

УДК 633.11:58.03:631.526.32

РЕАКЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПИНЦИРОВКУ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СВЯЗАННЫХ С НЕЙ СОРТОВЫХ РАЗЛИЧИЙ

Ю. Б. КОНОВАЛОВ, Т. И. ХУПАЦАРИЯ, Л. И. КОРОЛЕВА

(Кафедра генетики, селекции и семеноводства полевых культур)

Удаление части колосков в колосе во время колошения — цветения влечет за собой укрупнение зерна в оставшихся колосках и появление в цветках высокого порядка зерен, которые в контрольных колосьях не завязываются [1, 4, 9, 11, 12, 14—18]. Установлены сортовые различия в реакции на пинцировку и определенная стабильность их в ряду лет [5, 6, 8]. Высказано предположение о том, что данная реакция связана с аттрагирующей способностью колоса и с дефицитом пластического материала во время образования и налива зерна: чем она сильнее, тем больше аттракция или дефицит [6, 10]. Сделана попытка расшифровать физиологическое значение степени реакции на пинцировку через связь ее с элементами структуры урожая [7].

Еще раньше был предложен другой показатель для характеристики эффективности налива зерна — коэффициент использования массы побега [3]. Он представляет собой отношение массы зерна с колоса во время полной спелости (результат налива) к массе побега в фазу полного формирования зерна (исходная база для налива). При этом исходили из того, что к моменту достижения полной длины зерна (фаза полного формирования зерна) вегетативная масса побега максимальна [3] и хорошо отражает ресурсы вегетативных частей и ассимиляционные возможности побега. Коэффициент использования массы побега характеризует эффективность налива зерна.

В нашу задачу входило, пользуясь методом корреляционного анализа для установления связи между реакцией сортов на пинцировку, элементами структуры урожая, массой побега (в период, когда она имеет максимальное значение), коэффициентом использования массы побега, дать физиологическую интерпретацию сортовых различий по реакции на пинцировку. Для этого отдельно исследовалась реакция на пинцировку по числу зерен в колосе и их крупности (массе 1000 зерен). Предполагалось, что такое исследование определит возможности применения новых показателей для характеристики сортов в селекционных и иных целях.

Материал и методика

Опыты проведены на Селекционно-генетической станции им. П. И. Лисицына Тимирязевской академии с 15 сортами яровой пшеницы.

Способ размещения вариантов — латинский прямоугольник: $5 \times 5 \times 3$. Делянки четырехрядковые с исключением крайних рядков как защитных, междуурядья 15 см, длина рядка 4 м. Посевная норма — 80 всхожих семян на 1 пог. м. Во время колошения отмечали необходимое количество ти-

пичных колосьев на делянке. Треть из них служила для отбора проб побегов в фазу полного формирования зерна, треть — контроль, а остальные подвергались пинцировке в фазу цветения путем удаления колосков с одной из сторон колоса. В каждом варианте было 25 колосьев. Взвешивали и подсчитывали зерна контрольных и пинцированных колосьев. Определяли также массу побегов, отобранных во время полного формирования зерна. Число растений перед

уборкой подсчитывали на одном из рядков. Урожайность зерна определяли по двум учетным рядкам (исключая зерна контрольных колосьев и варианта с пинцировкой). Остальные показатели были расчетными. Элементы структуры продуктивности колоса устанавливали по контрольным колосьям. Реакцию на пинцировку находили, выражая значения показателей (кроме массы

1000 зерен) пинцированных колосьев в процентах к половинному в контроле и вычитая 100. Расчет парных коэффициентов корреляции между двумя показателями для 15 подопытных сортов проводили в пределах каждого года опыта. Более подробно характеристика материала и методики опытов приведены в [8].

Результаты и их обсуждение

Прежде всего необходимо было выяснить, связаны ли между собой показатели реакции на пинцировку, рассчитанные для разных характеристик: массы зерна на колос (продуктивность), массы 1000 зерен, числа зерен в колосе. Во все годы опыта наблюдалась довольно тесная положительная связь между реакцией на пинцировку по массе зерна с колоса и по массе 1000 зерен (табл. 1). Менее тесная связь между реакцией по массе и числу зерен на колос. Это объясняется тем, что увеличение массы зерна при пинцировке в большей степени идет за счет его укрупнения и в меньшей — за счет повышения числа зерен. Кроме того, при увеличении массы 1000 зерен пропорционально увеличивается и масса зерна в колосе, а увеличение числа зерен отражается на росте массы зерна с колоса в зависимости от средней массы зерна вновь появившихся зерен. Появление дополнительных зерен в цветках высокого порядка, более мелких, чем зерна, образование которых было обеспечено и без пинцировки, обуславливает снижение средней массы одного зерна. Это разрушает корреляцию между изменением массы зерна и изменением массы 1000 зерен. Вот почему в отдельные годы эта связь менее тесна, чем связь между изменением массы зерна и изменением числа зерен.

Связь между реакцией по числу и массе 1000 зерен отсутствует по следующим причинам. С одной стороны, дополнительное питание ведет к одновременному увеличению обоих элементов структуры продуктивности колоса — числа и крупности зерен. С другой стороны, появление дополнительных зерен, как уже говорилось, занижает среднюю крупность одного зерна. Кроме того, связь между увеличением числа зерен и увеличением крупности зерна отсутствует потому, что они отражают различные свойства сортов и способы использования колосом дополнительных питательных веществ. Завязывание большого числа дополнительных зерен свидетельствует о том, что к моменту цветения в колосе было много вполне развитых цветков, которые тем не менее в обычных условиях не завязывали зерна. Нехватка питания, вызванная образованием большего количества зачатков, чем растение способно «прокормить», обостряется по мере их роста, а следовательно, увеличения потребления пластического материала и ведет к недоразвитию и отмиранию значительной части зачатков [6]. Но темпы этого процесса в разные периоды развития колоса у различных сортов неодинаковы. Это и отражается в виде различной сортовой реакции на пинцировку по числу зерен. У тех сортов, которые характеризовались наиболее сильной

Т а б л и ц а 1

Коэффициенты корреляции между реакциями на пинцировку по массе, числу зерен в колосе и массе 1000 зерен

Годы	Масса зерна с колоса — число зерен в колосе	Масса зерна с колоса — Масса 1000 зерен	Масса 1000 зерен — число зерен в колосе
1972	0,20	0,75***	—0,48
1973	0,82***	0,76***	0,25
1974	0,18	0,93***	—0,21
1975	0,58*	0,72***	—0,12
1976	0,68**	0,77***	0,04
1977	0,79***	0,37	—0,07

Коэффициенты корреляции между реакцией на пинцировку и урожайностью, а также элементами ее структуры

Годы	Урожай зерна с деланки	Число растений с 1 рядка	Масса зерна с колоса	Число зерен в колосе	Масса 1000 зерен
Реакция на пинцировку по массе 1000 зерен					
1972	—	0,16	0,00	0,65**	—0,60*
1973	0,14	0,30	0,02	0,46	—0,21
1974	—0,24	—0,13	—0,67**	—0,03	—0,89***
1975	—0,61*	—0,53*	—0,48	0,20	—0,72**
1976	—0,38	—0,21	—0,74**	—0,58*	—0,70**
1977	—0,08	—0,25	—0,40	—0,18	—0,51*
Реакция на пинцировку по числу зерен в колосе					
1972	—	0,26	—0,34	—0,14	—0,17
1973	0,87***	0,83***	0,50	0,76***	—0,21
1974	—0,15	—0,02	0,07	0,14	—0,01
1975	0,51	0,34	0,13	—0,28	0,44
1976	—0,12	—0,06	—0,15	—0,32	0,12
1977	0,04	—0,07	—0,13	—0,14	—0,06
Реакция на пинцировку по массе зерна с колоса					
1972	—	0,36	—0,25	0,62*	—0,81***
1973	0,66**	0,74**	0,34	0,78***	0,65**
1974	—0,30	—0,14	—0,65**	0,02	—0,89***
1975	—0,17	—0,18	—0,34	—0,08	—0,28
1976	—0,38	—0,20	—0,64**	—0,64**	—0,44
1977	—0,05	—0,23	—0,39	—0,27	—0,38

реакцией, снабжение метаболитами развивающихся в колосе цветков значительно ухудшалось непосредственно перед цветением. Реакция по массе 1000 зерен, как отмечалось выше, лишь частично зависит от реакции по числу зерен. В основном реакция по массе 1000 зерен обусловлена дефицитом пластического материала во время развития зерна и аттрагирующей способностью колоса.

Рассмотрим теперь, как реакция на пинцировку связана с урожайностью и ее элементами. Наиболее тесная коррелятивная связь прослеживается между реакцией на пинцировку по массе 1000 зерен и массой 1000 зерен (табл. 2). Чем больше реакция на пинцировку, тем меньше крупность зерна у сорта. Природа этой связи очевидна. Те сорта, колос которых плохо снабжается пластическим материалом, имеют мелкое зерно (в контрольных колосьях), и они наиболее сильно реагируют на улучшение питания, связанное с пинцировкой. Точно такая же корреляция наблюдается между реакцией на пинцировку по массе зерна с колоса и массой 1000 зерен. Природа ее та же самая и сходства этих связей можно было ожидать исходя из довольно тесной положительной взаимозависимости реакции на пинцировку по массе зерна с колоса и массе 1000 зерен (табл. 1).

Между реакцией по числу зерен и крупностью зерна корреляции нет. Это лишний раз доказывает различную природу повышения числа зерен и увеличения крупности зерна под действием пинцировки, о чем говорилось выше.

С другими элементами структуры урожая реакция на пинцировку устойчивых связей не имеет. Можно отметить только тенденцию к отрицательной связи между реакцией на пинцировку по массе зерна с колоса или реакцией по массе 1000 зерен и массой зерна с колоса. Очевидно, это происходит в силу того, что масса 1000 зерен довольно тесно связана с продуктивностью колоса (табл. 3).

Кoeffициенты корреляции между отдельными элементами структуры урожайности

Годы	Масса зерна с колоса — число растений с 1 рядка	Масса зерна с колоса — число зерен в колосе	Масса зерна с колоса — масса 1000 зерен	Число зерен в колосе — масса 1000 зерен
1972	-0,56*	0,36	0,51*	-0,60*
1973	0,18	0,68**	0,20	-0,57*
1974	0,14	0,68**	0,76**	0,04
1975	0,11	0,55*	0,53*	-0,41
1976	0,22	0,95***	0,82***	0,47
1977	0,55*	0,83***	0,75**	0,30

Отрицательная связь между реакцией на пинцировку по массе зерна и массе 1000 зерен и продуктивностью колоса не проявляется в те годы (1972, 1973), когда связь продуктивность — масса 1000 зерен ослаблена, но зато отчетливо видна отрицательная корреляция между числом зерен и массой 1000 зерен. Наличие последней обуславливает положительную связь между числом зерен и реакцией на пинцировку по массе зерна с колоса и массе 1000 зерен. Разгадку нужно искать в особенностях метеорологических условий указанных лет, которые вызвали обострение своеобразной конкуренции основных элементов структуры продуктивности колоса (числа зерен и их крупности), отражением чего и является отрицательная корреляция между ними. В эти годы из-за недостатка влаги отмечалось ухудшение условий налива зерна на фоне достаточной сильной сортовой дифференциации по числу зерен на колос. В 1972 г. была сильная засуха во время развития зерна, в 1973 г. — перед колошением и во время формирования зерна (в эти годы продуктивность колоса в среднем по всему набору сортов наименьшая). В наиболее благоприятном 1976 г. (самый урожайный год) была обнаружена отрицательная связь между увеличением массы зерна с колоса, а также крупности зерна при пинцировке и числом зерен в колосе. В этот год, по-видимому, имела место положительная связь между числом и крупностью зерен. Очевидно, конкуренция между ними отсутствовала. У наиболее отзывчивых на благоприятные условия сортов сильно увеличивались и число зерен в колосе, и масса 1000 зерен.

Не обнаруживается связей между реакциями на пинцировку и густотой стояния растений перед уборкой, а также урожайностью. Только один год (1973) был исключением. В этом году отмечена положительная корреляция между реакцией на пинцировку по числу зерен и приведенными показателями, а также числом зерен и массой зерна в колосе. Такую же связь с реакцией по массе зерна с колоса можно считать как производную, поскольку она в этом году очень тесно коррелирует с реакцией по числу зерен. Указанное выше объясняется следующим. Засуха перед колошением особенно сильно повлияла на сорта с большим числом цветков в колосе, вызвав бесплодие многих из них. Ярче всего это проявилось у сортов с большой густотой стеблестоя. Бесплодные цветки оставались вполне жизнеспособными и под влиянием дополнительного питания образовали зерно. Отсюда положительные связи между реакцией на пинцировку по числу и массе зерен и числом и массой зерен в колосе, числом растений перед уборкой и урожаем с делянки.

Таким образом, наиболее устойчивая связь — это отрицательная корреляция между реакцией на пинцировку по массе 1000 зерен и массой 1000 зерен. Она свидетельствует о том, что наибольшей реакцией на пинцировку отличаются мелкозерные сорта. Таким образом, мелкозерность в известной мере является следствием недостаточного снабже-

Масса 1000 зерен (г) в пинцированных и контрольных колосьях

Сорт	1972		1974		1977	
	контроль	пинцировка	контроль	пинцировка	контроль	пинцировка
Амурская 75	27,6/5	32,4/5	28,1/14	34,4/14	34,9/14	39,8/13—14
Диамант	22,4/13	27,0/14	29,8/10	34,8/13	38,0/8	40,5/10
Заря	19,1/15	25,8/15	22,3/15	32,0/15	34,6/15	39,8/13—14
Краснозерная	24,1/10	31,2/11	30,2/9	38,1/4	40,1/5	44,4/5
Красная звезда	39,4/1	48,3/1	30,8/8	40,7/1	42,5/3	49,5/1
Ленинградка	20,2/14	27,2/13	35,4/2	38,7/3	41,4/4	44,6/4
Лютесценс 1935/1	26,6/6	30,7/12	32,9/4	35,9/11	37,2/10	40,0/11
Мильтурум 62	29,3/3	31,7/10	35,1/3	36,5/8	36,9/12	39,7/15
Минская	26,3/7	31,9/7—8	32,3/5	36,9/6	40,0/6	43,5/6—7
Московская 21	28,7/4	34,2/3	37,6/1	39,4/2	45,1/1	45,1/2
Пионерка	25,4/9	31,8/9	31,5/7	35,2/12	38,1/7	39,9/12
Эритроспермум 841	34,4/2	37,4/2	29,7/11	36,2/10	37,9/9	43,5/6—7
Ra 169/2	25,5/8	32,3/6	31,9/6	36,4/9	42,6/2	44,9/3
Red River 68	23,7/11	33,3/4	28,2/13	37,1/5	37,0/11	40,6/9
W. S. 1877	22,8/12	31,9/7;8	28,7/12	36,8/7	35,4/13	41,2/8

Примечание. В знаменателе — место сортов по этому показателю.

ния колоса пластическим материалом во время налива зерна (и кроме того, конечно, сортовых различий, обусловленных особенностями развития колоса до цветения). Степень реакции на пинцировку зависит прежде всего от этого дефицита. Сила аттракции в качестве причины увеличения массы 1000 зерен при пинцировке скорее всего занимает второе место. Другие связи либо производные от данной связи, либо возникают под влиянием неблагоприятных метеорологических условий в отдельные периоды развития растений.

Исходя из сказанного выше, пинцировка может рассматриваться как прием, который позволяет выявить потенциальную крупнозерность сорта.

Потенциальная крупнозерность в разные годы неодинакова. Чтобы проиллюстрировать это, приведем данные по массе 1000 зерен за благоприятный 1977 г., когда было получено наиболее крупное зерно, за 1974, засушливый в период выход в трубку — колошение, но с достаточным количеством осадков во время развития зерна; и за 1972 год, благоприятный до колошения и засушливый во время формирования и налива зерна (табл. 4). Данные за остальные годы не представляют интереса, так как практически дублируют приведенные здесь.

Масса 1000 зерен увеличивается под влиянием пинцировки у одних сортов в большей, у других — в меньшей степени. Хотя в целом порядок сортов по крупности зерна сохраняется, можно отметить случаи, когда место некоторых сортов в ряду по размерам этого показателя сильно смещается (например, Лютесценс 1935/1, Мильтурум 162, Red River 68 и W. S. 1877 в 1972 г.). Можно полагать, что масса 1000 зерен, полученных из пинцированных колосьев, отражает максимально возможную крупнозерность данного сорта в конкретных, сложившихся в данном году погодных условиях. Но при этом необходимо отметить следующее. Как говорилось выше, появление дополнительных зерен снижает среднюю массу одного зерна. Оно влияет, таким образом, на соотношение сортов по потенциальной крупнозерности в данный год. Все же следует иметь в виду, что появление дополнительных зерен — неизбежный спутник увеличения питания колоса, и его влияние на потенциальную крупнозерность нельзя считать чем-то неестественным. Средняя масса одного зерна вообще складывается из весьма разнородных

Связь продуктивности колоса с массой побега и коэффициентом использования массы побега

Год	Масса побега	Масса верхней части побега	Коэффициент использования массы побега	Коэффициент использования массы верхней части побега
1972	0,77***	—	0,66**	—
1973	0,83***	0,86***	0,68**	0,71**
1974	0,62**	0,74***	0,27	0,33
1975	0,66**	0,57*	0,33	0,48
1976	0,80***	0,69**	0,76**	0,85***
1977	0,75**	0,73**	0,11	0,36

масс и сильно зависит от соотношения числа зерен разной крупности. Поэтому изменение крупности зерна под действием дополнительного снабжения пластическим материалом должно включать в себя и изменение, связанное с появлением некоторого количества мелких зерен, поскольку это явление неизбежно.

Так как реакция на пинцировку в значительной степени обеспечивается степенью дефицита питания колоса, можно попытаться оценить ее с помощью устойчивости сортов к тем или иным неблагоприятным факторам, увеличивающим дефицит, например, к засухе во время развития зерна. Можно полагать, что дефицит питания (а следовательно, и реакция на пинцировку) в засушливый год тем больше, чем менее засухоустойчив сорт. Представляется естественным брать для оценки реакцию на пинцировку по массе зерна с колоса, поскольку она характеризует и увеличение крупности зерна, и увеличение числа зерен (которое тоже зависит от дефицита питания). Чтобы проверить высказанное предположение, нашли коэффициенты корреляции между реакцией на пинцировку в 1972 г. (засуха во время развития зерна) и показателем засухоустойчивости сорта. Последний оценен с помощью разности массы 1000 зерен в благоприятный и засушливый годы. Чем эта разность больше, тем сорт менее устойчив к засухе в период налива. В качестве засушливого года взяли 1972, в качестве благоприятного брали попеременно 1976 и 1977 гг. Коэффициент корреляции в первом случае 0,70**, во втором 0,79**. Получено довольно убедительное свидетельство возможности оценки засухоустойчивости по реакции на пинцировку. Эта оценка возможна потому, что в остро засушливый год главной причиной дефицита питания становится нарушение водоснабжения, другие причины отступают на второй план. Мысль об использовании реакции на пинцировку в качестве показателя засухоустойчивости принадлежит И. И. Туманову [14]. Однако он ошибочно полагал, что наиболее засухоустойчивые сорта будут давать наибольшую прибавку массы зерна при пинцировке.

Поскольку реакция на пинцировку отражает в первую очередь дефицит метаболитов, есть основание думать о возможной связи ее с показателями, характеризующими способность вегетативных частей продуцировать пластический материал. Таким показателем может считаться масса побега в фазу полного формирования зерна, когда она достигает наибольших значений. Имея в виду, что верхней части побега придают особенно большое значение как базе для налива зерна [2, 13], полезно отдельно рассмотреть массу побега выше последнего стеблевого узла. Сопоставим также степень реакции на пинцировку с коэффициентом использования массы побега, который, как говорилось в начале статьи, характеризует эффективность налива. То, что указанные показатели действительно характеризуют ресурсы вегетативной части побега

Связь реакции на пинцировку с массой побега и коэффициентом ее использования

Годы	Масса побега	Масса верхней части побега	Коэффициент использования массы побега	Коэффициент использования верхней части побега
Реакция на пинцировку по массе зерна с колоса				
1972	-0,10	—	-0,21	—
1973	0,09	0,30	0,49	0,26
1974	-0,40	-0,33	-0,18	-0,41
1975	0,23	0,27	-0,68**	-0,66**
1976	-0,48	-0,23	-0,54*	-0,69**
1977	-0,27	-0,16	-0,01	-0,28
Реакция на пинцировку по числу зерен с колоса				
1972	0,03	—	-0,57*	—
1973	0,36	0,45	0,41	0,33
1974	0,45	0,25	-0,44	-0,22
1975	0,73**	0,37	-0,79***	-0,27
1976	0,19	0,24	-0,41	-0,37
1977	0,01	0,14	-0,08	-0,35
Реакция на пинцировку по массе 1000 зерен				
1972	-0,13	—	0,22	—
1973	-0,25	0,01	0,38	0,07
1974	-0,57*	-0,43	0,00	-0,32
1975	-0,33	0,04	-0,14	-0,57*
1976	-0,80***	-0,52*	-0,35	-0,61*
1977	-0,42	-0,43	0,17	0,08

и эффективность налива, подтверждается их тесной связью с массой зерна в колосе (табл. 5). Обращает на себя внимание, что коэффициент использования, рассчитанный для верхней части побега, имеет более высокие показатели связи.

Можно констатировать наличие отрицательной связи между реакцией по массе 1000 зерен и массой побега (табл. 6). Это свидетельствует о роли дефицита питательных веществ в проявлении реакции на пинцировку. Но последняя связь менее тесная, чем связь с массой 1000 зерен (табл. 2). Это и понятно: масса побега, помимо ресурсов органического вещества и фотосинтетических возможностей, отражает еще и особенности архитектоники растения. Так, нижняя часть побега не принимает участия в наливе зерна, и ее масса представляет собой в этом отношении балластную часть. Доля же ее зависит от высокостебельности сорта.

Между реакцией на пинцировку по числу зерен и массой побега обнаружена положительная связь. Это еще раз доказывает, что появление дополнительных зерен при пинцировке связано не с абсолютным дефицитом питания, а с дефицитом его в расчете на число развитых цветков перед цветением. С коэффициентом использования массы побега все виды реакции на пинцировку находятся преимущественно в отрицательной связи. Чем успешнее для налива используются ресурсы вегетативной части побега, тем меньше дефицит питательных веществ и тем меньше реакция на пинцировку. Трудно интерпретировать различия в этой связи для реакции на пинцировку по массе, числу и массе 1000 зерен, а также для коэффициента использования, рассчитанного по отношению ко всей массе побега или только верхней его части. Возможно, между реакцией на пинцировку по числу зерен и коэффициентом использования побега обнаружены довольно отчетливые отрицательные корреляции именно потому, что данный коэффициент представляет собой отношение массы зерна к массе побега в момент, близкий к цвете-

Характеристика некоторых сортов (в среднем за 1972—1977 гг.)

Сорта	Масса 25 побегов, г	Масса зерна 25 колосьев, г	Реакция на пинцировку по числу зерен в колосе, %	Реакция на пинцировку по массе 1000 зерен, %	Коэффициент использования массы побега
Амурская 75	47,5	23,1	11,8	14,4	0,49
Лютесценс 1935/1	47,4	21,3	11,9	9,3	0,45
Заря	44,2	20,7	13,2	28,1	0,47
Эритроспермум 841	45,8	17,0	12,0	15,6	0,38

нию, когда определяется количество жизнеспособных, но бесплодных по причине недостатка питания цветков. Коэффициент использования массы побега характеризует эффективность налива зерна в широком смысле: степень мобилизации запасных питательных веществ, количество органического вещества, накапливаемого за счет фотосинтеза во время налива зерна, эффективность переброски метаболитов в колос. Последняя складывается из полноты переброски и энергетических затрат на дальний транспорт. Здесь косвенно учитывается и аттрагирующая способность колоса, но доля ее в общей эффективности налива остается неизвестной. Точно так же реакция на пинцировку по массе 1000 зерен зависит, как уже говорилось, в какой-то мере от аттрагирующей способности и, очевидно, в более сильной степени — от дефицита питательных веществ. Эти общие части сопоставляемых показателей должны давать положительную связь между ними. Однако такой компонент коэффициента использования побега, как уровень накопления свежих продуктов фотосинтеза, обуславливающий уменьшение дефицита питательных веществ, должен вызывать отрицательную корреляцию между показателями, о которых идет речь. В результате мы не наблюдаем отчетливой корреляции между ними.

Реакция на пинцировку по массе 1000 зерен, как было сказано, зависит от дефицита пластического материала, аттрагирующей способности колоса и реакции по числу зерен на колос. Она характеризует, таким образом, различные особенности сорта. Мы не можем судить о силе аттракции колоса у изучаемых сортов, поскольку не знаем, какова ее доля в реакции на пинцировку по массе 1000 зерен. Но отдельные сорта можно сравнить по силе аттракции. Необходимо, чтобы они обладали одинаковыми ресурсами для налива зерна (их можно характеризовать массой побега во время полного формирования зерна) и одинаковой реакцией на пинцировку по числу зерен (тогда уменьшение крупности, связанное с появлением «дополнительных» зерен, будет одинаковым). Такое сравнение сделано в табл. 7.

Амурская 75 превосходит Лютесценс 1935/1 по реакции на пинцировку по массе 1000 зерен. Это указывает на более сильную аттракцию колоса у первого сорта, с чем связана, по-видимому, и большая продуктивность колоса, и более высокий коэффициент использования массы побега. Из двух других сортов (Заря и Эритроспермум 841) более активный колос имеет Заря.

Выводы

1. Реакция на пинцировку по числу зерен (т. е. количество дополнительных зерен, завязавшихся в результате удаления части колосков в колосе, в процентах к числу зерен в аналогичных колосках контрольных колосьев), как можно полагать, отражает специфическую для сорта

динамику ухудшения питания развивающихся цветков. Завязывание большего числа дополнительных зерен говорит о наличии в колосе жизнеспособных цветков, бесплодие которых связано только с дефицитом питательных веществ.

2. Реакция на пинцировку по массе 1000 зерен связана с дефицитом метаболитов во время развития зерна и, очевидно, с аттрагирующей способностью колоса у данного сорта. Кроме того, на нее оказывает влияние реакция на пинцировку по числу зерен, поскольку зерна, дополнительно завязавшиеся в результате пинцировки, уменьшают среднюю крупность зерна.

3. Пинцировка, вызывая укрупнение зерен в оставшихся колосках, позволяет получить представление о потенциальной массе 1000 зерен у данного сорта в конкретный год. Значения этого показателя зависят от условий года.

4. Реакция на пинцировку по массе зерна в колосе в год с засухой во время развития зерна характеризует сорта по засухоустойчивости. Чем сильнее реакция на пинцировку, тем менее засухоустойчив сорт.

ЛИТЕРАТУРА

1. Запрянов З., Иванова А., Вълчанов П. Изучение изменений зерна, происходящих в результате сокращения колоса пшеницы во время цветения. Растениевед. дни науки, 1967, т. 4, вып. 2, с. 51—59 (на болгар. яз.). — 2. Иванова А. П., Тарчевский И. А. Транспорт ассимилятов у яровой пшеницы в условиях орошения. — Тр. Татарского НИИСХ, 1974, вып. 4, с. 305—310. — 3. Коновалов Ю. Б. Налив зерна у различных сортов яровой пшеницы. — Изв. ТСХА, 1958, вып. 6, с. 17—30. — 4. Коновалов Ю. Б. Влияние некоторых факторов на результативность чеканки у яровой пшеницы. — Докл. ТСХА, 1961, вып. 72, с. 73—79. — 5. Коновалов Ю. Б. Реакция различных сортов яровой пшеницы на пинцировку. — Докл. ТСХА, 1971, вып. 168, с. 109—113. — 6. Коновалов Ю. Б. Аттрагирующая активность развивающихся плодов, семян и перспективы использования ее в качестве селекционного признака. — В сб.: Физиолого-генетические основы повышения продуктивности зерновых культур. М.: Колос, 1975, с. 34—43. — 7. Коновалов Ю. Б., Королева Л. И. Реакция сортов яровой пшеницы на пинцировку в зависимости от структуры урожая. — Докл. ТСХА, 1975, вып. 214, с. 81—84. — 8. Коновалов Ю. Б., Хупацария Т. И., Королева Л. И. Стабильность показателей, характеризующих потенциальные возможности колоса и эффективность налива зерна у различных сортов яровой пшеницы. — Изв. ТСХА, 1980, вып. 3, с. 49—59. — 9. Корнилов А. А. О повышении крупности зерен на пшеницы в селекционной работе. — Селекция и семеноводство, 1951, № 1, с. 24—29. — 10. Королева Л. И. Изучение признаков, характеризующих активность колоса у пшеницы. — Докл. ТСХА, 1978, вып. 239, с. 41—45. — 11. Кротов А. С. Увеличение продуктивности главных колосьев пшеницы путем удаления колосьев на подгонах. — Селекция и семеноводство, 1939, № 2—3, с. 10—11. — 12. Овчинников Н. Н., Шиханова Н. М. К вопросу о причинах разнокачественности зерновок пшеницы, сформированных в разных цветках колоска. — Докл. АН СССР, 1957, т. 112, № 1, с. 155—158. — 13. Тарчевский И. А., Иванова А. П., Бактемиров У. А. К вопросу о передвижении ассимилятов у пшеницы и влиянии минерального питания на этот процесс. — Тр. биолого-почвенного ин-та Дальневосточного науч. центра АН СССР. Нов. сер., 1973, т. 20(123), с. 174—178. 14. Туманов И. И. Влияние количества питательных веществ на крупность зерна пшеницы и содержание в нем азота. — Тр. ин-та физиол. раст. им. Тимирязева, 1946, т. 3, вып. 2, с. 46—66. — 15. Штеренберг П. М. Чеканка колоса хлебных злаков. — Селекция и семеноводство, 1946, № 9—10, с. 69. — 16. Evans L. T., Bingham I., Roskams M. A. — Austr. J. biol. Sci., 1972, vol. 25, N 1, p. 1—8. — 17. Rawson N. M., Evans L. T. — Austr. J. biol. Sci., 1970, vol. 13, N 4, p. 753—774. — 18. Pinthus M. J., Millet E. — Ann. Bot., 1978, vol. 42, N 180, p. 839—848.

Статья поступила 21 ноября 1980 г.

SUMMARY

Correlation between the increase in grain number and higher coarseness of grain in spikelets left after removing a portion of spikelets in the ear, on one hand, and elements of yield structure and some other features, on the other hand, was studied. It is established that higher number of grains and higher grain coarseness characterize different aspects of the relationship between vegetative and generative parts of the shoot. Grain coarseness in the ears from which some spikelets were removed characterizes the potential value of this feature in the given year. High increase in the grain mass under the effect of this practice in the year with dry period at the time of grain development shows low drought-resistance of the variety.