

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СОРТАМ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ЮЖНОГО УРАЛА

Показано, что, несмотря на общую засушливость климата, увлажнение пшеницы в Челябинской области может быть избыточным. Повторяемость переувлажнения составляет 19–62% лет, а его вредность – 12–65% в зависимости от зон, агротехники, сортов. Феномен избыточного увлажнения обусловлен недостаточной устойчивостью сортов к болезням и полеганию, повышение которой наряду с засухоустойчивостью определяют основные требования к сортам и задачи селекции.

Из-за недостатка влаги Уральский регион относят к районам рискованного земледелия [1]. В основных зерносеющих зонах Челябинской области выпадает осадков в среднем 350–430 мм в год, и главный дестабилизирующий урожайность яровой пшеницы фактор – неустойчивая влагообеспеченность.

Парадоксально, что в районах области самые влажные по пятилеткам годы часто оказываются не самыми урожайными для пшеницы даже в засушливых степных районах.

Методика. Для понимания парадокса, охватывая периоды от 13 до 42 лет, мы провели с помощью пшеницы фитоиндикацию метеоусловий в трех многолетних агротехнических стационарных опытах, в конкурсном сортоиспытании лаборатории селекции пшеницы института (раздельно по сортам Россиянка, Саратовская 29, Эритроспермум 59). Кроме того, анализировалась зависимость урожайности от уровней метеофакторов на трех сортоучастках в степной зоне области: Троицком, Варненском, Брединском. В конкурсном сортоиспытании индикаторами благоприятности агрометеофакторов помимо урожайности служили еще главные ее компоненты, а также параметры качества зерна, оценки полегания посева, поражения растений наиболее вредоносными болезнями. Средовая зависимость показателей во всех случаях анализировалась отдельно за май – июнь, июль – август, май – август, что приблизительно соответствовало вегетативному (до колошения), репродуктивному (после колошения), а также вегетационному в целом периодам развития пшеницы.

Вычислено более тысячи коэффициентов корреляции, детерминации и уравнений криволинейной регрессии, которые в случаях одновершинных кривых позволяли определить оптимальные уровни метеофакторов, разграничи-

вающие собою альтернативные зоны их экстремальных значений.

Результаты и обсуждение. Оказалось, что кроме засухи депрессию урожайности разных сортов в зависимости от агротехники и зоны возделывания пшеницы вызывает избыточное увлажнение, которое снижает урожайность на 12–65% в 19–62% лет.

Выявилось, что особенно вредоносны агрометеорологические условия в период до колошения растений по сравнению с последующим их развитием. Коэффициент вредности, то есть процент снижения урожайности, приходящийся на каждый процент отклонения метеопараметра от оптимума температуры, осадков и ГТК, в мае – июне был больше по сравнению с июлем – августом в 1,3 раза. Это согласуется с известными представлениями об увеличенной чувствительности именно молодых растений пшеницы к экстремальным условиям среды.

В регрессиях, характеризующих связь урожайности с метеофакторами первой половины периода вегетации, избыточность увлажнения проявила себя в 1,5 раза чаще, чем после колошения пшеницы. Эта разница обнаружила себя вопреки тому, что в разных зонах области в мае – июне на 19–33% выпадает меньше осадков, чем в июле – августе, и первая половина периода вегетации в регионе считается более засушливой.

Для понимания причин депрессии урожайности при гипероптимальных гидрологических и гидротермических условиях информативно то, что происходит это более всего через снижение массы 1000 зерен. Данный факт установлен в конкурсном сортоиспытании, где соответствующие исследования проводились. Их результаты опубликованы [2]. Такая особенность вредности избыточного увлажнения позволяет предположить ее причину в

действию полегания и поражения болезнями. Это и подтвердилось в одинаковой с депрессией урожайности средовой обусловленности этих лимфакторов.

Так, высота растений и их полегание, ухудшающее налив зерна, у сортов Саратовская 29 и Россиянка в КСИ больше зависели от осадков и ГТК мая – июня, чем от последующего периода вегетации пшеницы (табл. 1). Именно такие корреляции известны и в литературе [3].

Аналогично откликнулась на изменчивость метеофакторов пораженность пшеницы листовой ржавчиной (табл. 2), и рассчитанные закономерности также имеют подтверждения в литературе [4].

Ухудшение экологии пшеницы увеличенными сверх оптимума майско-июньскими осадками связано также с углеводно-белковым истощением семян (УБИС). По нашим наблюдениям, этот весьма вредоносный на Южном Урале со сложной этиологией стресс, несмотря на обильные дожди в июле – августе, не развивается, если период до колошения пшеницы был засушливым, и развивается в альтернативных условиях.

Кроме аналогичной средовой детерминированности полегание, УБИС, бурую ржавчину объединяет их приуроченность к одному и тому же периоду онтогенеза пшеницы – репродуктивному. Объединяющим их фактором выступает еще и комплексность и неспецифичность устойчивости к ним пшеницы. При этом характерно, что данная устойчивость, как и неспецифическая устойчивость вообще, сильно модифицируется средой и в данном случае выше при засухе, особенно в мае – июне.

Комплексность неспецифической устойчивости пшеницы к полеганию, УБИС, бурой ржавчине выявляется у разных генотипов пшеницы, несмотря на помехи, какие создает специфическая устойчивость. Так, в 1990 и 1999 годах, когда сильно развивались УБИС и бурая ржавчина, пораженность 207 и 97 генотипов пшеницы, соответственно годам, в селекционном 2-го года и контрольном питомниках, а также в конкурсном сортоиспытании положительно коррелировали друг с другом ($R_s = 0,30^{**}$ и $0,50^*$).

Полеганию в эти два года посева подвергались по-разному: в 1990 году оно практически отсутствовало и балл устойчивости в отдель-

Таблица 1. Обусловленность высоты растений и полегания (d_{yx}) гидрологическими и гидротермическими условиями периодов вегетации

Метеофактор	Период вегетации	Признак	
		Высота растения	Интенсивность полегания
САРАТОВСКАЯ 29 (1972 – 1995 гг.)			
Осадки	Май – июнь	0,628 ^{***}	0,971 ^{***}
	Июль – август	$F_\phi < F_{05}$	0,221 [*]
ГТК	Май – июнь	0,831 ^{***}	0,662 ^{***}
	Июль – август	$F_\phi < F_{05}$	0,666 ^{***}
РОССИЯНКА (1972 – 2001гг.)			
Осадки	Май – июнь	0,732 ^{***}	0,518 ^{***}
	Июль – август	$F_\phi < F_{05}$	0,297 ^{**}
ГТК	Май – июнь	0,876 ^{***}	0,559 ^{***}
	Июль – август	$F_\phi < F_{0.5}$	0,288 ^{**}

Примечание, здесь и далее: *** – 0,1% -ный, ** – 1% -ный, * – 5% -ный уровни значимости

Таблица 2. Обусловленность пораженности пшеницы бурой ржавчиной (d_{yx}) гидрологическими и гидротермическими условиями периодов вегетации

Метеофактор	Период вегетации	Сорт	
		Саратовская 29 (1972 – 1995 гг.)	Россиянка (1972 – 2001гг.)
Осадки	Май – июнь	0,573 ^{***}	0,134 [*]
	Июль – август	0,261 [*]	$F_\phi < F_{0.5}$
ГТК	Май – июнь	0,589 ^{***}	0,144 [*]
	Июль – август	0,250 [*]	$F_\phi < F_{0.5}$

ных случаях снижали из-за поникания колоса, которое было при истощении зерна меньше у сортов с более сильным поражением УБИС; в 1999 году у неустойчивых генотипов отмечалось истинное полегание (средний балл устойчивости был равен 4,1 по пятибалльной шкале). Соответственно этому в 1990 году сорта и образцы с меньшим пониканием колосьев показывали меньшую же устойчивость к УБИС ($R_s = 0,37^{**}$). В 1999 году УБИС больше поражались менее устойчивые к полеганию генотипы ($R_s = -0,70^{**}$).

Резюмируя изложенное, следует особо выделить, что при общей лимитированности влаги в агроценозах области в значительном количестве более влагообеспеченных лет выявляется парадоксальный феномен ее избыточности, а правильное, нерачительного использования пшеницей этого первостепенной важности природного ресурса. Этот феномен обусловлен болезнями и полеганием пшеницы и должен быть в первую очередь отнесен к недостаточной устойчивости к ним используемых сортов.

Альтернативно засухоустойчивости, трудная селекция на которую лишь уменьшает, но не преодолевает зависимость от недостатка вла-

ги, устойчивость к полеганию и болезням – это (отдельно) селекционно более достижимая резистентность к «вредному» использованию имеющихся, что важно, полезных ресурсов, особенно воды. Совмещение засухо- и влагоустойчи-

вости в изложенном смысле составляет генетически непростую проблему, но ее решение – это центральная задача селекции мягкой яровой пшеницы на Южном Урале, соответствующая региональным требованиям к сортам.

Список использованной литературы:

1. Манторова Г.Ф. Влага – главный лимитирующий фактор плодородия почв Южного Урала // Ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии в адаптивном земледелии: Сб. науч. трудов ГНУ ЧНИИСХ. – Челябинск, 2003.
2. Тюнин В.А. Влияние адаптации яровой мягкой пшеницы к условиям лесостепи предгорий Южного Урала на ее зерновую продуктивность // Культурные растения для устойчивого сельского хозяйства в XXI веке (иммунитет, селекция, интродукция): Науч. труды РАСХН. – М.: Россельхозакадемия, 2002.
3. Пасечнюк А.Д. Погода и полегание зерновых культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1990.
4. Лебедев В.Б. Ржавчина пшеницы в Нижнем Поволжье. – Саратов: Саратов. гос. агр. ун-т, 1998.