

УДК 631.52:633.11(571.52)

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫДЕЛИВШИХСЯ СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА

Донгак М.М.

*ФГБНУ «Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Кызыл,
e-mail: tuv_niish@mail.ru*

Представлены результаты испытания в условиях резко континентального климата Республики Тыва выделенных перспективных селекционных линий мягкой яровой пшеницы из коллекции ВИР и селекции СиБНИИРС. Исследования проводились в период 2014–2016 гг. на опытном участке Тувинского научно-исследовательского института сельского хозяйства согласно Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Метеоусловия 3 лет исследований значительно различались по количеству выпавших осадков и по сумме температур. В результате проведенного сортоиспытания из 21 селекционной линии были выделены 6 линий, характеризующихся устойчивостью к засухе, хорошим потенциалом урожайности и скороспелостью. Установлено, что выраженность основных хозяйственных признаков, закладываемых в фазы налива и созревания зерна, у изучаемых селекционных линий зависела от генотипа и условий внешней среды. При определении взаимосвязи уровня влагообеспеченности в разные периоды вегетации культуры и основными показателями продуктивности яровой пшеницы установлена высокая положительная корреляция между количеством осадков в мае и средняя положительная связь между количеством осадков в июне с такими параметрами, как продуктивность, вес зерна в колосе, количество зерен в колосе, масса 1000 зерен, длина стебля. В периоды "посев – всходы", "всходы – кущение", "кущение – колошение" исследуемых селекционных линий мягкой яровой пшеницы между теплообеспеченностью и основными параметрами продуктивности установлены отличающиеся по направленности связи. Выделившиеся в результате сортоиспытания селекционные линии мягкой яровой пшеницы обладают рядом хозяйственно-ценных признаков и представляют особый интерес для дальнейшего их включения в селекционный процесс, как источник высокой урожайности и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам.

Ключевые слова: селекционные линии, вегетационный период, продуктивность, масса 1000 зерен, количество зерен в колосе, теплообеспеченность, влагообеспеченность, взаимосвязь

INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS ON EFFICIENCY OF THE ALLOCATED SELECTION LINES OF A SOFT SPRING WHEAT IN REPUBLIC TUVA

Dongak M.M.

Tuvinian Scientific Research institute of Agriculture, Kyzyl, e-mail: tuv_niish@mail.ru

Results of test in conditions of a sharp – continental climate of Republic Tuva of the allocated perspective selection lines of a soft spring wheat of collection RICP and are submitted to selection SSRICP. Researches were carried out during 2014–2016 on a skilled site of the Tuva scientific research institute of agriculture according to the Technique State variety testing agricultural crops. Conditions 3 years of researches considerably differed by quantity of the dropped out deposits and on the sum of temperatures. As a result of carried out variety testing from 21 selection lines were allocated 6 lines described by stability to a drought, good potential of productivity and precocity. It is established, that expressiveness of the basic economic attributes pawned in phases loading and maturing of a grain, at investigated selection lines depend on a genotype and conditions of an environment. At definition of interrelation of a level moisture in the different periods of vegetation of culture and the basic parameters of efficiency of a spring wheat high positive correlation between quantity of deposits in May and average positive communication between quantity of deposits in June with such parameters, as efficiency, weight of a grain in an ear, quantity of grains in an ear, weight of 1000 grains, length of a stalk is established. In the periods crop – shoots, shoots – tillering, tillering – earing researched selection lines of soft spring wheat between security with heat and key parameters of efficiency are established communications distinguished on an orientation. Allocated in result variety testing selection lines of soft spring wheat have a number of economic-valuable attributes and represent special interest for their further inclusion to selection process as a source of high productivity and stability to biotic and абиотическим to stresses.

Keywords: selection lines, the vegetative period, efficiency, weight of 1000 grains, quantity of grains in an ear, security with heat, moisture, interrelation

Яровая пшеница в зерновом балансе республики занимает одно из ведущих мест, поэтому рост ее урожайности – важная задача. Величина урожая зависит от ряда факторов: погодных условий, агротехники возделывания, правильного выбора предшественника и других. В Республике Тыва отрасль растениеводства и земледелия ведется в экстремальных почвенно-климатических условиях. Всем хлеборобам известно о том, что залогом хорошего урожая, кроме со-

блюдения технологии выращивания яровой пшеницы, является своевременное обеспечение влагой и теплом в период вегетации растений. Важнейшей чертой климата Республики Тыва является его резкоконтинентальность, которая выражается в крайне резкой смене суровой малоснежной продолжительной зимы жарким, сравнительно коротким летом, малым количеством атмосферных осадков, способствующим ранневесенним засухам. За год выпадает

100–250 мм осадков, температура воздуха доходит до -50°C зимой и $+50^{\circ}\text{C}$ летом.

При таких условиях многие выращиваемые сорта сельскохозяйственных культур не полностью проявляют свой генетический потенциал по продуктивности, способности давать продукцию высокого качества. В почвенно-климатических условиях Республики Тыва величина урожайности зерновых культур в наибольшей мере зависит от сложившихся погодных условий [4, 5].

В связи с этим наиболее эффективным и экономически выгодным средством для стабилизации производства зерна яровой пшеницы в условиях Республики Тыва является создание и распространение в производство экологически пластичных сортов [2, 6].

Поэтому одним из важнейших критериев оценки новых сортов в производстве при возделывании в местных агроэкологических условиях выступает урожайность и качество продукции. В связи с этим продолжение изучения параметров экологической пластичности селекционных линий яровой пшеницы в условиях Республики Тыва остается наиболее актуальным вопросом и вызывает определенный практический интерес. Необходимо выявить из общего числа селекционных линий наиболее пластичные в момент наступления критического периода для пшеницы. В республике это период выхода в трубку и цветения, так как он очень часто совпадает с действием повышенных температур и дефицитом почвенной влаги, а также период созревания, характеризующийся недостатком положительных температур.

Целью исследования является оценка выделенных в коллекционном питомнике селекционных линий яровой пшеницы и выявление характера их экологической пластичности в экстремальных агрометеорологических условиях республики.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в период 2014–2016 гг. на опытном участке Тувинского научно-исследовательского института сельского хозяйства согласно Методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]. Почва опытного участка темно-каштановая, легкосуглинистая, с нейтральной реакцией почвенного раствора (pH 7,0), содержанием гумуса по Тюрину 4,5%. Предшественник – чистый пар на богаре.

Исходный материал был представлен 21 селекционной линией яровой пшеницы коллекции ВИР и СибНИИРС. В качестве стандарта использовался сорт Чагытай, районированный в республике с 2008 года. Повторность однократная. Учетная площадь делянки 1 м^2 . Обработка почвы и технология выращивания культур – общепринятые для региона [3]. Фенологические наблюдения проводились по основным фазам развития растений. Анализ по основным элементам структуры урожая проводился согласно методике Госсортоиспытания. В результате сортоиспытания в течение 3 лет исследований по комплексу признаков выделились 6 селекционных линий (Relin * K-54975; 1374-Э-02 self 7201X-02; 1309-Э-02 self 7084X-02; Скала БР x Кантегирская 89; Чагытай x Ирышанка 10; ГК-276 x Новосибирская 29). Проведен сравнительный анализ их основных элементов продуктивности.

Метеорологические условия в 2014–2016 гг. различались как по количеству выпавших осадков, так и по сумме температур. На основании показателей гидротермического коэффициента вегетационного периода яровой пшеницы 2014 и 2016 годы можно охарактеризовать как умеренно влажные (ГТК=1,29–1,30), 2015 год – засушливый (ГТК=0,73).

Результаты исследования и их обсуждение

В целях выявления характера экологической пластичности селекционных линий мягкой яровой пшеницы в экстремальных агрометеорологических условиях Республики Тыва были рассмотрены условия влагообеспеченности и температурные значения вегетационных периодов 2014–2016 гг. (табл. 1)

Таблица 1

Влагообеспеченность и температурный режим вегетационного периода мягкой яровой пшеницы на опытных полях ФГБНУ «Тувинский НИИСХ»

Период	Среднемесячная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$				Количество осадков, мм			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее
Май	8,5	10,9	9,1	9,5	51,7	39,1	28,4	39,7
отклонение от средне-многолетних	-1,2	+1,2	-0,9	-0,2	+20,7	+8,1	-2,6	+8,7
Июнь	15,5	17,3	16,8	16,5	53,8	16,4	43,0	37,7
отклонение от средне-многолетних	-0,3	+1,5	+1,2	+0,7	+5,8	-31,6	-5,0	-10,3
Июль	18,4	19,9	20,5	19,6	29,9	58,1	52,3	46,8
отклонение от средне-многолетних	+1,5	+3	+3,6	+2,7	-43,1	-14,9	-20,7	-26,2
Август	17,1	17,3	14,5	16,3	39,1	31,6	74,4	48,4
отклонение от средне-многолетних	+2,6	+2,8	-0,1	+1,8	-28,9	-36,4	+6,4	-19,6

В мае значения температуры воздуха в 2014 и 2016 гг. были ниже среднеемноголетних показателей соответственно на 12,4 и 9,0%, а в 2015 – выше на 12,4%. При этом количество осадков превышало среднеемноголетнее значение в 2014 г. на 66,8%, а в 2015 г. – на 26,2%. В 2016 г. осадков выпало на 8,4% меньше, по сравнению со среднеемноголетними данными.

Влагообеспеченность в фенофазу кущения зерновых в июне месяце в среднем за период исследований была ниже среднеемноголетних данных на 21,5%. В 2015 году отмечался наиболее острый дефицит осадков (меньше нормы на 65,8%), а также наиболее высокая температура воздуха (выше среднеемноголетних данных на 1,5°C или на 9,5%). В 2016 году осадков также выпало меньше на 10,5%, а в июне 2014 года, наоборот, осадков выпало на 12,1% выше нормы, а температура воздуха была близка к среднеемноголетним значениям.

Июль месяц (фаза колошения зерновых культур) во все годы исследований характеризовался низкой влагообеспеченностью и высоким температурным режимом: количество осадков было ниже нормы в среднем на 35,9%, в 2014 г. – на 59,0%, в 2015 г. – на 20,4%, в 2016 г. – на 28,4%, температура воздуха выше на 8,9–21,3%.

Количество осадков в августе в среднем за период исследований составляло 64,9% нормы, при этом в 2014 г. обеспеченность влагой составила лишь 57,5%, а в 2015 г. – 46,5% при повышенной среднемесячной температуре воздуха на 17,9 и 19,3% соответственно. И только в 2016 г. количество осадков было несколько выше среднеемноголетних значений на 9,4%, а температурный режим на уровне нормы, но это не оказало положительного влияния на формирование урожая селекционных линий яровой пшеницы, испытывавших недостаток влаги в период формирования вегетативных и генеративных органов.

В результате проведения структурного анализа урожая изучаемых в период 2014–2016 гг. выделившихся селекционных линий мягкой яровой пшеницы установлено, что наиболее высокие показатели элементов продуктивности отмечены в 2014 году, наиболее благоприятном по влагообеспеченности и температурному режиму для роста и развития растений (табл. 2).

Несмотря на практически одинаковый гидротермический коэффициент в 2014 и 2016 гг., все основные показатели продуктивности выделившихся селекционных линий яровой пшеницы в 2016 году были значительно ниже, чем в 2014 году. Это объясняется неравномерным распределением

осадков в течение вегетационного периода, а также их недостатком в определенные фазы развития растений.

При определении взаимосвязи уровня влагообеспеченности в разные периоды вегетации культуры и основными показателями продуктивности яровой пшеницы установлена высокая положительная корреляция между количеством осадков в мае и такими параметрами, как продуктивность ($r=0,88$), вес зерна в колосе ($r=0,86$), количество зерен в колосе ($r=0,85$), масса 1000 зерен ($r=0,92$), длина стебля ($r=0,91$). Влагообеспеченность июня имеет среднюю положительную связь с вышеперечисленными параметрами продуктивности выделившихся селекционных линий яровой пшеницы ($r=0,59\dots0,67$).

Для полноценного развития растений, реализации их генетического потенциала и формирования высокой урожайности большое значение имеет достаточная их влагообеспеченность (не только за счет осадков, но и за счет почвенной влаги) в периоды "посев – всходы" и "всходы – кущение". Это связано с тем, что в фазу кущения уже идет формирование длины колоса, числа колосков в колосе, а также формирование колосовых бугорков [1].

В результате проведенных исследований также установлена взаимосвязь между среднемесячной температурой воздуха и основными параметрами продуктивности: в мае установлена средняя отрицательная корреляция ($r=-0,56\dots-0,64$), в июне и июле – сильная отрицательная связь ($r=-0,76\dots-0,97$). В периоды "всходы – кущение", "кущение – колошение" растения страдают от избытка тепла. Между среднемесячной температурой воздуха августа и такими показателями, как продуктивность, вес зерна в колосе, масса 1000 зерен и длина стебля, установлена слабая и средняя положительная корреляция ($r=0,47\dots0,54$). То есть в период "колошение – восковая спелость" недостаточная теплообеспеченность препятствует формированию потенциально возможного количества зерна.

Выводы

1. У селекционных линий мягкой яровой пшеницы выраженность основных хозяйственных признаков, закладываемых в фазы налива и созревания зерна, в проведенных исследованиях зависела от генотипа и условий внешней среды.

2. Установлены положительные корреляционные связи между количеством осадков мая и июня с основными параметрами продуктивности изучаемых селекционных линий в условиях Республики Тыва.

Таблица 2

Основные параметры продуктивности выделившихся селекционных линий яровой пшеницы в коллекционном питомнике ФГБНУ «Тувинский НИИСХ»

Образец	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее
Продуктивность, г/м ²				
Чагытай, ст-т	355,00	91,73	88,00	178,24
Relin * К-54975	575,85	62,86	52,96	230,56
ГК-276 X Н29	510,50	111,62	100,0	240,71
1374-Э-02 self 7201X-02	505,70	97,80	89,54	231,01
1309-Э-02 self 7084X-02	499,80	64,64	58,91	207,78
(Чагытай)*Ирт 10	488,00	121,65	99,12	236,26
СпБР* Кантег-89	481,00	177,77	95,86	251,54
Количество продуктивных стеблей, шт.				
Чагытай, ст-т	369	280	378	342,33
Relin * К-54975	519	316	298	377,67
ГК-276 X Н29	510	343	333	395,33
1374-Э-02 self 7201X-02	571	305	297	391,00
1309-Э-02 self 7084X-02	610	155	145	303,33
(Чагытай)*Ирт 10	533	410	391	444,67
СпБР* Кантег-89	521	401	385	435,67
Вес зерна в колосе, г				
Чагытай, ст-т	2,48	1,46	1,47	1,80
Relin * К-54975	2,86	1,41	0,87	1,71
ГК-276 X Н29	2,68	1,44	1,54	1,89
1374-Э-02 self 7201X-02	2,54	1,50	1,49	1,84
1309-Э-02 self 7084X-02	2,55	1,64	0,86	1,68
(Чагытай)*Ирт 10	2,48	1,32	1,58	1,79
СпБР* Кантег-89	2,27	1,42	1,40	1,70
Количество зерен в колосе, шт.				
Чагытай, ст-т	34	20	23	25,67
Relin * К-54975	49	23	21	31,00
ГК-276 X Н29	38	22	21	27,00
1374-Э-02 self 7201X-02	38	20	18	25,33
1309-Э-02 self 7084X-02	37	20	13	23,33
(Чагытай)*Ирт 10	36	22	23	27,00
СпБР* Кантег-89	36	23	22	27,00
Масса 1000 зерен, г				
Чагытай, ст-т	48,10	27,74	24,40	33,41
Relin * К-54975	45,67	24,59	21,57	30,61
ГК-276 X Н29	47,79	28,48	25,36	33,88
1374-Э-02 self 7201X-02	48,52	26,28	23,89	32,90
1309-Э-02 self 7084X-02	40,59	24,31	20,56	28,49
(Чагытай)*Ирт 10	48,21	28,18	24,88	33,76
СпБР* Кантег-89	43,03	26,53	24,33	31,30
Длина стебля, см				
Чагытай, ст-т	86,20	62,88	56,21	68,43
Relin * К-54975	92,96	58,20	52,20	67,79
ГК-276 X Н29	95,80	66,20	60,25	74,08
1374-Э-02 self 7201X-02	94,48	58,70	58,71	70,63
1309-Э-02 self 7084X-02	101,68	54,70	54,72	70,37
(Чагытай)*Ирт 10	91,32	66,00	56,00	71,11
СпБР* Кантег-89	80,32	63,08	53,08	65,49

3. В периоды "посев – всходы", "всходы – кущение", "кущение – колошение" исследуемых селекционных линий мягкой яровой пшеницы между теплообеспеченностью и основными параметрами продуктивности установлены отличающиеся по направленности связи.

4. Выделившиеся в результате сортоиспытания селекционные линии мягкой яровой пшеницы обладают рядом хозяйственно-ценных признаков и представляют особый интерес для дальнейшего их включения в селекционный процесс как источник высокой урожайности и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. В перспективе необходимо детальное изучение и оценка сортовых параметров с выявлением из общего числа наиболее пластичных, высокоурожайных селекционных линий мягкой яровой пшеницы, для дальнейшего изучения их в питомнике конкурсного сортоиспытания.

Список литературы

1. Биологический контроль в сельском хозяйстве: методика определения, таблицы и краткое описание этапов органогеиза 50 видов растений / под ред. Ф.М. Куперман. – М.: Изд-во МГУ, 1962.
2. Гончаров П.Л. Аграрная наука и ее вклад в устойчивое развитие растениеводства в Республике Тыва // Аграрно-экономическая наука Республики Тыва: основные результаты и перспективы: сб. материалов межрегион. науч.-практ. конф. (8–10 августа 2009 г., г. Кызыл). – Новосибирск, 2009. – С. 11–12.
3. Зональные системы земледелия Тувинской АССР. – Новосибирск, 1982. – 18 с.
4. Ламажап Р.Р., Липшин А.Г. Влияние климатических условий на урожайность ярового ячменя в Республике Тыва / Р.Р. Ламажап, А.Г. Липшин // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – № 12. – С. 13–19.
5. Ламажап Р.Р., Липшин А.Г. Пластичность и стабильность урожайности образцов ярового ячменя в Республике Тыва / Р.Р. Ламажап, А.Г. Липшин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 8–1. – С. 132–135.
6. Лихенко И.Е. Использование в селекции яровой мягкой пшеницы мирового генофонда и местных сортов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 1. – С. 26–30.
7. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: «Колос», 1971.