

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

М. П. ТАРАНЕЦ

**МОРОЗОСТОЙКОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАЗНЫХ
ФАЗАХ РАЗВИТИЯ В КОМИ АССР**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 17 VI 1949)

На севере большое значение имеет вопрос об устойчивости зерновых культур к заморозкам, которые возможны на протяжении всего периода вегетации. Важнейшее положение теории стадийного развития о различии в требовательности организма к факторам внешней среды⁽⁵⁾ полностью относится и к различной морозостойкости на разных стадиях развития растения.

Известно, что семена и всходы яровой пшеницы обладают сравнительно высокой морозостойкостью^(1, 2). Установлено также, что осенние заморозки влияют на урожай, созревание и всхожесть семян^(4, 6). Морозостойкость же яровой пшеницы в другие фазы развития недостаточно изучена, особенно в период от всходов до созревания семян. В недостаточной мере изучены также причины, обуславливающие потерю всхожести семян, подвергавшихся влиянию заморозков в период созревания.

Наши исследования проводились в условиях Сыктывкара Коми АССР в 1947 и 1948 гг. и преследовали цель выяснить морозостойкость яровой пшеницы Гарнет на всех этапах развития. Пшеница высевалась в различные сроки на протяжении всего периода вегетации, что позволило установить влияние весенних и осенних заморозков на разных фазах развития. После каждого заморозка проводился учет повреждений и устанавливалась степень повреждения различных органов путем промеров поврежденных частей. С помощью бинокулярной лупы определялось повреждение внутренних органов в почках и, в частности, зародышей семян.

Фазы развития определялись по разворачиванию очередного листа главного побега пшеницы. Посевы проводились в условиях полевого и вегетационного опытов. В отдельных случаях применялось и подращивание в теплице с последующим выносом растений в открытый грунт в ранне-весенний период года.

В 1947 г. наблюдалось большое количество заморозков как в весенний, так и в летний и осенний периоды, что позволило многократно проверить морозостойкость яровой пшеницы на разных фазах развития. Наиболее типичный случай повреждений, характер которых полностью подтвердился и при последующих заморозках, приводим в табл. 1.

Закономерное падение устойчивости к морозам в процессе развития подтвердилось и в 1948 г. В связи с отсутствием летних и ранне-осенних заморозков в 1948 г. пшеница разных сроков посева была оставлена под зиму.

Окончательное замерзание почвы имело место 27 октября. Периодически проводился учет повреждений, для чего брались образцы с почвой

Таблица 1

Повреждение яровой пшеницы заморозками в разные фазы развития (опыт 1947 г.)

Фазы развития	Дата заморозка	Длительность в днях	Т-ра на поверхности почвы в °С		% поврежденных растений	Степень повреждения в %			
			средн.	абс. миним.		листьев	колоса	цветов	семян
Посев — всходы . . .	16—24 IV	9	—4,0	—3,4	0,0	—	—	—	—
Распускание 1-го листа	5—9 V	5	—3,3	—4,6	0,0	0,0	—	—	—
Распускание 2-го листа	5—9 V	5	—3,3	—4,6	0,0	0,0	—	—	—
Распускание 3-го листа	5—9 V	5	—3,3	—4,6	0,0	0,0	—	—	—
Распускание 4-го листа	13—14 V	2	—2,6	—3,6	88,4	37,0	0,0	—	—
Распускание 5-го листа	17—20 V	4	—2,2	—5,5	100,0	72,0	0,0	0,0	—
Распускание 6-го листа	28—30 V	3	—2,8	—4,0	100,0	78,0	0,0	0,0	—
Колошение	26—27 VII	2	—1,4	—2,3	100,0	80,0	50,0	40,0	—
»	1—6 IX	5	—2,5	—3,5	100,0	90,0	100,0	60,0	—
Цветение	23—25 VIII	2	—1,5	—2,4	100,0	93,0	100,0	90,0	—
Зеленая зрелость	1—6 IX	6	—2,5	—3,5	100,0	100,0	100,0	—	70,0
Молочная зрелость	23—25 VIII	3	—1,5	—2,4	100,0	93,0	100,0	—	60,0
Восковая зрелость	1—6 IX	6	—2,5	—4,5	100,0	100,0	100,0	—	40,0

и после их оттаивания и отраживания определялась степень повреждения.

Последняя проба была взята 23 ноября после продолжительных заморозков в течение 50 дней, причем в отдельные дни температура на поверхности почвы снижалась до $-12,2^{\circ}$.

Наклюнувшиеся семена, имевшие перышко до 0,2 см, а также проростки размером 2,5 см, до появления всходов вынесли без заметных повреждений все указанные морозы и после оттаивания дали нормальную полевую всхожесть.

Яровая пшеница после всходов в фазе развертывания 1-го, 2-го и 3-го листа также выдержала все указанные морозы, с незначительным повреждением листьев от 20 до 50% всей листовой поверхности. Чем моложе всходы, тем в меньшей степени они подвергались влиянию морозов.

В последующие фазы после развертывания 4-го и 5-го листа полностью погибли все листья, стебель и зачаточный колос 2 ноября при снижении температуры до -11° .

В фазе развертывания 6-го листа перед колошением полная гибель растения наступила 30 октября после снижения температуры до -6° . Более молодые побеги в этих условиях частично были еще живыми.

Пшеница в фазе колошения полностью погибла 11 октября после длительных заморозков в пределах $-3 -4^{\circ}$.

Гибель колоса в фазе цветения наступила 15 сентября после кратковременного заморозка $-3,6^{\circ}$. После длительных заморозков силой $-3 -4^{\circ}$ в фазе зеленой и молочной зрелости 11 октября получено только очень щуплое непригодное зерно с потерянной всхожестью.

Такие же заморозки в фазе восковой зрелости не оказали значительного влияния на абсолютный вес зерна, но снизили всхожесть семян до 60%.

Степень повреждения растений определяется как силой мороза, так и его продолжительностью. Огромное влияние на степень повреждения оказывает ветер, так как замерзшие листья и стебли легко ломаются даже при незначительной силе ветра.

В первую очередь повреждаются верхушки листовой пластинки, а далее повреждение распространяется к основанию листа. В последнюю очередь гибнет влагалище листа. Следовательно, наиболее устойчивой оказывается более молодая нижняя часть листа.

Листья нижних ярусов побега обладают большей морозостойкостью, чем одновременно возникающие листья верхних ярусов, но других сроков посева. В пределах же одного побега нижние, ранее возникшие листья повреждаются сильнее, чем вновь образующиеся верхние листья. В этом случае общий возраст верхних листьев компенсируется их собственным возрастом (3).

Повреждение стебля наблюдалось в фазе разворачивания 6-го листа при морозе -4 -6° в зоне верхних растянутых междоузлий до их одревеснения, а также и в самых узлах. Поврежденные узлы теряют тургор, легко сгибаются, что способствует полеганию стебля.

До начала стеблевания укороченный стебель обладает высокой морозостойкостью.

Повреждение колоса после колошения имеет место при снижении температуры до -3 -4° и заключается в появлении белых пятен. При более значительном морозе наблюдается полное побеление колосковых и цветочных чешуй.

До выхода колоса из влагалища в фазе разворачивания 6-го листа повреждение его происходит только при значительном морозе до -6° . На более же ранних стадиях развития зачаточный колос выносит морозы и до -10° .

Наиболее подвержены губительному влиянию заморозков пыльники цветка, которые гибнут даже при кратковременном заморозке -3 -4° . Поврежденные пыльники до раскрытия приобретают темнозеленую окраску, после чего происходит подсыхание пыльцевых мешков. В связи цветка в таких же условиях не отмечено повреждений.

Повреждение зерновки на ранних стадиях развития после оплодотворения цветка заключается в том, что приостанавливается рост и дифференцировка зародыша. Прекращение роста зерновки обуславливает череззерницу колоса.

Так как цветы в пределах колоса развиваются не одновременно, то и повреждаются они заморозками в разной степени. От сочетания заморозков с фазой развития отдельных цветков зависит характер череззерницы колоса. В одних случаях череззерница имеет место в наиболее развитой средней части колоса, а в других — в верхней или нижней, менее развитой части колоса. Такие же различия имеют место и в пределах каждого колоска.

Повреждение цветов, а также молодых зерновок на ранних стадиях развития до начала восковой зрелости снижает общий урожай семян. Снижение же посевных качеств имеет место только после повреждения семян в стадии конца молочной и начала восковой зрелости при заморозке -3 -4° . В конце восковой зрелости могут оказать влияние только более сильные морозы.

Внешним признаком повреждения семян морозом является поперечная морщинистость на спинной стороне зерновки, а также частичное повреждение кожуры, которая при сильном повреждении начинает шелушиться. Зерновка приобретает пестрый серый цвет. Наиболее существенное повреждение происходит в самом зародыше и заключается в том, что нарушается связь щитка с эндоспермом. На спинке щитка, примыкающего к эндосперму, а также на его ободке наблюдается побурение и омертвление отдельных участков ткани, в связи с чем нарушают-

ся нормальные условия питания зародыша. Вследствие этих нарушений щиток загибается своими краями в сторону зародыша, в значительной мере покрывая последний.

Деформация зародыша зерновки может быть обнаружена даже при внешнем осмотре по сильной вдавленности и складчатости в области расположения щитка.

Различная морозостойкость яровой пшеницы на разных фазах развития имеет большое значение при разработке приемов культуры с целью повышения урожая и посевных качеств семян на севере. Главнейшие из них — высокий уровень агротехники, ранние сроки посева, яровизация семян и своевременная уборка до наступления осенних заморозков, с последующим дозреванием зерна в снопах.

Поступило
15 I 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ П. К. Иванов, К вопросу о причинах гибели подзимних посевов яровых культур, 1936. ² П. К. Иванов, Яровая пшеница, 1948. ³ Н. П. Кренке, Теория циклического старения и омоложения растений, 1940. ⁴ Н. Н. Кулешов, Г. А. Корниенко и Е. М. Волкова, Изв. Вост.-Сиб. с.-х. ин-та, в. 1, 3 (1935). ⁵ Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1948. ⁶ И. И. Туманов, Физиологические основы зимостойкости культурных растений, 1940.