В нижней части колоса формируется несколько больше зерен по сравнению с верхней частью. Однако в ходе селекции более значительный прирост числа зерен в колосе отмечен в нижней, а не в верхней части колоса. Так, у низкорослых сортов 4-й группы в нижней части колоса сформировалось на 3,4 зерна, или на 97 %, больше, чем у высокорослых сортов 1-й группы, а в верхней части колоса — соответственно на 0,88 шт., или 14 %. Число зерен с нижней и верхней частями колоса в процессе селекции практи-

Таблица 6

Продуктивность колосков из различных частей колоса (1988—1990 гг.)

Показатель	Группа сортов				Отклонение от 1-й группы сортов			НСР ₀₅
	1	2	3	4	2	3	4	
Число зерен с продуктивного колоска, шт.	1,92	1,97	2,14	2,17	0,05	0,22	0,25	0,12
В т. ч. по частям колоса:								
низ	1,00	1,29	1,50	1,38	0,29	0,50	0,38	0,08
середина	2,99	2,90	3,15	3,57	-0,09	0,16	0,58	0,17
верх	1,14	1,19	1,19	1,19	0,05	0,05	0,05	0,07

Число неозерненных колосков в колосе озимой пшеницы (1988—1990 гг.)

Показатель	Группа сортов				Отклонение от 1-й группы сортов			НСР ₀₅
	1	2	3	4	2	3	4	
Число неозерненных колосков в колосе, шт.	3,40	2,20	2,08	2,01	-1,20	-1,32	-1,39	0,22
В т. ч. по частям колоса:								
низ	3,11	1,96	1,95	1,92	-1,15	-1,16	-1,19	0,15
середина	0,06	0,03	0,01	0,01	-0,03	-0,05	-0,05	0,05
верх	0,23	0,21	0,12	0,08	-0,02	-0,11	-0,15	0,14

чески сравнялось (табл. 5). Соотношение числа зерен верхней и нижней частей колоса у сортов 1-й группы равнялось 1,79, в 4-й группе — 1,03, в 3-й — 0,97. Таким образом, за 70 лет произошло более значительное увеличение числа зерен в нижней части колоса по сравнению с их числом в других частях колоса и сократился разрыв между числом зерен с различных частей колоса. Если у сортов первых периодов сортосмены отношение числа зерен со средней части колоса к числу зерен с других его частей составляло 2,14, то у сортов последнего периода сортосмены — 1,77.

Наряду с увеличением числа зерен с колоса заметно возросло количество зерен в колосках (табл. 6, рис. 3). Сорты последних лет се-

лекции отличаются повышенным числом колосков с двумя зерновками и более.

В колосе пшеницы имеется некоторое количество неозерненных колосков (табл. 7), но у сортов 1-й группы оно выше, чем у сортов последующих групп, причем по отношению к 4-й группе разница составила уже 59%. Максимальное число неозерненных колосков отмечается в нижней части, минимальное — в средней. Это характерно для всех изучаемых сортов. При этом большее снижение числа неозерненных колосков произошло в первую очередь в нижней части колоса, затем — в верхней его части. Некоторое снижение этого показателя в средней части колоса не выходит за пределы ошибки опыта. Ю. Б. Коновалов, В. В. Пыльнев

Таблица 8

Урожай зерна, масса 1000 зерен и масса зерна с колоса (1988—1990 гг.)

Показатель	Группа сортов				Отклонение от 1-й группы сортов			НСР ₀₅
	1	2	3	4	2	3	4	
Урожай зерна, ц/га	38,2	50,7	62,3	65,8	12,5	24,1	27,3	11,1
Масса 1000 зерен, г	32,68	37,24	35,28	36,91	4,56	2,60	4,23	4,95
Масса зерна с колоса, г	1,16	1,40	1,46	1,60	0,24	0,30	0,44	0,27
В т. ч. по частям колоса:								
низ	0,11	0,24	0,24	0,26	0,13	0,13	0,15	0,02
середина	0,82	0,92	1,00	1,06	0,10	0,18	0,24	0,06
верх	0,23	0,24	0,22	0,28	0,01	-0,01	0,05	0,02

и др. [7] предложили способ отбора высокопродуктивных форм колосовых злаковых культур по маркерному признаку — минимальному числу неозерненных колосков у основания колосового стержня. Последующий ход селекционной работы доказывает правоту данного способа отбора. Каждый последующий этап сортосмены характеризуется все меньшим числом неозерненных колосков в колосе пшеницы, в первую очередь — в нижней его части.

У всех изучаемых групп сортов озимой пшеницы шло увеличение массы зерна с колоса (табл. 8). У сортов 4-й группы она на 0,44 г, или на 37,9 %, выше, чем у сортов 1-й группы.

Средняя часть колоса пшеницы характеризуется максимальной массой зерна у всех сортов, а нижняя и верхняя его части практически не различаются по этому показателю. В процессе селекции на повышение урожайности озимой пшеницы увеличилась масса зерна прак-

тически с каждой части колоса главного побега, но в большей мере с нижней его части. Так, в 4-й группе масса зерна с нижней части колоса была на 0,15 г, или на 136 %, выше, чем в 1-й, в средней части — на 0,24 г, или на 29 %, а в верхней — на 0,05 г, или 21,7 %. В результате несколько сократился разрыв массы зерна с различных частей колоса: у 1-й группы сортов отношение массы зерна со средней части колоса к массе зерна с других его частей равнялось 2,41, а у сортов последней группы — 1,96.

Для определения взаимовлияния элементов продуктивности колоса главного побега озимой пшеницы друг на друга и на урожайность в целом нами были рассчитаны коэффициенты корреляции (табл. 9). Выявлена сильно выраженная положительная связь между числом заложившихся колосков и числом цветков на V этапе органогенеза. Значения коэффициентов регрессии свидетельствуют, что связь урожайности и числа закладывающихся

Таблица 9

Коэффициент корреляции между элементами продуктивности колоса главного побега сортов озимой мягкой пшеницы

Показатель	Урожайность	Масса 1000 зерен	Число колосков в колосе	Число цветков в колосе	Масса зерна с колоса	Число зерен с колоса
Число колосков в колосе	-0,8	-0,23*	—	—	—	—
Число цветков в колосе	0,11	-0,16	0,76***	—	—	—
Масса зерна с колоса	0,73***	0,70***	-0,06	0,04	—	—
Число зерен с колоса	0,72***	0,45**	0,09	0,21	0,85***	—
Число неозерненных колосков в колосе	-0,70***	-0,53**	0,20	-0,18	-0,60**	-0,63**
Реализация потенциальной продуктивности колоса, %	0,70***	0,53**	-0,17	-0,09	0,79***	0,87***
Число редуцированных цветков в колосе	-0,15	-0,41**	0,60	0,78***	-0,35*	-0,27*

цветков в колосе описывается уравнением $x=0,56y-12,59$, а связь числа зерен в колосе с числом закладывающихся цветков — $x=0,21y+9,74$.

Отсутствие связи между числом колосков и числом зерен, между числом колосков, урожайностью и массой зерна можно объяснить тем, что увеличение общего числа колосков не влияет на существенное изменение вышеуказанных показателей, так как рост продуктивности колоса в процессе селекции происходит за счет увеличения продуктивности колосков и числа зерен в них, при этом общее число колосков у изучаемых сортов всех периодов сортосмены не изменилось. В дальнейшем необходимо добиваться увеличения продуктивности колосков по всей длине колоса.

Число неозерненных колосков находится в отрицательной корреляции со всеми изучаемыми нами показателями продуктивности колоса. Урожайность положительно коррелирует с массой зерна, числом зерен с колоса и массой 100 зерен.

Итак, наличие отрицательной корреляции между числом неозерненных колосков и числом зерен с колоса, числом неозерненных колосков и урожайностью подтверждает перспективность отбора колосьев с минимальным числом неозерненных колосков для повышения продуктивности колоса и увеличения урожайности. Уменьшение числа неозерненных колосков приведет к увеличению числа продуктивных колосков, числа и массы зерен с колоса, в результате возрастут среднее число зерен в колосках и крупность зерновки.

Между процентом реализации потенциальной продуктивности, урожайностью, массой 1000 зерен, числом и массой зерен с колоса наблюдается сильная положительная связь. Число редуцированных цвет-

ков положительно коррелирует с числом цветков в колосе, т. е. чем выше число цветков, тем выше их редукция на более поздних этапах органогенеза. В дальнейшем в селекционной работе необходимо учитывать число заложившихся цветков на V этапе органогенеза, их редукцию и повышать степень реализации потенциальной продуктивности, сокращая разрыв между потенциальной и реальной продуктивностью, что является одним из основных путей увеличения урожайности пшеницы.

Выводы

1. За время научной селекции озимой мягкой пшеницы (за 80 лет) на юге Украины урожайность сортов последнего периода сортосмены достигла 6,58 т/га, что на 83 % выше урожайности сортов первого периода.

2. Более продуктивные сорта закладывают большее число цветков в колосе. В результате селекции на продуктивность возрос уровень реализации потенциальной продуктивности.

3. В процессе селекции не произошло существенного изменения общего числа колосков, но повысилось число продуктивных колосков. Число зерен с колоса увеличивалось главным образом за счет возрастания числа зерен в колосках (многозерности). Значительно сократилось число неозерненных колосков в колосе в нижней и верхней частях колоса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абакуменко А. В. Использование корреляции между элементами структуры урожая в селекции озимой пшеницы.— Науч.-техн. бюл. ВСГИ, 1979, вып. 4 (34), с. 3—8.—2. Альтергот В. Ф.,

Мордкович С. С. Коваль С. Ф. Нарушение структуры колоса в результате теплового повреждения конуса нарастания пшеницы.— Физиол. и биохим. культурных растений, 1974, т. 6, № 6, с. 580—586.—3. *Ананьева Л. В.* Морфофизиологическая характеристика потенциальной и реальной продуктивности озимой пшеницы.— Докл. ВАСХНИЛ, 1979, № 7, с. 42—44.—4. *Ананьева Л. В.* Морфофизиологическая характеристика продуктивности сортов озимой пшеницы в условиях южной степи Украины.— Автореф. канд. дис.— М., 1983.—5. *Батооев Б. Б.* Анатомо-морфологические особенности сортов озимой пшеницы различной продуктивности.— Автореф. канд. дис.— М., 1991.—6. *Зорунко В. И.* Морфофизиологический анализ потенциальной и реальной продуктивности главного колоса у сортов озимой мягкой пшеницы с различной длиной стебля.— Селекционно-генетические аспекты повышения продуктивности зерновых культур. Мироновка, 1987, с. 81—84.—7. *Коновалов Ю. Б., Пыльнев В. В., Пыльнев В. М., Нефедов А. В.* Способ отбора высокопродуктивных форм колосовых злаковых культур / А. С. 1237125 СССР.— Опубл. в Б. И., 1986, № 22, с. 9.—8. *Коновалов Ю. Б., Пыльнев В. В., Пыльнев В. М., Нефедов А. В.* Изменение продуктивности колоса у озимой пшеницы в результате селекции.— Изв. ТСХА, 1987, вып. 4, с. 47—54.—9. *Куперман Ф. М.* Морфофизиологическая изменчивость растений в онтогенезе.— Биология развития растений.— М.: Изд-во МГУ, 1963.—10. *Куперман Ф. М., Меремкулова Р. Н., Мурашев В. В., Бычкова М. С.* Особенности морфогенеза и формирования потенциальной и реальной продуктивности пшеницы.— Науч. тр. ВАСХНИЛ.— М.: Колос, 1975, с. 43—53.—11. *Куперман Ф. М., Мурашев В. В.* Морфофизиологический анализ формирования элементов продуктивности колоса озимой пшеницы в условиях Нечерноземной зоны.— Докл. ВАСХНИЛ, 1976, № 1, с. 5—6.—12. *Лукьяненко П. П.* Селекция сортов озимой пшеницы для интенсивного земледелия.— Земледелие, 1962, № 12, с. 14—23.—13. *Лыфенко С. Ф.* Полукарликовые сорта озимой пшеницы.— Киев: Урожай, 1987.—14. *Лыфенко С. Ф., Ковбасенко Г. М.*

Особенности наследования хозяйственно-полезных признаков у гибридов озимой мягкой пшеницы.— Вестн. с.-х. науки, 1970, № 8, с. 20—24.—15. *Петрова Л. Р.* Гистогенез органов колоса пшеницы, выращенной при охлаждении корневой системы.— Тр. Ботан. ин-та им. Комарова, 1962, сер. 7, вып. 5, с. 130—147.—16. *Подлипенцева Н. А.* Реализация потенциальной продуктивности у гибридов озимой пшеницы.— Морфогенет. показатели продуктивности растений и использование их в селекционно-семеновод. работе. 1988, с. 13—17.—17. *Пыльнев В. В.* Морфофизиологическая характеристика продуктивности колоса сортов озимой пшеницы различных периодов сортоисменности.— Селекционно-генетические аспекты повышения продуктивности зерновых культур.— Мироновка, 1987, с. 84—89.—18. *Ремесло В. Н., Гринев В. А.* Результаты плодотворного сотрудничества.— Междунар. с.-х. журн., 1976, № 3, с. 15—17.—19. *Ремесло В. Н., Животков Л. А., Дворянкин Ф. А. и др.* Сопряженная изменчивость в первичном отборе новых форм пшеницы.— Вестн. с.-х. науки, 1984, № 2, с. 64—73.—20. *Ремесло В. Н., Куперман Ф. М., Мурашев В. В.* Использование метода морфофизиологического анализа потенциальной и реальной продуктивности пшеницы для ранней оценки сортов в процессе селекции.— Сб. науч. тр. Мироновского НИИ селекции и семеноводства пшеницы. 1979, № 4, с. 21—24.—21. *Ремесло В. Н., Куперман Ф. М., Животков Л. А. и др.* Селекция и сортовая агротехника пшеницы интенсивного типа.— М.: Колос, 1982.—22. *Сабатин Н. А.* Применение морфофизиологического анализа в изучении потенциальной и реальной продуктивности, зимостойкости и засухоустойчивости мироновских сортов озимой пшеницы.— Сб. науч. тр. Мироновского НИИ селекции и семеноводства пшеницы, 1981, с. 90—92.—23. *Borojevic S.* Ideotypes for high productivity, performance stability and adaptation. The second international winter wheat conference.— Zagreb, 1975, p. 1—10.—24. *Borojevic S., Cupina T., Krstanovic M.*— Z. Pflanzenzucht, 1980, vol. 84, N 4, p. 265—283.—25. *Fadrhons J.*—Sb. UVTI Genet. a. slechteni, 1965, R. 1, S. 37—46.—

26. *Krischnamurthy K.*—Musore J. Agric. Sci., 1968, N 11, p. 206—213.—27. *Locke L. F., Rauchschalbe O. E., Matthews O. R.*—J. Amer. Soc. Agron., 1942, vol. 34; N 7, p. 628—645.—28. *Rawson N. M.*—Austral. J. Biol. Sci., 1970, vol. 23, N 4, p. 753—764.—29. *Tingle J. N., Fariz D. G., Ormrod D. P.*—Grop. Sci., 1970, vol. 10, N 1, p. 26—28.

Статья поступила 15 июля 1991 г.

SUMMARY

As a result of investigations conducted in 1988—1990 potential and real ear productivity has been analysed in 28 varieties of soft winter wheat belonging to different periods of variety changing during 70 years. It has been ascertained that ear productivity in varieties of recent selection increased due to greater number of flowers established in spikelets and in the ear at the V stage of organogenesis, their lower reduction at later stages of organogenesis, lower number of spikelets without grain, as well as due to high degree of realization of potential ear productivity.