

УДК 633.11:581.14

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ И РЕАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЛОСА У СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРИОДОВ СОРТОСМЕНЫ

В. В. ПЫЛЬНЕВ

(Кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

На основании изучения 18 сортов озимой мягкой пшеницы показан характер изменения потенциальной и реальной продуктивности колоса этой культуры в результате селекционной работы, степень реализации потенциальной продуктивности.

На юге Украины в результате научной селекции урожайность озимой мягкой пшеницы возросла в полтора раза [5, 12]. Основными компонентами, определяющими урожайность пшеницы, являются масса зерна с колоса и число продуктивных побегов на единице площади. В свою очередь, масса зерна с колоса зависит от числа зерен в нем и массы каждой зерновки. Все эти признаки являются результатом взаимодействия многих генетических факторов и условий окружающей среды.

При нормальной густоте стояния растений урожайность зерна слабо коррелирует с отдельными элементами структуры урожая и в основном определяется числом колосьев на единице площади и продуктивностью колоса [1, 17]. Продуктивность колоса во многом зависит от числа зерен в колосе и обусловлена количеством развитых колосков и числом фертильных цветков в колоске [1]. Она значительно изменяется под влиянием отбора [14].

Потенциальная и реальная продуктивность колоса пшеницы связана как с сортовыми особенностями, так и с внешними условиями [2, 7]. Одни исследователи отмечают, что у более продуктивных сортов озимой мягкой пшеницы в колосе закладывается больше цветков, чем у менее продуктивных [3], другие не находят различий между сортами по числу колосков и цветков в колосе [4].

В колосках пшеницы всегда наблюдается значительная редукция числа цветков [3, 4, 9]. О ее степени можно судить по данным биологического контроля, предложенного Ф. М. Куперман [10]. Он позволяет давать сравнительную характеристику потенциальной и реальной продуктивности сортов, для расчета которых предложены специальные формулы.

Весь период индивидуального развития растений Ф. М. Куперман разделила на 12 этапов органогенеза, длительность которых зависит от генотипа растения и погодно-климатических условий. Редукция числа цветков идет преимущественно на VI—VII этапах органогенеза. В степи УССР в этот период у пшеницы редуцируется 53—79 % цветков, заложившихся в колосе. Значительно меньше редуцируется цветков на VIII—IX этапах органогенеза (5—20 % к числу сохранившихся после VII этапа цветков) [3]. При повышенных температурах воздуха редукция числа цветков в колосе возрастает [3, 13]. Минимальная редукция числа цветков в колосе характерна для сортов, наиболее адаптированных к засушливым условиям [3]. У более продуктивных сортов процент сокращения числа цветков ниже, чем у низкопродуктивных [4]. Исследованиями [3] установлена тесная положительная корреляционная зависимость между числом развитых цветков на VII этапе органогенеза и количеством зерновок на XII его этапе. Это позволяет уже в конце VII этапа органогенеза судить о продуктивности колоса [3]. Таким образом, морфофизиологический анализ потенциальной и реальной продуктивности колоса пшеницы дает возможность ускорять оценку сортов и получать более подробную их характеристику, чем при обычном учете урожая [13, 15].

Отношение числа зерен к числу заложившихся в колосе цветков по-

казывает уровень реализации потенциальной продуктивности колоса. В процессе селекции озимой пшеницы на юге Украины возрос не только уровень потенциальной и реальной продуктивности растений, но и степень реализации потенциальной продуктивности, которая достигла 60—75 % [9]. В то же время отмечается, что в указанной зоне степень реализации потенциальной продуктивности колоса озимой мягкой пшеницы зависит от высоты растений: она варьирует от 31 % у высокорослых сортов экстенсивного типа до 43 % у полукарликовых сортов интенсивного типа [4]. Эти и другие исследования показывают, что урожайности озимой пшеницы можно успешно повышать за счет сокращения разрыва между ее потенциальной и реальной продуктивностью. Некоторые ученые видят в этом главные резервы повышения урожайности данной культуры селекционным путем [16]. Однако вышеперечисленные эксперименты, как правило, проводились на крайне ограниченном наборе сортов, что не давало возможности детально изучить характер изменения потенциальной и реальной продуктивности колоса пшеницы в результате селекционной деятельности.

Для такого изучения мы взяли 18 сортов озимой мягкой пшеницы различных лет селекции, которые сгруппировали по времени их районирования с учетом высоты растений:

1 — Крымка, Кооператорка, Украинка, Одесская 3, Одесская 16, Белоцерковская 198 (1929—1955 гг., 125—150 см);

2 — Безостая 1, Мироновская 808, Кавказ, Одесская 51, Эритроспермум 127, Чайка, Степняк (1959—1982 гг., 110—125 см);

3 — Одесская полукарликовая, Одесская 75, Салют, Прогресс, Обрий (1980—1984 гг., 75—90 см).

Все сорта выращивались в поле на делянках 10 м² (повторность 4-кратная). Потенциальную продуктивность колоса изучали на 15 колосьях главных побегов. Подсчет числа заложившихся колосков и цветков в колосках проводили на V этапе органогенеза, когда эти элементы продуктивности колоса хорошо дифференцированы. Реальная продуктивность колоса определялась на XII этапе органогенеза после наступления полной спелости зерна путем подсчета числа колосков и зерен в колосках.

Анализ полученных данных показал, что изучаемые сорта пшеницы незначительно отличаются друг от друга по числу заложившихся колосков в колосе (таблица). Только Кавказ выделяется повышенным их числом. В группе высокорослых сортов экстенсивного типа (1-я группа) несколько увеличено число заложившихся колосков в колосе у сорта Одесская 16. В целом количество закладывающихся колосков в колосе озимой пшеницы в результате селекции практически не изменилось.

Существенные сортовые различия прослеживаются по числу заложившихся цветков в колосе главного побега (таблица). Сорта полукарликового типа последних лет селекции, входящие в 3-ю группу, отличаются более высоким числом цветков в колосе по сравнению со старыми высокорослыми и современными среднерослыми сортами (соответственно 2-я и 3-я группы) — на 14,6 и 6,4 %. По данному показателю выделяется сорт Кавказ — 143 цветка в среднем на колос за годы проведения эксперимента. Значительно меньше цветков в колосе у сортов экстенсивного типа первых лет селекции. Однако и у современного сорта Чайка сравнительно небольшое количество цветков в колосе (в среднем 110 за годы исследований). Следует отметить, что у разных сортов в колоске средней части колоса, как правило, закладывается максимальное число цветков — до 7—9 шт. (рис. 1). В колосках других частей колоса закладывается цветков значительно меньше — 4—5. У сортов последних лет селекции на всем протяжении колоса закладывается больше цветков, чем у сортов 1-й группы. Особенно большое число цветков в колосе у сортов полукарликового типа, входящих в 3-ю группу.

Позднее, на VI—X этапах органогенеза, происходит значительная редукция заложившихся цветков. В этот период несколько большая редукция цветков наблюдается у сортов полукарликового типа (в среднем

Потенциальная и реальная продуктивность колоса сортов озимой мягкой пшеницы различных лет селекции. Среднее за 1981—1982 гг.

Сорт	Число колосков, шт.	Число цветков на V этапе органогенеза, шт.	Число редуцированных цветков, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Реализация потенциальной продуктивности, %
1-я группа					
Крымка	18,3	105,2	85,7	19,4	18,4
Кооператорка	18,9	115,0	93,1	22,0	19,1
Украинка	19,4	120,8	91,1	29,8	24,7
Одесская 3	19,2	111,1	87,5	23,6	21,2
Одесская 16	20,1	122,3	95,3	27,0	22,1
Белоцерковская 198	19,3	115,4	88,9	26,5	23,0
Среднее	19,2	115,0	90,3	24,7	21,4
2-я группа					
Мироновская 808	19,2	121,8	95,4	26,4	21,6
Кавказ	22,4	143,0	107,4	35,6	24,9
Безостая 1	19,8	128,7	98,0	30,8	23,9
Одесская 51	18,9	120,6	94,0	26,7	22,1
Эритроспермум 127	19,1	122,0	92,1	30,0	24,6
Чайка	18,8	110,0	83,9	26,0	23,7
Степняк	18,9	120,6	95,0	25,5	21,1
Среднее	19,5	123,8	95,1	28,7	23,1
3-я группа					
Одесская полукарликовая	19,4	130,3	98,3	32,0	24,6
Одесская 75	19,7	130,2	97,9	32,3	24,8
Салют	19,9	136,3	105,0	31,2	22,9
Прогресс	19,3	130,2	99,1	31,1	23,9
Среднее	19,6	131,8	100,1	31,6	24,1
НСР ₀₅	1,3	9,6	10,1	2,1	2,7

100,1 на колос по группе), наименьшая — у высокорослых сортов 1-й группы (в среднем 90,3). В нашем эксперименте на V этапе органогенеза отмечена сильная положительная связь между числом цветков в колосе и числом редуцированных цветков ($r = 0,96$). В то же время сорта последних лет селекции отличаются от представителей первых групп сортов большим (на 16—28 %) числом зерен в колосе (таблица). Особенно заметно это проявляется у сортов Кавказ, Одесская 75, Одесская полукарликовая. Наименьшим числом зерен в колосе характеризуется сорт Крымка.

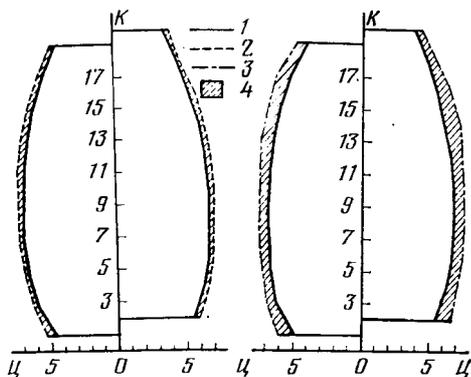


Рис. 1. Схема-модель потенциальной продуктивности колоса главного побега сортов озимой пшеницы различных периодов сортосмены (V этап органогенеза). Среднее за два года.

К — колоски колоса; Ц — число цветков в колосках, шт.; 1 — старые высокорослые сорта (1-я группа); 2 — современные средние и короткостебельные сорта (2-я группа); 3 — современные полукарликовые сорта (3-я группа); 4 — превышение над 1-й группой сортов.

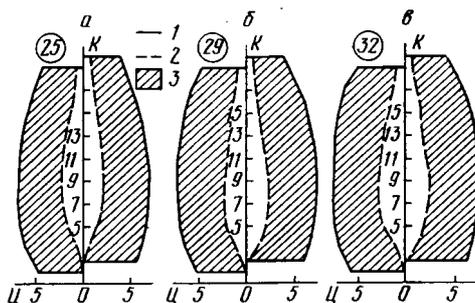


Рис. 2. Реализация потенциальной продуктивности колоса главного побега сортов озимой пшеницы различных периодов сортосмены. Среднее за два года.

К — колоски колоса; Ц — число цветков (зерен) в колосках, шт.; а — сорта 1-й группы; б — сорта 2-й группы; в — сорта 3-й группы; 1 — потенциальная продуктивность; 2 — реальная продуктивность; 3 — редукция числа цветков; в кружочке показано число зерен в колосе.

Таким образом, реализация потенциальной продуктивности колоса главного побега у всех групп сортов примерно одинаковая — 21,4—24,1 % (рис. 2). Однако у некоторых сортов (Кавказ, Одесская 75, Одесская полукарликовая, Эритроспермум 127, Украинка) она повышенная — 24,6—24,9 %.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что продуктивность колоса главного побега озимой пшеницы в ходе селекционной работы возросла за счет повышения числа цветков в колосе. Следовательно, по числу заложившихся на V этапе органогенеза цветков можно судить о продуктивности сорта. Это подтверждается и сильной корреляционной связью между числом цветков в колосе на V этапе органогенеза и числом зерен в колосе на XII его этапе ($r = 0,91$).

Таким образом, в результате селекционной работы с озимой пшеницей выделены генотипы, способные закладывать большее число цветков в колосе. Исходя из того, что процент реализации этих элементов потенциальной продуктивности колоса у всех сортов примерно одинаков, можно предположить, что между потенциальной и реальной продуктивностью колоса всегда будет оставаться значительный разрыв. Потенциальная продуктивность колоса реализуется далеко не полностью: по мере повышения реальной продуктивности колоса его потенциальная продуктивность также будет увеличиваться. Ответить на вопрос о пределах данного увеличения в настоящее время не представляет возможным [6].

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. Ананьева Л. В. Морфофизиологическая характеристика потенциальной и реальной продуктивности озимой пшеницы. — Докл. ВАСХНИЛ, 1979, № 7, с. 42—44. — 3. Ананьева Л. В. Морфофизиологическая характеристика продуктивности сортов озимой пшеницы в условиях южной степи Украины. — Автореф. канд. дис. М., 1983. — 4. Зорунько В. И. Реализация потенциальной продуктивности главного колоса у сортов озимой мягкой пшеницы с разной длиной стебля. — Биология и агротехника полевых культур в условиях интенсивного с.-х. производства. Одесса: ОСХИ, 1985, с. 12—16. — 5. Кириченко Ф. Г., Нефедов А. В., Литвиненко Н. А. Роль селекции в повышении потенциала продуктивности и улучшении других признаков и свойств озимой пшеницы в степи УССР. — Селекция пшеницы на юге Украины. Одесса, ВСГИ, 1980, с. 10—18. — 6. Коновалов Ю. Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя. — М.: Колос, 1981. — 7. Кумаков В. А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. — М.: Агропромиздат, 1985. — 8. Куперман Ф. М. Физиология развития роста и онтогенеза пшеницы. — Физиология с.-х. растений. М.: МГУ, 1969, т. 4, с. 7—203. — 9. Куперман Ф. М., Мурашев В. В. Морфофизиологический анализ формирования элементов продуктивности колоса озимых пшениц в условиях Нечерноземной зоны. — Докл. ВАСХНИЛ, 1976, № 1, с. 5—6. — 10. Куперман Ф. М., Ремесло В. В., Кришевич Н. А. Морфофизиологический анализ потенциальной и реальной продуктивности мионовских озимых пшениц. — Докл. ВАСХНИЛ, 1975, № 9, с. 8—10. — 11. Лыфенко С. Ф., Ковбасенко Г. М. Особенности наследования сельскохозяйственно ценных признаков у гибридов озимой пшеницы. — Вестн. с.-х. науки, 1970, № 8, с. 20—24. — 12. Пыльнев В. В. Изменение урожайности, некоторых морфологических признаков и качества зерна озимой мягкой пшеницы в результате селекции. — Изв. ТСХА, 1983, вып. 6, с. 53—57. — 13. 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. Миронов. НИИ селекции и семеноводства пшеницы, 1979, № 4, с. 21—24. — 14. 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. — 15. Сабадин Н. А., Синенко Л. В. Применение морфофизиологического анализа в исследовании потенциальной и реальной продуктивности сортов и линий мионовских пшениц. — Сб. науч. тр. Миронов. НИИ селекции и семеноводства пшеницы, 1979, № 5, с. 27—31. — 16. Vojevic S. Ideotypes for high productivity, performance stability and adaptation. — The second international winter wheat conference, Zagreb., 1975, p. 1—10. — 17. Vorojevic S., Cupina T., Krsmatic M. — Z. Pflanzenzucht, 1980, vol. 84, N 4, p. 265—283.

Статья поступила 16 декабря 1986 г.