

К ОБОСНОВАНИЮ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ МЕСТНОГО РЕГИОНА НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ

In article are given morfofiziological models on selection and forecasting of perceptivity of selection lines in various hydrothermal conditions of field test.

Уровень урожайности – основной критерий хозяйственной ценности создаваемого сорта, оценочный критерий эффективности селекционной работы (Юрьев, 1971; Мережко, 1986).

Задача по выявлению селекционных линий, конкурентоспособных по отношению к стандартному сорту, возложена на основное конкурсное испытание. Сложность и трудность заключается в том, что на каждый год с определенно сложившимися гидротермическими условиями произрастания приходятся свои рекордсмены. В резко континентальных условиях Оренбургской области это проявляется особенно ярко. Годы настолько контрастны, что исключают надежду на выделение универсальных сортов. С тем чтобы установить характерные закономерности по перспективным морфофизиологическим биотипам, нами определены главные компоненты урожайности селекционных линий и сортов конкурсного испытания в годы с разным сочетанием гидротермических коэффициентов в межфазные периоды на протяжении всего онтогенеза. Для анализа взяты данные 10 лет испытания (табл. 1). Представленные в анализе годы имели настолько большое разнообразие по гидротермическим условиям отдельно взятых межфазных периодов вегетации и условий перезимовки, что все 10 лет имели разовую сочетаемость различных значений ГТК по периодам. Причем в наборе этих лет отражено все возможное разнообразие сочетаемости ГТК этих четырех периодов. Таким образом, каждый год будет отвечать требованиям определенного морфофизиологического типа, способного в наибольшей степени к формированию и реализации урожайного потенциала в данных условиях.

В качестве объектов исследования были использованы оценочные показатели (21... 46) селекционных линий (15... 54), проходивших конкурсное испытание в соответствующем году на опытном поле Оренбургского аграрного госуниверситета. Обработка проведена в Государственном университете на основе использования программного комплекса АИРС «Технология».

Выявленные морфофизиологические типы, по видимому, можно использовать для классификации

селекционного материала практически в любой год испытания, так как все основное разнообразие отражено данным набором лет. В таблице 1 годы расположены по степени убывания абсолютного значения ГТК и благоприятности отдельных межфазных периодов для роста и развития озимой пшеницы.

Урожайность 1993 года с благоприятным гидротермическим режимом во все периоды роста и развития на 71,8% определялась 7, на 95,4% 15 главными компонентами (табл. 2).

Первая главная компонента (Z1) с дисперсией 15,8%, очевидно, отражает процессы деструкции посева вследствие вымокания, проявляющиеся в нарушении образования, накопления и распределения энергопластических веществ. Об этом свидетельствует наличие отрицательного коэффициента корреляции (Ч) по отношению к Z1, таких факторов-аргументов, как коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза (Кхоз) в восковую спелость (Ч x41 = -0,92), в связи с этим удельный вес зерна в урожае надземной массы имел обратную зависимость с ведущей главной компонентой урожайности зерна. В эту же плеяду признаков вошли масса зерна колоса (Ч x5 = -0,75), нарастание сухого вещества в зерне в период «молочная – восковая спелость» (Ч x38 = -0,86), нарастание сухо-

Таблица 1. Гидротермические коэффициенты межфазных периодов и условия перезимовки в годы конкурсного испытания селекционных линий и сортов

№ п/п	Годы	Периоды роста и развития				Условия перезимовки
		Посев - конец осенней вегетации	Начало весенней вегетации - выход в трубку	Выход в трубку - колошение	Колошение - восковая спелость	
1	1993	1,23	1,2	1,49	0,83	Благоприятные
2	1989	1,03	1,06	0,59	0,82	Благоприятные
3	1990	0,64	2,28	0,37	0,87	Благоприятные, единичная гибель от вымокания
4	1986	1,3	0,84	0	0,71	Благоприятные, перезимовка 85-90%
5	1991	1,27	0,16	0,42	0,38	Благоприятные
6	1987	0,9	0,08	1,01	0,03	Неблагоприятные, массовая гибель
7	1988	1,8	1,7	0,13	0,13	Зимостойкость 70-90% частичная гибель от вымокания
8	1992	0,38	1,5	0,43	0,07	Благоприятные
9	1996	0,18	0,09	0,61	0,37	Неблагоприятные, перезимовка 15-25-50%
10	1995	0,28	0,03	0,05	0,21	Благоприятные, перезимовка 95-97%

го вещества зерновки в период «восковая – полная спелость» ($Ч\ x42 = 0,72$), масса 1000 зерен ($Ч\ x42 = -0,66$) и $K_{хоз}$ в полную спелость ($Ч\ x45 = -0,68$), т. е. интенсивность всех органообразовательных процессов по формированию полноценного зерна, прежде всего интенсивность оттока пластических веществ из вегетативных органов, явно была подавлена. Растения всю энергию направляли на восстановление жизнеспособности ($Ч\ x3 = 0,4$), чему способствовали благоприятные гидротермические условия.

Вторая главная компонента с дисперсией в урожайности 11,8% отражала процесс формирования продуктивного пшеничного ценоза. Определяющими параметрами его были число продуктивных стеблей в уборку ($Ч\ x10 = 0,94$), число продуктивных стеблей верхнего яруса посева ($Ч\ x11 = 0,87$), процент сохранившихся стеблей в уборку от общего количества побегов на единице площади в фазу выход в трубку ($Ч\ x31 = 0,67$), коэффициент продуктивного кушения растения в фазу полной спелости ($Ч\ x4 = 0,65$).

Третья главная компонента (дисперсия 9,9%) отражала прямое действие вымокания на деструкцию побегов растения ($Ч\ x12 = 0,93$), что оказалось в полярной связи с объемным весом зерна ($Ч\ x19 = -0,73$).

Четвертая главная компонента (8,3% дисперсия) интерпретируется нами как фактор, ответственный за темп роста и развития ($Ч\ x1 = 0,81$). Действием его объясняется снижение темпа накопления сухого вещества в стебле в межфазный период «цветение – молочная спелость» ($Ч\ x36 = -0,69$) вследствие начала отмирания фотосинтетических органов (листьев, побегов) и увеличения интенсивности накопления сухого вещества в солоmine в период «молочная – восковая спелость» ($Ч\ x40 = 0,69$) за счет процесса реутилизации.

Пятая главная компонента (дисперсия 6,6%) отражает действие фактора, ответственного за свойства муки ($Ч\ x22 = 0,96$), количество ($Ч\ x20 = 0,52$) и качество клейковины ($Ч\ x25 = -0,7$), в полярной связи с поврежденностью зерна клопом-черепашкой ($Ч\ x23 = 0,61$).

Шестая главная компонента (дисперсия 6,4%) включает в свое содержание корнеобеспеченность растения ($Ч\ x17 = 0,89$) и кустистость его на конец осенней вегетации ($Ч\ x15 = 0,67$), а также интенсивность отрастания растений с начала возобновления вегетации весной ($Ч\ x14 = 0,67$), т. е. в благоприятный год растения с заложенным осенью потенциалом вегетативных органов при возобновлении вегетации начинают интенсивный рост, тем

самым в большей степени реализуя свои потенциальные возможности по зерновой продуктивности.

Седьмая главная компонента (дисперсия 5,3%) отражает ингибирование процесса завязывания зерна ($Ч\ x6 = -0,9$), вследствие пораженности растений мучнистой росой ($Ч\ x32 = -0,38$) в полярной связи с процентом стеблей в колошение от их количества в фазу выход в трубку и интенсивным оттоком пластических веществ из вегетативных органов в завязавшиеся зерновки.

Примерно на столько же определяется урожайность следующей, восьмой главной компонентой (4,9% дисперсии). Проявляется сильная обратная зависимость урожайности непосредственно с вымоканием растений в посеве ($Ч\ x13 = -0,86$).

Девятая главная компонента (дисперсия 3,9%) отражает большое отрицательное влияние на урожайность поражения растений бурой ржавчиной ($Ч\ x39 = -0,8$).

Десятая главная компонента с дисперсией 3,8% находится в полярной связи с факторами-аргументами, ее составляющими: число взошедших растений ($Ч\ x8 = -0,77$) и число продуктивных растений в уборку ($Ч\ x9 = -0,66$), что определено ре-

Таблица 2. Главные компоненты урожайности зерна селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1993 года.

Главные компоненты Z	Дисперсия $Z_1...Z_m$, %	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции X_{iZ}
Z ₁	15,8	X ₄₁ K хоз в фазу восковой спелости	-0,92
		X ₃₈ нарастание сухого вещества в зерне в период молочная-восковая спелость	-0,86
		X ₂₅ масса зерна колоса	-0,75
		X ₄₂ нарастание сухого вещества в зерне в период восковая-полная спелость	0,72
		X ₃₇ K хоз в фазу полной спелости	-0,68
Z ₂	11,8	X ₅ масса 1000 зерен	-0,66
		X ₁₀ число продуктивных стеблей в уборку	0,94
		X ₁₁ число продуктивных стеблей 1-2 ярусов	0,87
		X ₃₁ % стеблей в фазу полной спелости от количества их в фазу трубкувания	0,67
		X ₄ коэффициент продуктивного кушения	0,65
Z ₃	9,9	X ₁₂ деструкция побегов	0,93
		X ₁₉ натура зерна	-0,73
Z ₄	8,3	X ₁ тип спелости	0,81
		X ₃₆ накопление сухого вещества в соломе в период цветение-молочная спелость	-0,69
		X ₄₀ накопление сухого вещества в соломе в период молочная-восковая спелость	0,69
Z ₅	6,6	X ₂₂ коэффициент седиментации	0,96
		X ₂₁ группа качества клейковины	-0,7
		X ₄ число узловых корней растения на конец осенней вегетации	0,61
		X ₃₅ накопление сухого вещества в колосе в период цветение-молочная спелость	0,89
		X ₁₄ степень отрастания весной	0,82
Z ₆	6,4	X ₁₅ кустистость растения на конец осенней вегетации	0,67
		X ₆ число зерен в колосе	-0,9
Z ₇	5,3	X ₁₃ стадия вымокания	-0,86
Z ₈	4,9	X ₃₃ поражение бурой ржавчиной	-0,80
Z ₉	3,9	X ₈ число взошедших растений	-0,77
Z ₁₀	3,8	X ₉ число продуктивных растений в уборку	-0,66
Z ₁₁	3,1	X ₄₃ нарастание сухого вещества колоса в период восковая-полная спелость	0,72
		X ₃₇ к хоз в фазу молочной спелости	-0,68
Z ₁₂	2,7	X ₂₉ % стеблей в конце кушения от количества их в начале весеннего кушения	-0,59
		X ₂₄ масса одинаково развитых побегов в фазу трубкувания	-0,88
Z ₁₃	2,7	X ₂₄ масса одинаково развитых побегов в фазу трубкувания	-0,88
Z ₁₄	2,3	X ₂₅ масса зерна колоса	0,52
Z ₁₅	2,1	X ₂₄ масса одинаково развитых побегов в фазу трубкувания	0,57
Z _{1...Z₁₅}	Σ95,4		

зультатом аллелопатических взаимодействий прорастающих семян с почвенной микрофлорой и межконкурентными отношениями растений с высокой продуктивной кустистостью ($Ч \times 4 = 0,45$), проявлением благоприятных условий для полегания ($Ч \times 34 = 0,42$).

Одиннадцатая главная компонента (3.1% дисперсии) отражает роль межфазного периода «восковая – полная спелость» в накоплении сухого вещества в колосе, в формировании сложных форм белка, определяющих стекловидность зерна ($Ч \times 43 = 0,72$; $Ч \times 28 = 0,44$).

Остальные главные компоненты ($Z_{12} \dots 15$), с суммарной дисперсией около 10%, указывают на избыточность в благоприятных условиях кущения весной ($Ч \times 29 = -0,59$), в результате чего в колосе мощно развитого побега отмечено снижение удельного веса зерна по отношению к биомассе побега ($Ч \times 24 = -0,88$), а также на вклад в урожайность массы зерна колоса ($Ч \times 25 = 0,5$) и мощно развитых побегов у растения в фазу трубкования ($Ч \times 24 = 0,57$).

Таким образом, в благоприятных гидротермических условиях произрастания на протяжении всего онтогенеза, но при разной степени вымокания растений в период перезимовки определяющую роль в формировании урожайности у сохранившегося посева имели признаки адаптивного значения: интенсивность роста и развития с начала возобновления вегетации, число продуктивных стеблей в уборку на единице площади, в том числе побегов верхнего яруса посева, доля мощно развитых с осени побегов у растений с хорошей корнеобеспеченностью на конец осенней вегетации, коэффициент продуктивного кущения, интенсивный отток пластических веществ из вегетативных органов растения в зерно, устойчивость к мучнистой росе, бурой ржавчине, вымоканию, полеганию.

В 1989 году при оптимальном гидротермическом режиме в период с посева до выхода в трубку и «колошение – восковая спелость», умеренно засушливом в «трубкование – колошение» урожайность определялась 14 главными компонентами, суммарная дисперсия которых составила 95.2% (табл.3).

Первая главная компонента (дисперсия 14.9%) отражает ингибирующее действие на физиологически активные вещества в период от формирования зачаточного колоса до оплодотворения, т. е. в период начала проявления умеренно засушливых условий.

Вторая главная компонента урожайности (величина дисперсии 12%) определяет потенциал продуктивного кущения, который выражается коэффи-

циентом кущения растений на конец осенней вегетации ($Ч \times 17 = 0,89$) и находится в полярной связи с корнеобеспеченностью одного побега растения. Наличие в этой компоненте фактора-аргумента – числа взошедших растений с отрицательным коэффициентом корреляции ($Ч \times 9 = -0,44$) указывает на проявление аллелопатического фактора, ингибирующего характера по отношению к образованию вторичных корней в таких условиях.

Третья главная компонента (дисперсия 10.6%), по-видимому, отражает процесс накопления аминокислот, обладающих защитными свойствами от действия неблагоприятных условий как в период перезимовки ($Ч \times 2 = 0,83$), так и в период засушливых условий вегетации ($Ч \times 3 = 0,52$). Этот же процесс способствует накоплению клейковины ($Ч \times 23 = 0,77$), белка ($Ч \times 36 = 0,44$), твердозерности зерна ($Ч \times 24 = 0,63$).

На долю четвертой главной компоненты приходилось 9.7% дисперсии. По нашему мнению, она отражает действие процесса регулятора по заложению и формированию зерновой продуктивности колоса растения ($Ч \times 6 = 0,84$), дифференциации посева с обособлением доли одностебельных растений ($Ч \times 37 = -0,84$), распределения и интенсивнос-

Таблица 3. Главные компоненты урожайности зерна селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1989 года

Главные компоненты Z	Дисперсия $Z_1 \dots Z_n$, %	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции $X_{i,Z}$
Z ₁	14,9	X ₂₇ интенсивность заложения числа зерен	-0,83
		X ₂₆ интенсивность заложения числа продуктивных колосков	-0,78
		X ₂₈ интенсивность формирования массы зерна колоса	-0,78
Z ₂	12,0	X ₁₇ кустистость растений на конец осенней вегетации	0,89
		X ₂₀ корнеобеспеченность побега на конец осенней вегетации	-0,88
		X ₁₄ полевая оценка в фазу налива	-0,7
Z ₃	10,6	X ₂ % перезимовки	0,83
		X ₂₃ содержание клейковины	0,77
		X ₂₄ стекловидность зерна	0,63
Z ₄	9,7	X ₆ масса зерна колоса	0,84
		X ₃₇ % одностебельных растений	-0,84
Z ₅	9,3	X ₃₁ % побегов с минимальным числом зерен	0,88
		X ₁₃ полевая оценка в период выход в трубку-колошение	-0,82
Z ₆	7,3	X ₂₂ корнеобеспеченность побегов в трубкование	0,88
		X ₁₉ корнеобеспеченность растений на конец осенней вегетации	-0,72
		X ₁₈ кустистость растений в трубкование	-0,66
		X ₂₅ интенсивность заложения общего числа колосков в колосе	0,59
		X ₂₄ стекловидность зерна	-0,56
Z ₇	6,6	X ₃₄ поврежденность клопом-черепашкой	-0,90
Z ₈	5,3	X ₃₀ % побегов с минимальной продуктивной кустистостью	0,84
Z ₉	4,9	X ₃₄ продуктивная кустистость	0,87
		X ₂₁ корнеобеспеченность побегов в трубкование	0,77
Z ₁₀	4,4	X ₁₅ интенсивность отрастания весной	-0,83
		X ₁₆ интенсивность отрастания через 2 недели после начала вегетации весной	-0,62
Z ₁₁	3,2	X ₂₉ интенсивность формирования массы 1000 зерен	0,92
Z ₁₂	2,7	X ₃₂ % побегов с минимальной массой зерна колоса	-0,72
Z ₁₃	2,3	X ₃₅ коэффициент седиментации	0,89
Z ₁₄	2,1	X ₁ тип спелости	0,82
		X ₁₀ число продуктивных растений в уборку	0,77
		X ₉ число взошедших растений	0,75
		X ₁₁ число продуктивных стеблей в уборку	0,64
		X ₁₂ число продуктивных стеблей 1-2 ярусов	0,58
Z _{1...Z₁₄}	Σ95,2		

ти оттока пластических веществ в зерновку ($Ч \times 8 = 0,52$; $Ч \times 7 = 0,44$; $Ч \times 33 = 0,45$).

Пятая главная компонента (дисперсия 9,3%) определяет степень реакции на засушливость условий произрастания в период трубкования, проявившуюся в отрицательной связи урожайности с интенсивностью заложения зачаточного колоса и его последующего развития, включая и налив зерна (полевая оценка на устойчивость листьев к засушливым условиям в период трубкования, $Ч \times 13 = -0,82$, в налив зерна, $Ч \times 14 = -0,48$; % побегов с минимальной озерненностью колоса, $Ч \times 31 = 0,5$).

Шестая главная компонента (дисперсия 7,3%) отражает действие фактора по интенсивности формирования узловых корней ($Ч \times 22 = 0,88$) и соответствующего ему стеблеотбору в фазу выход в трубку ($Ч \times 18 = -0,66$), интенсивности органообразовательного процесса от посева до перехода растений к формированию зачаточного колоса ($Ч \times 25 = 0,59$).

Седьмая главная компонента (дисперсия 6,6%) выявляет долю влияния на урожайность повреждения посева клопом-черепашкой ($Ч \times 34 = -0,9$), проявившегося в снижении интенсивности формирования числа колосков в колосе ($Ч \times 25 = -0,46$).

Восьмая главная компонента (дисперсия 5,3%) проявляет свое влияние на урожайность в снижении выживаемости посева ($Ч \times 3 = -0,63$) и увеличении процента растений с минимальной продуктивной кустистостью в «критический» период «выход в трубку – колошение» ($Ч \times 30 = 0,84$).

Девятая главная компонента (дисперсия 4,9%) характеризует собой процесс формирования густоты продуктивного стеблестоя за счет таких факторов-аргументов, как коэффициент продуктивного кущения и корнеобеспеченность растения в фазу трубкования.

Остальные главные компоненты указывают на связь с урожайностью через интенсивность отрастания весной (Z_{10} : 4,4%), которая оказалась на начало возобновления вегетации явно избыточной ($Ч \times 15 = -0,83$); интенсивность оттока пластических веществ из вегетативных органов в период от оплодотворения до созревания (Z_{11} : 3,2%, $Ч \times 29 = 0,92$); процент побегов с минимальной массой зерна колоса (Z_{12} : 2,7%, $Ч \times 32 = -0,72$); коэффициент седиментации (Z_{13} : 2,3%, $Ч \times 35 = 0,89$); а также тип спелости, число взошедших, сохранившихся продуктивных растений, стеблей, в т. ч. продуктивных стеблей верхнего яруса посева (Z_{14} : 2,1%, $Ч \times 1 = 0,82$, $Ч \times 11 = 0,64$, $Ч \times 12 = 0,58$).

Таким образом, в подобных гидротермических условиях произрастания высокопродуктивны-

ми будут селекционные линии такого морфофизиологического типа, которые обладают повышенной кустистостью растения на конец осенней вегетации, высокой зимостойкостью, массой зерна колоса, малым количеством в посевах одностебельных растений, высокой корнеобеспеченностью побега в фазу «выход в трубку», с замедленной интенсивностью роста и развития в начале весенней вегетации, высокой интенсивностью оттока пластических веществ в период от оплодотворения до созревания зерна с увеличенным количеством продуктивных стеблей верхнего яруса посева.

В гидротермических условиях 1990 года (переувлажненный период «начало весенней вегетации – выход в трубку», умеренно засушливые – остальные периоды) на 95,6% урожайность селекционных линий определяется 15 главными компонентами, на 79,7% – 9 главными компонентами (табл. 4).

Первая главная компонента с дисперсией в урожайности 24,3% тесно связана с большинством признаков. Можно предположить, что эта компонента отражает действие фактора, ответственного за интенсивность ростовых и органообразовательных процессов на протяжении всего онтогенеза. В усло-

Таблица 4. Главные компоненты урожайности зерна селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1990 года

Главные компоненты Z	Дисперсия $Z_1 \dots Z_m$, %	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции X, Z
Z ₁	24,3	X ₁₅ степень отрастания в начале весенней вегетации	-0,99
		X ₂₀ число узловых корней побега на конец осенней вегетации растений	-0,99
		X ₂₂ число узловых корней побега в трубкование	-0,99
		X ₂₃ натура зерна	0,99
		X ₂₉ интенсивность формирования массы 1000 зерен	-0,99
		X ₃₃ масса одинаково развитых побегов в кущение	-0,99
		X ₁₆ степень отрастания через 2 недели после начала весенней вегетации	-0,88
		X ₁₉ число узловых корней растения на конец осенней вегетации	0,76
		X ₃₄ масса одинаково развитых побегов в колошение	0,67
		X ₃₀ коэффициент седиментации	0,67
		X ₁₈ число побегов в трубкование	-0,64
		X ₂₁ число узловых растений в трубкование	0,63
Z ₂	11,0	X ₄ количество побегов растения в кущении	0,87
		X ₃₈ масса одинаково развитых побегов	0,72
Z ₃	7,8	X ₂₈ интенсивность формирования массы зерна колоса	0,87
		X ₂₇ интенсивность формирования числа зерен в колосе	0,69
		X ₅ масса зерна колоса главного побега	-0,45
Z ₄	6,5	X ₁₁ число продуктивных стеблей в уборку	0,85
		X ₃₆ стекловидность зерна	0,81
Z ₅	6,2	X ₁₃ деструкция побегов в период трубкование-колошение	-0,97
		X ₁₈ число побегов в трубкование	-0,63
Z ₆	5,9	X ₁₈ устойчивость к полеганию в период молочная-восковая спелость	0,88
		X ₃₁ поврежденность клопом-черепашкой	-0,64
Z ₇	5,1	X ₄₀ пораженность мучнистой росой	0,89
Z ₈	3,9	X ₇ % перезимовки	-0,88
Z ₉	3,9	X ₁₂ число продуктивных стеблей 1-2 ярусов	-0,85
		X ₂₅ интенсивность формирования общего количества колосков в колосе	-0,52
Z ₁₀	3,4	X ₄₂ устойчивость к полеганию в трубкование	0,83
		X ₄₄ % побегов с минимальным числом продуктивных колосков	0,93
Z ₁₁	2,8	X ₁₄ стадия вымокания	-0,56
		X ₃₉ % живых стеблей на 1 м ² в фазу полной спелости от количества их на конец выхода в трубку	0,96

виях переувлажнения в период вегетативного развития весной предпочтение в формировании более высокой зерновой продуктивности имеют селекционные линии со слабой интенсивностью отрастания ($Ч\ x15 = -0,88$), и по типу спелости – среднераннеспелые формы ($Ч\ x1 = 0,45$). Слабая интенсивность отрастания определяет и слабое кущение весной. Такая особенность положительно сказывается на величине урожайности. Такие селекционные линии обладают хорошей корнеобеспеченностью растения в фазу трубкования ($Ч\ x21 = 0,63$). Это позволяет растениям данного морфофизиологического типа иметь высокой интенсивностью накопления сухого вещества в зерне ($Ч\ x23 = 0,99$) и хорошие мукомольные свойства зерна ($Ч\ x30 = 0,67$).

Вторая главная компонента с дисперсией в урожайности 11% отражает действие фактора, ответственного за формирование продуктивного стеблестоя. Ведущая роль выпадает на коэффициент продуктивного кущения растения ($Ч\ x4 = 0,87$) и процент функционирующих стеблей в фазу выход в трубку по отношению к фазе кущения ($Ч\ x38 = 0,72$). Исходные факторы-аргументы находятся в полярной связи с числом продуктивных растений в уборку ($Ч\ x10 = -0,57$), т. е. проявляется действие естественного регулятора – кущения в посеве с разной степенью его разреженности.

Третья главная компонента с дисперсией 7,8% указывает на значимость в повышении урожайности интенсивности органообразовательных процессов по заложению элементов продуктивности колоса на протяжении всего онтогенеза ($Ч\ x28 = 0,87$, $Ч\ x27 = 0,69$), обнаруживая при этом связь с деструкцией побегов ($Ч\ x5 = -0,45$).

Четвертая главная компонента (6,5% дисперсии) отражает роль в урожайности адаптивности посева на протяжении всей вегетации ($Ч\ x11 = 0,85$) в положительной связи со стекловидностью зерна ($Ч\ x36 = 0,81$).

В качестве биологически значимой, главной (пятой) компоненты с дисперсией в 6,2% выделена редукция побегов во взаимосвязи с кустистостью растений в фазу трубкования ($Ч\ x13 = -0,97$, $Ч\ x18 = -0,63$), что способствует озерненности колоса ($Ч\ x7 = 0,51$).

Шестая и седьмая главные компоненты с дисперсией 5,9 и 5,1% связаны с действием факторов, ответственных за устойчивость растений к мучнистой росе ($Ч\ x40 = 0,89$) и полеганию ($Ч\ x43 = 0,88$), вследствие чего ослабляется сопротивляемость растений к поражению бурой ржавчиной ($Ч\ x41 = -0,52$) и поврежденности зерна клопом-черепашкой ($Ч\ x31 = -0,64$). Причем степень пора-

женности мучнистой росой оказалась в положительной связи с числом взошедших растений ($Ч\ x9 = 0,53$) и пораженностью растений бурой ржавчиной ($Ч\ x41 = 0,43$).

Восьмая главная компонента (3,9% дисперсии) определена одним фактором-аргументом – процентом перезимовавших растений ($Ч\ x2 = -0,88$). Наличие обратной связи с главной компонентой мы склонны рассматривать как связующий «мостик» с последствием вымокания в результате деструкции перезимовавших растений.

Аналогичная связь прослеживается и по 9 главной компоненте (3,9% дисперсии), где в качестве фактора-аргумента фигурирует число продуктивных стеблей верхнего яруса посева ($Ч\ x12 = -0,85$), что связано с общей выживаемостью растений ($Ч\ x3 = -0,55$), количеством их в уборку ($Ч\ x10 = -0,54$). Это привело к снижению интенсивности органообразовательных процессов по формированию зачаточного колоса ($Ч\ x25 = -0,52$).

Остальные главные компоненты, ввиду малой величины вклада своих дисперсий в урожайность, не имеют существенного значения для их рассмотрения.

Таким образом, применительно к данным сложившимся гидротермическим условиям произрастания наиболее перспективными по результатам конкурсного испытания следует признавать среднераннеспелые генотипы с оптимальной продуктивной кустистостью и высокой сохранностью продуктивных побегов на единице площади, с умеренной интенсивностью отрастания весной, интенсивным органообразовательным процессом по формированию элементов продуктивности колоса, повышенной устойчивостью к мучнистой росе, бурой ржавчине, полеганию и вымоканию, хорошей выраженностью натурального веса зерна.

В 1986 году (оптимально благоприятный период с посева до конца осенней вегетации, умеренно засушливые – с начала весенней вегетации до выхода в трубку и с колошения до полной спелости, экстремально засушливый в межфазный период «трубкование – колошение») урожайность селекционных линий на 95,2% определяется 6 главными компонентами (табл. 5).

На долю первой главной компоненты приходится 29,6% от общей дисперсии. По нашему предположению, она отражает действие фактора – регулятора образования числа зерновок в колосе ($Ч\ x5 = 0,93$) и интенсивности накопления сухого вещества в зерновках колоса ($Ч\ x4 = 0,95$).

Вторая главная компонента, дисперсия которой составляет 25,1%, по своему содержанию свя-

зана с ритмом развития, темпом прохождения фаз роста и развития в период до колошения ($\text{Ч } x1 = -0.94$). В условиях сложившегося гидротермического режима произрастания полнее реализует свой урожайный потенциал генотип с поздним сроком выколашивания.

Третья главная компонента с дисперсией 15.1% отражает действие засухи как ингибитора процессов фотосинтеза и сокращения жизнедеятельности листового аппарата, следствием чего может являться недостаток в накоплении пластических веществ в колосе, стебле побегов растения, слабая реутилизация их в зерно, недополучение углеводов, а это означает изменение соотношения в зерне белок\крахмал в пользу белка. Результат этого – наличие отрицательной корреляции между главной компонентой и объемным весом зерна ($\text{Ч } x3 = -0.89$) и положительной – с % белка в зерне ($\text{Ч } x9 = 0.86$).

Четвертая главная компонента (11% дисперсии) указывает на роль в урожайности процесса накопления питательных веществ в зерновке ($\text{Ч } x6 = 0.9$), который у форм, засухоустойчивых в период «выход в трубку – колошение», определяет состояние растений в налив после действия засухи в предшествующем периоде.

Пятая главная компонента (10,3% дисперсии) по своему содержанию отражает степень сохранности посева после перезимовки ($\text{Ч } x2 = 0.95$) и его состояния в налив зерна после засухи ($\text{Ч } x8 = -0.36$).

Шестая главная компонента с величиной дисперсии 4.1% дает оценку генотипу по засухоустойчивости в период действия засухи (выход в трубку – колошение, $\text{Ч } x7 = 0.92$).

Таким образом, высокопродуктивный генотип для данного года не должен быть раннеспелым. Ему должны быть свойственны: высокая полевая оценка посева в налив зерна по выравненности, дружности созревания, «культурности» колоса; зимостойкость; натурный вес зерна в сочетании с хорошей озерненностью колоса и крупностью зерна.

Таблица 5. Главные компоненты урожайности селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1986 года

Главные компоненты Z	Дисперсия $Z_1...Z_n$, %	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции $X_i Z$
Z ₁	29,6	X ₄ масса зерна колоса X ₅ число зерен в колосе	0,95 0,93
Z ₂	25,1	X ₁ сроки колошения	-0,94
Z ₃	15,1	X ₃ натура зерна X ₉ % белка	-0,89 0,86
Z ₄	11,0	X ₆ масса 1000 зерен	0,90
Z ₅	10,3	X ₂ % перезимовки	0,95
Z ₆	4,1	X ₇ полевая оценка в период трубкувание-колошение	0,92
Z _{1...Z₆}	Σ95,2		

В 1991 году (сравнительно оптимальный по гидротермическим условиям период с посева до конца осенней вегетации, экстремально засушливый с начала весенней вегетации до выхода в трубку и умеренно засушливый – до конца вегетации) на 95,6% дисперсии урожайность определялась 14 главными компонентами, причем на долю первой главной компоненты от общей дисперсии приходилось 45,9% (табл. 6). Данная компонента тесно коррелирует с большинством признаков. Можно предполагать, что первая главная компонента отражает действие фактора, ответственного за процесс по формированию продуктивного пшеничного ценоза. Особенности его проявились в аллелопатических влияниях в момент прорастания семян ($\text{Ч } x9 = -0.89$) и в период формирования вторичных корней ($\text{Ч } x19 = -0.83$, $\text{Ч } x20 = -0.91$, $\text{Ч } x22 = -0.79$). Кроме этого, вероятно, сказалось действие ферментов, выделяемых клопом-черепашкой, что проявилось в анестезирующем влиянии на интенсивность оттока пластических веществ из вегетативных органов в зерновку ($\text{Ч } x8 = -0.82$). Негативное действие оказали и засушливые условия в период «выход в трубку – восковая спелость» ($\text{Ч } x13 = -0.88$, $\text{Ч } x14 = -0.66$). Кроме того, в условиях данного года высокая интенсивность роста с момента возобновления вегетации весной было в отрицательной корреляции с урожайностью ($\text{Ч } x16 = -0.73$). Данные факторы-

Таблица 6. Главные компоненты урожайности селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1991 года

Главные компоненты Z	Дисперсия $Z_1...Z_n$, %	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции $X_i Z$
Z ₁	45,9	X ₃₄ повреждение клопом-черепашкой	-0,93
		X ₂₀ число узловых корней побега на конец осенней вегетации	-0,91
		X ₉ число взшедших растений	-0,89
		X ₃₂ % побегов с минимальной массой зерна колоса	-0,89
		X ₁₃ полевая оценка в период трубкувание-колошение	-0,88
		X ₃₅ % одностебельных растений	0,86
		X ₃₁ % побегов с минимальным числом зерен	-0,84
		X ₁₉ число узловых корней растения на конец осенней вегетации	-0,83
		X ₈ масса 1000 зерен	-0,82
		X ₁₅ полевая оценка отрастания весной	-0,82
		X ₃ % общей выживаемости растений	0,80
		X ₂₂ число узловых корней побега в трубкувание	-0,79
		X ₃₀ % побегов с минимальной продуктивностью колоса	-0,76
		X ₃₃ стартовая масса колоса	0,74
Z ₂	7,5	X ₁₆ степень отрастания весной	-0,73
		X ₇ число зерен в колосе	0,69
		X ₁₄ полевая оценка в налив зерна	-0,66
		X ₂₂ число узловых корней растения в трубкувание	0,61
Z ₃	6,8	X ₂₈ интенсивность формирования массы зерна колоса	0,94
		X ₂₇ интенсивность образования числа зерен в колосе	0,89
Z ₃	6,8	X ₁₀ число продуктивных растений в уборку	0,72
Z ₄	5,5	X ₁ тип спелости	-0,95
Z _{1...Z₄}	65,7		

аргументы способствовали высокой выживаемости растений ($Ч\ x3 = 0,8$). За счет этих факторов, однако, формирование зерновой продуктивности посева шло, главным образом, с участием одностебельных растений ($Ч\ x35 = 0,86$) с повышенной массой зерна колоса ($Ч\ x32 = -0,89$) и его озерненностью ($Ч\ x31 = -0,84$). Базисной основой этого служили стартовая (в цветение) масса колоса ($Ч\ x33 = 0,74$), число зерен в колосе ($Ч\ x7 = 0,69$) и обеспеченность растения в фазу трубкования узловыми корнями ($Ч\ x21 = 0,64$).

На долю остальных главных компонент приходится 49,7% дисперсии, почти столько же, как и на первую главную компоненту. Доля каждой последующей главной компоненты составила от 7,5% у Z2 до 1,4% у Z14. Ведущие факторы-аргументы урожайности по Z2 – интенсивность органообразовательных процессов по формированию числа зерен ($Ч\ x27 = 0,89$) и процессов органообразования на протяжении всего онтогенеза ($Ч\ x28 = 0,94$), по Z3 (6,8% дисперсии) – число сохранившихся к уборке продуктивных растений ($Ч\ x10 = 0,72$), по Z4 (5,5% дисперсии) – тип спелости ($Ч\ x1 = -0,95$), т. е. в таких гидротермических условиях произрастания в формировании высокой зерновой продуктивности не будут иметь преимущества раннеспелые селекционные линии. Оставшиеся главные компоненты имели довольно низкие доли вклада в урожайность.

Таким образом, применительно к подобным гидротермическим условиям произрастания вырисовывается следующий морфофизиологический тип высокопродуктивных селекционных линий: среднеспелый со средней интенсивностью органообразования в период осеннего и начала весеннего роста и развития озимой пшеницы, слабокустящийся с преобладанием одностебельных растений с хорошей выживаемостью и способностью формировать высокопродуктивный, хорошо озерненный колос с интенсивными органообразовательными процессами по заложению элементов продуктивности колоса с периода формирования зачаточного колоса до созревания зерна.

В условиях 1987 года (умеренно благоприятная осень и период «выход в трубку – колошение», экстремально засушливые периоды : «начало весенней вегетации – выход в трубку» и «колошение – восковая спелость») урожайность сортов конкурсного испытания на 95,7% определялась шестью главными компонентами (табл. 7).

На долю первой главной компоненты приходилось 26%. Она своим комплексом признаков, вероятно, отражала действие фактора, ответственного

за редукцию побегов, что может быть расценено как защитное свойство растений при действии засухи. Исходными составляющими данной главной компоненты были кустистость растения в колошение ($Ч\ x12 = -0,88$), которая явно избыточна для растений в сложившихся экстремально засушливых условиях с начала весенней вегетации. Поэтому сопутствующим фактором-аргументом, выполняющим защитную роль, является сброс побегов в период «кущение – колошение» ($Ч\ x5 = 0,69$). Положительная роль его привела к увеличению корнеобеспеченности оставшихся побегов в фазу колошения ($Ч\ x2 = 0,58$). Фактором ограничения урожайности проявили себя параметры: число зерен в колосе ($Ч\ x16 = -0,69$), процент продуктивных стеблей верхнего яруса посева на единице площади ($Ч\ x13 = -0,63$), масса 1000 зерен ($Ч\ x17 = -0,52$).

Вторая главная компонента мало уступает первой по вкладу дисперсии в урожайность (24,4%). Повидимому, она обусловлена действием фактора, ответственного за регуляцию побего- и корнеобразовательного процесса, приводящего в оптимальное соотношение побегов/корни в период «кущение – трубкование» и нарушение его в фазу колошения. На это указывает положительная связь с главной компонентой урожайности с кустистостью и корнеобеспеченностью растения в фазы кущения ($Ч\ x10 = 0,77$; $Ч\ x7 = 0,69$) и трубкования ($Ч\ x11 = 0,9$;

Таблица 7. Главные компоненты урожайности селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1987 года

Главные компоненты Z	Дисперсия Z _{1...Z_n} , %	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции X _i Z
Z ₁	26	X ₁₂ кустистость растений в колошение	-0,88
		X ₁ корнеобеспеченность побегов в трубкование	-0,8
		X ₁₆ число зерен в колосе	-0,69
		X ₅ редукция побегов за период кущение-колошение	0,69
		X ₇ корнеобеспеченность растений в кущение	0,64
		X ₁₃ % стеблей верхнего яруса	-0,63
		X ₂ корнеобеспеченность продуктивных побегов	0,58
Z ₂	24,4	X ₁₇ масса зерна колоса	-0,52
		X ₁₁ кустистость растений в трубкование	0,90
		X ₁₀ кустистость растений в кущение	0,77
		X ₁₈ продуктивная кустистость	0,77
		X ₈ корнеобеспеченность растений в трубкование	0,71
		X ₁₇ масса 1000 зерен	-0,7
		X ₇ корнеобеспеченность растений в кущение	0,69
Z ₃	20,0	X ₂ корнеобеспеченность продуктивных побегов	-0,63
		X ₆ редукция мощных побегов	0,59
		X ₃ число узловых корней побега на конец осенней вегетации	0,85
		X ₄ кустистость растений на конец осенней вегетации	0,81
Z ₄	13,4	X ₁₉ число продуктивных растений в уборку	0,81
		X ₁₅ % перезимовки	-0,77
		X ₂₀ число продуктивных стеблей в уборку	0,63
		X ₉ корнеобеспеченность растений в колошение	0,74
Z ₅	6,5	X ₆ редукция мощных побегов	-0,58
		X ₁₆ число зерен в колосе	-0,56
		X ₁₇ масса 1000 зерен	0,56
Z ₆	5,3	X ₅ редукция всех побегов	0,55
		X ₈ корнеобеспеченность растений в трубкование	0,54
Z _{1...Z₆}	Σ95,7	X ₁ корнеобеспеченность побегов в трубкование	-0,43

Ч $x_8 = 0,71$), отрицательная связь – с корнеобеспеченностью побега в фазу «колошение» (Ч $x_2 = -0,63$). В этом процессе редукция побегов также проявила связь с главной компонентой, только уже на уровне мощно развитых побегов растения (Ч $x_6 = 0,59$).

Третья главная компонента (20% дисперсии) характеризует формирование ценотического потенциала зерновой продуктивности посева. При этом базовой основой оказалась кустистость и сформировавшиеся вторичные корни у растения на конец осенней вегетации (Ч $x_3 = 0,85$; Ч $x_4 = 0,81$). В положительной зависимости с главной компонентой было число продуктивных растений и стеблей в уборку (Ч $x_{19} = 0,81$; Ч $x_{20} = 0,63$). В полярной связи с компонентой находится процент перезимовки (Ч $x_{15} = -0,77$). Это объясняется переходом мощно развитых растений осенью к генеративному развитию. Такие растения в большей степени страдают от неблагоприятных условий перезимовки.

Четвертая главная компонента с дисперсией 13,4% оказалась в тесной положительной связи с корнеобеспеченностью растения в фазу колошения (Ч $x_9 = 0,74$), что способствовало формированию полноценных зерновок по их массе (Ч $x_{17} = 0,53$). В то же время с данной главной компонентой в отрицательной корреляции были редукция побегов и озерненность колоса (Ч $x_6 = -0,58$; Ч $x_{16} = -0,56$). Условия осени были благоприятны для заложения вегетативного потенциала. Несмотря на благоприятные условия в «выход в трубку – колошение», проявилась редукция мощно развитых побегов как последствие засухи предыдущего периода. Формирование зачаточного колоса проходило в экстремальных условиях (кущение весной), что сказалось на его озерненности.

Пятая главная компонента (дисперсия 6,5%) отражает действие фактора – регулятора биологического процесса, связанного с редукцией побегов (Ч $x_5 = 0,56$), что способствовало увеличению накоплению питательных веществ в зерновках.

Шестая главная компонента (дисперсия 5,3%) имеет положительную корреляционную связь с количеством вторичных корней растения в трубкование (Ч $x_8 = 0,54$) и отрицательную с корнеобеспеченностью побега (Ч $x_1 = -0,43$). Это характеризует несогласованность процесса побего-, корнеобразования.

Таким образом, в условиях анализируемого года в связи с экстремальностью периода заложения колоса, активного роста вегетативных органов, а также периода формирования и налива зерна урожайность в основном определялась кустистостью и корнеобеспеченностью растений на конец осен-

ней вегетации и в фазу колошения, сохранностью растений и продуктивных стеблей на единице площади к моменту уборки.

В 1988 году (влажный период «посев – трубкование» и экстремально засушливый – «колошение – восковая спелость») урожайность на 95,8% дисперсии определяется 8 главными компонентами (табл. 8).

На долю первой приходится 19,5% от суммарной дисперсии. Она коррелирует с множеством признаков, общее действие которых как факторов, направленных на формирование ценотического потенциала зерновой продуктивности генотипа в за-

Таблица 8. Главные компоненты урожайности зерна селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1988 года

Главные компоненты Z	Дисперсия Z ₁ ...Z _n , %	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции X _i Z
Z ₁	19,5	X ₃₉ % стеблей с числом колосков в колосе >15	-0,92
		X ₃₆ интенсивность по формированию массы 1000 зерен	-0,84
		X ₃₈ % стеблей с числом колосков в колосе 15-18	0,81
		X ₂₆ число узловых корней побега на конец осенней вегетации	-0,8
		X ₃₈ % стеблей с числом колосков в колосе <18	0,7
		X ₆ корнеобеспеченность побега на конец осенней вегетации	-0,68
		X ₁₅ число зерен в колосе побегов верхнего яруса	0,67
		X ₃₀ число узловых корней мощных побегов в трубкование	-0,67
		X ₁₈ корнеобеспеченность растений в колошение	0,61
		Z ₂	18,6
X ₃₅ интенсивность формирования массы зерна колоса	0,86		
X ₁ масса 1000 зерен колосьев верхнего яруса	0,85		
X ₄ среднее число зерен в колосе	0,77		
X ₂₁ сброс побегов в трубкование	-0,63		
X ₇ средняя масса зерна колоса	0,62		
X ₄ продуктивная кустистость	0,57		
Z ₃	14,6	X ₃₄ интенсивность образования числа зерен в колосе	0,87
		X ₂₃ устойчивость к подсыханию листьев в период трубкование-колошение	0,85
		X ₂₆ интенсивность по формированию числа продуктивных колосков в колосе	0,73
		X ₁₃ редукция всех побегов в колошение	-0,72
		X ₁₁ число продуктивных растений в уборку	0,7
		X ₃ % зимостойкости	0,67
Z ₄	11,6	X ₁₂ число продуктивных стеблей в уборку	0,6
		X ₂₇ биомасса растения на конец осенней вегетации	0,68
		X ₃₁ пушистость растения в трубкование	-0,65
		X ₂₉ число узловых корней растения в трубкование	-0,62
Z ₅	10,4	X ₄ % общей выживаемости растений	0,53
Z ₅	10,4	X ₁ масса зерна колоса верхнего яруса	0,68
Z ₆	8,6	X ₃₂ % сброса побегов в колошение	0,61
Z ₆	8,6	X ₃₂ количество мощных побегов в трубкование	0,79
Z ₇	7,7	X ₂ отношение общего числа побегов к числу мощно развитых на конец осенней вегетации	0,58
Z ₈	5,0	X ₂₈ число взошедших растений	0,65
		X ₁₅ число зерен в колосе побегов верхнего яруса	0,54
Z ₁ ...Z ₈	Σ95,8		

сушливых условиях после оплодотворения. Исходными параметрами этой компоненты являются структура продуктивного стеблестоя по проценту стеблей с мало-, средне-, высококолосковыми колосьями ($Ч \times 39 = -0,92$; $Ч \times 38 = 0,81$; $Ч \times 37 = 0,7$), озерненность колоса у побегов верхнего яруса посева ($Ч \times 15 = 0,67$), корнеобеспеченность побегов и растений в фазу колошения. Наличие обратной зависимости с первой главной компонентой урожайности таких исходных параметров, как соотношение корень\побег, число узловых корней, побегов растения на конец осенней вегетации, по нашему предположению, связано с интенсивностью роста во влажных условиях произрастания, а следовательно, с возможностью перерастания наиболее развитых растений, с усиленным дыханием и перерасходом сухого вещества на дыхание.

Ограничителями зерновой продуктивности колоса, как и следовало ожидать в экстремальных условиях, являются процессы формирования и налива зерна, интенсивность оттока пластических веществ из вегетативных органов в зерновку в период от оплодотворения до созревания.

Вторая главная компонента (18,6% дисперсии) отражает действие фактора, ответственного за регуляцию физиологических активных веществ в управлении продукционными процессами по формированию зерновой продуктивности, интенсивностью органообразования элементов продуктивности в самом колосе при слабой редукции побегов кущения и увеличенной долей мощно развитых побегов в колошение, что дает обоснование повышения роли коэффициента продуктивного кущения растения.

Третья главная компонента (14,6% дисперсии), вероятно, отражает собой процесс адаптации, сохранения и способности по формированию высокоозерненного колоса. Она включает комплекс таких положительно коррелирующих с урожайностью признаков, как интенсивность по заложению числа зерен в колосе ($Ч \times 34 = 0,87$), устойчивость листьев к подсыханию при засушливых условиях в «критический» межфазный период «выход в трубку – колошение» ($Ч \times 23 = 0,85$), интенсивность по заложению продуктивных колосков ($Ч \times 33 = 0,73$), число продуктивных растений в уборку ($Ч \times 11 = 0,7$) и зимостойкость ($Ч \times 3 = 0,67$). Из числа признаков этой плеяды отрицательную корреляцию с главной компонентой проявила редукция побегов ($Ч \times 13 = -0,72$).

Четвертая главная компонента с дисперсией в урожайность 11,6% указывает на положительную связь с биомассой растения на конец осенней вегетации ($Ч \times 27 = 0,68$), общей выживаемостью расте-

ний ($Ч \times 4 = 0,53$) и полярную связь с зимостойкостью. Такая зависимость свидетельствует о неоднозначности данных показателей. С одной стороны, при благоприятных условиях осени формируются мощные с большим энергетическим запасом растения, перешедшие к генеративному развитию. Это ослабляет выносливость растений к неблагоприятным факторам в период перезимовки. Сохранившиеся растения, в т. ч. и поврежденные, имея с осени большой энергетический потенциал, способны сформировать посев с ограниченной зерновой продуктивностью ($Ч \times 7 = -0,53$). При этом компенсирующую роль выполняет пятая главная компонента, с мало уступающей Z4 величиной дисперсии (10,4%).

Таким образом, в годы с оптимальными гидротермическими условиями произрастания с посева до выхода в трубку (ГТК = 1,8...1,7) высокопродуктивными будут генотипы с комплексом ведущих морфофизиологических признаков: средняя интенсивность побего-, корнеобразования осенью и слабая – весной, высокая интенсивность и согласованность органообразовательных процессов в посевах по формированию элементов продуктивности колоса при интенсивном оттоке пластических веществ из вегетативных органов в зерно.

В 1992 году (умеренно засушливая осень и «критический» период «трубкование – колошение», благоприятный период с начала весенней вегетации до фазы «выход в трубку», экстремально засушливый – «колошение – восковая спелость») на 100% дисперсии урожайность определяется шестью главными компонентами (табл. 9). На долю первой из них приходится 32,6% дисперсии. Она представляет собой множество тесно коррелируемых с главной компонентой признаков, которые, вероятно, отразили процессы, ответственные за высокий ценотический потенциал возделываемых генотипов. Такие генотипы характеризуются зимостойкостью ($Ч \times 2 = 0,57$), сохранностью стеблестоя в период трубкования ($Ч \times 34 = 0,95$), дружностью и интенсивностью выколашивания и вступления в созревание. Лидирующее положение занимают процессы, ответственные за аттрагирующую деятельность колоса ($Ч \times 1 = 0,95$) и в целом всего побега в межфазный период «выход в трубку – колошение» ($Ч \times 24 = 0,92$). Важность этих процессов подчеркивается и наличием положительной корреляционной связи между урожайностью и Кхоз ($Ч \times 32 = 0,69$). Факторами-аргументами, ограничивающими урожайность, выступают число взошедших растений ($Ч \times 35 = -0,96$), дифференциация посева по дружности вступления в фазу выход в трубку ($Ч \times 15 = -0,97$) и налива зерна ($Ч \times 19 = -0,59$),

интенсивность органообразовательных процессов по формированию числа зерен ($Ч \times 27 = -0,77$).

Вторая главная компонента, дисперсия которой составляет 18%, указывает на значимость процессов, отвечающих за действие регуляторов по заложению ($Ч \times 6 = 0,81$), развитию зерновок ($Ч \times 8 = 0,93$, $Ч \times 33 = 0,87$). Положительная корреляция главной компоненты была с кустистостью растения на конец осенней вегетации ($Ч \times 11 = 0,72$) и в период трубкования ($Ч \times 34 = 0,69$), отрицательная – с потерей сухого вещества растением за период перезимовки ($Ч \times 22 = -0,87$), редукцией стеблей на единице площади за период «кущение – выход в трубку» ($Ч \times 31 = -0,67$), обеспеченности растения узловыми корнями в период кушения весной ($Ч \times 33 = 0,87$). Факторами-аргументами по ограничению зерновой продуктивности селекционных линий являются выполненность зерна ($Ч \times 21 = -0,48$; $Ч \times 8 = -0,56$) и число продуктивных стеблей верхнего яруса посева ($Ч \times 5 = -0,61$).

Третья главная компонента с величиной дисперсии 15,5% отражает процесс формирования продуктивности пшеничного фитоценоза. С данной главной компонентой положительно связана устой-

чивость посева к мучнистой росе ($Ч \times 14 = 0,76$), число продуктивных стеблей в уборку ($Ч \times 10 = 0,7$), озерненность колоса ($Ч \times 7 = 0,59$), интенсивность процесса оттока пластических веществ из вегетативных органов в зерновку ($Ч \times 29 = 0,62$) и, как следствие, Кхоз ($Ч \times 32 = 0,59$). Густота продуктивного стеблестоя определяется коэффициентом продуктивного кушения растения ($Ч \times 4 = 0,71$). Следствием поражения мучнистой росой является проявление обратной корреляции главной компоненты с объемным весом зерна ($Ч \times 21 = -0,64$).

Четвертую главную компоненту с дисперсией в 14,1%, скорее, следует отнести к процессу редукции растений и побегов в межфазный период «выход в трубку – колошение», в результате чего регистрируется отрицательная связь компоненты с общей выживаемостью растений ($Ч \times 3 = -0,85$), процентом сохранившихся к уборке стеблей от их количества в фазу выход в трубку ($Ч \times 30 = -0,82$). Отрицательная связь Z_4 проявилась с интенсивностью отрастания весной ($Ч \times 12 = -0,55$). Стеблеотбор следует воспринимать регулируемым процессом для формирования зерновой продуктивности, так как сохраняется положительная зависимость урожайности с числом стеблей на единице площади в трубкование – колошение, с интенсивностью накопления пластических веществ в биомассе продуктивного стебля, включая зерно в фазу молочной спелости.

Пятая главная компонента с величиной дисперсии 13,2%, на наш взгляд, отражает результат последствия процесса деструкции посева после перезимовки. На это указывает обратная связь с перезимовкой ($Ч \times 2 = -0,68$), числом сохранившихся к уборке продуктивных растений ($Ч \times 9 = -0,64$) в положительной связи с кустистостью ($Ч \times 11 = 0,8$) и корнеобеспеченностью растений на конец осенней вегетации ($Ч \times 22 = 0,9$). Такие растения слабо зимуют в континентальных условиях произрастания. К тому же накладывается еще и пораженность посева в весенне-летний период мучнистой росой ($Ч \times 14 = 0,52$). В результате регистрируется связь главной компоненты с дифференциацией посева по срокам вступления в фазу восковой спелости ($Ч \times 19 = 0,5$), интенсивностью накопления биомассы стебля и колоса в фазу молочной спелости ($Ч \times 25 = -0,55$), интенсивностью органообразовательных процессов в период после формирования зачаточного колоса до оплодотворения ($Ч \times 28 = 0,75$).

Шестая главная компонента (дисперсия 6,6%) указывает на преимущества в формировании зерновой продуктивности тех селекционных линий, ко-

Таблица 9. Главные компоненты урожайности зерна селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1992 года

Главные компоненты Z	Дисперсия $Z_1 \dots Z_n, \%$	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции x, Z
Z ₁	32,6	X ₁₅ дифференциация посева по дружности трубкования	-0,97
		X ₁₆ дифференциация посева по дружности колошения	0,96
		X ₃₅ % сохранившихся стеблей в уборку	-0,96
		X ₁ стартовая масса колоса	0,95
		X ₃₄ % стеблей сохранившихся в трубкование	0,95
		X ₂₀ дифференциация по дружности вступления в полную спелость	0,94
		X ₂₄ биомасса стебля с колосом в период колошения-цветение	0,92
		X ₉ число растений в уборку	0,87
		X ₂₇ интенсивность по образованию числа зерен	-0,85
		X ₁₇ дифференциация посева по дружности вступления в фазу колошения-цветение	-0,77
		X ₃₂ К хоз в фазу полной спелости	0,72
		X ₁₃ число стеблей на 1 м ² в период трубкование- колошение	0,69
		X ₁₇ дифференциация посева по дружности вступления в фазу восковой спелости	-0,61
		X ₈ масса 1000 зерен	-0,59
		X ₂ % перезимовки	0,59
Z ₂	18,0	X ₈ масса зерна колоса	0,93
		X ₃₃ число узловых корней растения	0,87
		X ₂₂ % потери сухого вещества за период перезимовки	-0,87
		X ₆ число зерен колоса	0,81
		X ₁₁ кустистость растений на конец осенней вегетации	0,72
		X ₃₄ % стеблей сохранившихся в трубкование	0,69
Z ₃	15,5	X ₃₁ % стеблей в трубкование от количества их в кушение	-0,67
		X ₅ число продуктивных стеблей 1-2 ярусов	-0,61
		X ₁₄ устойчивость к мучнистой росе	0,76
		X ₄ продуктивная кустистость	0,71
		X ₁₀ число продуктивных стеблей в уборку	0,7
		X ₂₁ натура зерна	-0,64
Z ₄	14,1	X ₂₉ интенсивность по формированию массы 1000 зерен	0,62
		X ₇ число зерен в колосе	0,59
		X ₃₂ К хоз в фазу полной спелости	0,59
Z ₅	13,2	X ₃ % общей выживаемости растений	-0,85
		X ₃₀ % стеблей в уборку от количества их в трубкование	-0,82
		X ₁₃ число стеблей на 1 м ² в период трубкование- колошение	0,67

торые задержались в развитии в начале возобновления вегетации весной ($Ч \times 12 = -0,45$), позже вступили в налив зерна ($Ч \times 18 = 0,75$), обладая высокой интенсивностью оттока пластических веществ из вегетативных органов в зерновку ($Ч \times 29 = 0,53$).

Таким образом, высокопродуктивные морфофизиологические типы растений в сложившихся гидротермических условиях произрастания должны характеризоваться среднеспелостью, хорошей выраженностью зимостойкости и выживаемости растений, высокими показателями: стартовой массы колоса, числа зерен, коэффициента хозяйственной эффективности и натуры зерна.

1996 год (экстремально засушливые периоды: «посев – конец осенней вегетации», «начало весенней вегетации – выход в трубку»; умеренно засушливые – «выход в трубку – колошение», «колошение – восковая спелость») характеризовался очень низкой урожайностью (в среднем, 6,6 ц/га). Причиной тому – экстремально засушливые условия в период осенней вегетации, локально-массовая гибель при перезимовке, экстремально засушливые условия с начала весенней вегетации до выхода в трубку. Поэтому отмечена не только низкая перезимовка (в среднем 45%), но и низкая общая выживаемость растений в посеве (в среднем 31,2%). Так как микрорельеф играл ведущую роль в локальной гибели, то результаты по обработке массива данных селекционных линий и сортов следует рассматривать как выявление главных компонент урожайности, сформированной на кулигах сохранившегося посева. Используя их, мы условно исключаем влияние массовой гибели и тем самым устанавливаем особенности формирования урожайности в условиях складывающегося гидротермического режима в период роста и развития растений. Проведя расчеты по одному и тому же массиву факторов-аргументов, но с разными результативными показателями (y_1 – хозяйственная урожайность в среднем по всем убранностям в поле, 6,6 ц/га; y_2 – хозяйственная урожайность по лучшим повторностям, 12,9 ц/га; y_3 – биологическая урожайность по учету зерна с 1 квадратного метра, 29 ц/га; y_4 – расчетная биологическая урожайность по результатам анализа растений с пробных площадок, 32,4 ц/га), мы убедились в том, что главные компоненты и их исходные параметры не изменяются в зависимости от выбранного y , т. е. они одинаковы для сохранившегося посева. Причем ввиду того, что пробы брались с пробных площадок в сохранившемся посеве со сравнительно оптимальной плотностью продуктивного стеблестоя, правильнее в качестве резуль-

тативного показателя использовать рассчитанную биологическую урожайность (в среднем 32,4 ц/га).

По результатам анализа, урожайность на 89.5% дисперсии определяется шестью главными компонентами (табл. 10).

Первая главная компонента с долей дисперсии 28,7% отражает, на наш взгляд, действие фактора, ответственного за создание адаптивно-ценотического потенциала зерновой продуктивности генотипа. Ее составляющими являются процент общей выживаемости ($Ч \times 18 = 0,94$), число продуктивных растений на единице площади в уборку ($Ч \times 22 = 0,75$) и озерненность колоса ($Ч \times 20 = 0,79$). В сложившихся условиях интенсивность всех органообразовательных процессов по формированию элементов продуктивности колоса была низкой и находилась в отрицательной связи с главной компонентой ($Ч \times 7 = -0,75$; $Ч \times 8 = -0,86$; $Ч \times 24 = -0,57$).

Вторая главная компонента с долей дисперсии в 21,4% коррелирует с комплексом признаков и отражает регуляторную деятельность фактора, ответственного за стеблеотбор. Результатом его действия является соответствующая плотность стеб-

Таблица 10. Главные компоненты урожайности селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1996 года

Главные компоненты Z	Дисперсия $Z_1...Z_n, \%$	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции X,Z
Z ₁	28,7	X ₁₈ % общей выживаемости	0,94
		X ₄ интенсивность образование числа зерен в колосе	-0,86
		X ₂₀ число зерен в колосе	0,79
		X ₂₂ число продуктивных растений в уборку	0,75
		X ₇ интенсивность заложения числа продуктивных колосков в колосе	-0,75
		X ₁₀ интенсивность формирования массы 1000 зерен	-0,73
Z ₂	21,4	X ₉ интенсивность формирования массы зерна колоса	-0,63
		X ₄ число мощных стеблей на 1 м ² в период молочная-восковая спелость	0,77
		X ₂₄ тип скороспелости	0,68
		X ₁ число стеблей на 1 м ² в колошение	-0,67
		X ₂₃ число продуктивных стеблей в уборку	-0,66
		X ₁₉ продуктивная кустистость	-0,63
		X ₁₆ число взошедших растений	0,6
		X ₈ интенсивность формирования общего числа колосков в колосе	0,59
X ₁₇ % перезимовки	0,58		
X ₃ число стеблей на 1 м ² в период молочная-восковая спелость	0,58		
Z ₃	15,4	X ₅ число продуктивных стеблей 1-2 ярусов на 1 м ²	-0,56
		X ₂₁ согласованность формирования числа зерен в колосе	-0,83
		X ₁₂ согласованность формирования общего количества колосков в колосе	0,76
		X ₁ число стеблей на 1 м ² в колошение	0,64
		X ₁₄ согласованность формирования массы зерна колоса	0,62
Z ₄	10,6	X ₉ интенсивность формирования массы зерна колоса	0,58
		X ₁₂ согласованность формирования общего количества колосков в колосе	-0,7
Z ₅	8,1	X ₁₃ согласованность образования числа зерен в колосе	0,62
		X ₅ число продуктивных стеблей 1-2 ярусов на 1 м ² в уборку	0,57
Z ₆	5,3	X ₁₅ согласованность формирования массы 1000 зерен	0,53
Z _{1...Z₆}	Σ89,5	X ₁₇ % перезимовки	0,47

лестоя в период «молочная-восковая спелость». Положительная корреляция с Z2 отмечена как по общему числу стеблей с единицы площади (Ч x3 = 0,58), так и числу мощно развитых побегов (Ч x4 = 0,77). Кроме этого, с главной компонентой (Z2) положительно коррелируют число взошедших растений (Ч x16 = 0,6), число перезимовавших растений (Ч x17 = 0,58). В то же время густота стеблестоя в колошение – цветение (Ч x1 = -0,7) была явно избыточной в сложившихся условиях произрастания. Отрицательную связь с главной компонентой имели число продуктивных стеблей на единице площади в уборку (Ч x28 = -0,66), в том числе и число продуктивных стеблей верхнего яруса посева в уборку (Ч x5 = -0,56), что было предопределено обратной зависимостью компоненты с коэффициентом продуктивного кушения растения (Ч x19 = -0,63). Заданная фактором-регулятором густота стеблестоя в молочную – восковую спелость предопределила тип спелости у генотипа (Ч x24 = 0,68), способного к реализации урожайного потенциала в этих условиях.

Третья главная компонента (дисперсия 15,4%) коррелирует с низкой интенсивностью накопления питательных веществ в зерновках колоса (Ч x21 = -0,83).

Четвертая главная компонента (10,6% дисперсии) отражает действие фактора, ответственного за синхронность органообразовательных процессов по формированию числа зерен.

Пятая главная компонента (8,1% дисперсии) характеризует действие фактора, ответственного за синхронность оттока пластических веществ в зерновку у колосьев верхнего яруса продуктивного стеблестоя (Ч x5 = 0,57; Ч x15 = 0,53).

Шестая главная компонента с дисперсией 5,3% в урожайность отражает действие фактора, ответственного за перезимовку растений (Ч x17 = 0,47).

Таким образом, для увеличения реализации урожайного потенциала в условиях данного года от генотипа требуется продолжительный период «колошение – восковая спелость», выживаемость в сочетании с озерненностью колоса, хорошей выполненностью и выравненностью зерна, преобладанием мощно развитых стеблей на единице площади в период «молочная – восковая спелость», с высокой согласованностью органообразовательных процессов по формированию элементов зерновой продуктивности колоса.

В 1995 году, с экстремальной засушливостью периодов роста и развития на протяжении всей вегетации озимой пшеницы, урожайность на

85% определяется дисперсией 13 главных компонент и на 91,3% – дисперсией 20 главных компонент (табл. 11).

Первые две главные компоненты (Z1, Z2) с дисперсией 10.5 и 9.1% лимитируют урожайность. Первая компонента отражает действие фактора, ответственного за распределение сухого вещества в растении, в частности, по-видимому, за процесс реутилизации сухого вещества из вегетативных органов в зерно (Ч x18 = -0,96), а также за фертильность колоса (Ч x20 = -0,95; Ч x23 = -0,43). Вторая главная компонента указывает на действие фактора, ответственного за степень деструкции посева и последствие ее (Ч x11 = -0,83; Ч x16 = -0,74; Ч x7 = -0,5). Оно проявляется в сокращении периода налива зерна (Ч x5 = -0,69) и слабой интенсивности органообразовательных процессов

Таблица 11. Главные компоненты урожайности селекционных линий конкурсного испытания в гидротермических условиях 1995 года

Главные компоненты Z	Дисперсия Z ₁ ...Z _n , %	Исходные параметры (x) главных компонентов	Коэффициент корреляции X _i Z
Z ₁	10,5	X ₁₈ К хоз продуктивного побега X ₂₀ число зерен в колосе X ₂₃ озерненность 1 колоса X ₁₅ масса зерна колоса	-0,96 -0,95 -0,91 -0,43
Z ₂	9,1	X ₁₁ число стеблей на 1 м ² на начало весенней вегетации X ₁₆ число мощно развитых побегов 1 растения в фазу выход в трубку X ₅ продолжительность периода: колошение восковая спелость X ₇ число перезимовавших растений (1 м ²) X ₃₂ класс интенсивности по формированию массы зерна колоса	-0,83 -0,74 -0,69 -0,5 -0,42
Z ₃	8,7	X ₈ число продуктивных растений в уборку (1 м ²) X ₉ % выживаемости растений за полную вегетацию X ₁₀ число продуктивных стеблей в уборку (1 м ²) X ₁₇ коэффициент продуктивного кушения растения	0,92 0,83 0,56 -0,7
Z ₄	8,2	X ₂₁ общее число колосков в колосе X ₂ срок выколашивания (по дате) X ₂₆ объемная масса зерна X ₂₂ число продуктивных колосков в колосе	0,84 0,72 0,55 -0,59
Z ₅	6,5	X ₃₅ класс согласованности органообразования по заложению колосков в колосе X ₂₉ класс интенсивности органообразования по заложению колосков в колосе	0,88 0,82
Z ₆	5,8	X ₃₁ класс интенсивности органообразования по заложению зерен в колосе X ₃₄ класс интенсивности органообразовательных процессов, определяющих длину стебля X ₂₈ класс согласованности органообразовательных процессов по заложению зерен в колосе X ₂₄ длина стебля	-0,76 -0,74 -0,65 -0,57
Z ₇	5,4	X ₆ число взошедших растений (1 м ²) X ₇ число перезимовавших растений (1 м ²) X ₉ % выживаемости растений	0,91 0,65 -0,45
Z ₈	5,1	X ₁₉ К хоз (зерно/биомасса колоса) X ₁₅ масса зерна с колоса	0,9 0,66
Z ₉	4,4	X ₃₉ класс согласованности органообразовательных процессов по формированию массы 1000 зерен X ₃₃ класс интенсивности органообразовательных процессов по формированию массы 1000 зерен	0,85 0,75
Z ₁₀	3,9	X ₁₂ масса колоса X ₁ биологическая урожайность X ₁₅ масса зерна с колоса	0,9 0,87 0,53

по формированию элементов продуктивности колоса ($\chi^2_{12} = -0,42$).

Третья главная компонента (дисперсия 8,7%), на наш взгляд, выражает собой фактор формирования ценотического потенциала зерновой продуктивности генотипа, так как в комплекс признаков, представляющих данный фактор, вошли с положительной корреляцией по отношению к главной компоненте: число сохранившихся к уборке на единице площади продуктивных растений и стеблей ($\chi^2_{8} = 0,92$; $\chi^2_{10} = 0,56$), процент выживаемости растений за полную вегетацию ($\chi^2_{9} = 0,83$), в полярной связи с коэффициентом продуктивного кушения растения ($\chi^2_{17} = -0,7$), т. е. ведущую роль в густоте продуктивного стеблестоя выполняли не побеги кушения, а растения.

Четвертая главная компонента (дисперсия 8,2%) может быть интерпретирована как фактор, ответственный за органообразовательные процессы в растении в период с начала весенней вегетации до колошения ($\chi^2_{21} = 0,84$; $\chi^2_{2} = 0,72$; $\chi^2_{26} = 0,55$) в обратной связи с коэффициентом продуктивного кушения растения ($\chi^2_{22} = -0,59$). 6,5% дисперсии от общей приходится на долю пятой и 5,8% – шестой главных компонент. Содержание их можно расценивать как фактор, ответственный за деятельность физиологически активных веществ, положительно влияющих на интенсивность и сбалансированность органообразовательных процессов при формировании зачаточного колоса (Z5) и отрицательно – в оплодотворение (Z6), причем уже в роли ингибиторов ($\chi^2_{31} = -0,76$; $\chi^2_{28} = -0,57$; $\chi^2_{34} = -0,74$; $\chi^2_{24} = -0,57$), включая и рост стебля.

Седьмая главная компонента с величиной дисперсии 5,4% – фактор, определяющий стартовую основу густоты посева на начало возобновления вегетации весной (полнота всходов и сохранность взошедших растений при перезимовки). 8...10 главные компоненты отражают действия факторов, ответственных за интенсивность и согласованность процессов фотосинтеза и оттока пластических веществ из вегетативных органов в зерновки в период от образования их до созревания.

Одиннадцатая главная компонента выполняет роль фактора редукции цветков в колосе, а двенадцатую можно интерпретировать как фактор, ответственный за формирование густоты продуктивного стеблестоя на конец вегетации. 13...16 главные компоненты отражают действия факторов, определяющих интенсивность и сбалансированность морфогенетических процессов в ранне – весенний период роста и развития (Z13), на протяжении всего онтогенеза (Z14), с фазы кушения до кон-

ца осенней вегетации (Z15) и в период налива зерна (Z16). Вклад каждой из них в общую дисперсию урожайности составляет от 2,7 до 2,1%.

Такое обилие главных компонент, определяющих урожайность при сравнительно небольшой доле дисперсии, говорит как о многовариантных проявлениях деструкции посева, так и о многообразных компенсационных способностях генотипов. Свойственный каждому сорту определенный набор главных компонент характеризует специфическое проявление их.

Так как из десяти лет конкурсного испытания этот год оказался единственным с такими экстремальными даже в местной засушливой зоне условиями произрастания на протяжении всего периода роста и развития озимой пшеницы, результаты конкурсного испытания нами были использованы для выделения лучших по адаптивности генотипов, совмещающих выживаемость со способностью формировать зерновую продуктивность. Для этого в качестве критериев нами использованы вклады каждой из 13 главных компонент (суммарная дисперсия в урожайность 77,4%) в значения признаков у сорта и количество главных компонент с максимальной долей вклада.

По результатам оценки, наибольшую адаптивность показали сорта: Оренбургская 267, Оренбургская 12, Оренбургская 271, Оренбургская 105, Оренбургская 14 и селекционные линии: Эритроспермум 31 и Лютесценс 17. Каждый из названных генотипов сочетал 3...5 главных компонент с максимальным вкладом в комплекс или отдельно взятый признак, представляющих действие обобщенного фактора, ответственного за интенсивность, сбалансированность органообразования, т. е. регуляторную деятельность продукционного процесса.

Следует отметить, что созданные сорта по числу главных компонент урожайности с максимальным вкладом в значения признаков превосходили стандартные сорта: интенсивный сорт Черноземка 212 и экстенсивный сорт, мировой стандарт по зимостойкости, Альбидум 114.

Выводы

Для получения гарантированного урожая целесообразно возделывать сорта нескольких морфофизиологических типов. Учитывая многовариантность и сортовую специфичность компенсационных способностей растений озимой пшеницы, предпочтение отдавать морфофизиологическим типам с более высоким гомеостазом.

Реализация потенциальных способностей озимой пшеницы – культуры с очень продолжительной вегетацией в резко континентальных условиях Оренбургской области возможна в годы, относительно благоприятные. Для таких лет высокопродуктивный морфофизиологический тип озимой пшеницы характеризуется интенсивным кущением, корнеобразованием в осенний период вегетации и ускоренным оттоком пластических веществ из вегетативных органов в зерновку.

В связи с варьированием гидротермических условий по годам различие морфофизиологических типов заключается в интенсивности роста и развития с начала возобновления вегетации. В случае вымокания предпочтителен морфофизиологический тип с активным ростом и развитием, при засушливости в критический межфазный период «выход в трубку – колошение», как показали результаты анализа, – морфофизиологический тип со слабой интенсивностью отрастания растений весной.

В годы с переувлажнением весной до выхода в трубку и умеренной засушливостью во все остальные периоды высокопродуктивному морфофизиологическому типу должны быть свойственны средне-раннеспелость, оптимальная продуктивная кустистость, высокая выживаемость продуктивного стеб-

лестоя за счет устойчивости к бурой ржавчине, мучнистой росе, полеганию, высокопродуктивный колос с хорошей выполненностью зерна.

В годы с благоприятными условиями осенней вегетации и разной степени экстремальности в период весенне-летней вегетации отличительными особенностями высокопродуктивного морфофизиологического типа являются среднеспелость, средняя интенсивность роста и развития с начала возобновления вегетации весной, дружность созревания, выравненность продуктивного стеблестоя.

В условиях экстремальности с начала весны до колошения пшеничный агроценоз должен характеризоваться преобладанием слабокустящихся растений. В годы с экстремальностью в налив зерна важным адаптивным свойством продуктивного агроценоза является высокая интенсивность оттока пластических веществ из вегетативных органов в зерновку и его продолжительность.

В годы с экстремальной засушливостью на протяжении всей вегетации озимой пшеницы определяющими признаками морфофизиологического типа должны быть регенерационная способность в самый ранний период весны, интенсивность реутилизации пластических веществ, фертильность колоса и выживаемость растений.

Список использованной литературы:

1. Юрьев В.Я. Селекция и семеноводство полевых культур. Избранные труды. Киев: Изд. «Урожай». – 1971. С. 275.
2. Мережко А.Ф. Морфологические признаки // Генетика культурных растений. Л.: Агропромиздат. – 1986. С. 94-103.
3. Влацкая И.В. Программный комплекс АИРС «Технология».