

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. И. КОРОВИН

**О ВЛИЯНИИ ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ
НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 22 V 1954)

Опыты по влиянию пониженной температуры почвы на формирование урожая яровой пшеницы были проведены в термовегетационном домике на Соликамской сельскохозяйственной опытной станции. Пониженные температуры почвы в термовегетационном домике в течение всего вегетационного периода создавались путем использования родниковой воды, которая в самый теплый период лета имеет температуру около 6°. Опыты проведены в основном с яровой пшеницей Диамант в вегетационных сосудах на песчаной дерново-подзолистой почве.

В условиях севера действие пониженных температур наблюдается главным образом в начале и конце вегетации сельскохозяйственных растений. Поэтому в опытах мы охлаждали почву (до +6, +7°) как в течение всего вегетационного периода, так и в различные периоды жизни растения. Для этой цели мы разделили вегетационный период пшеницы условно на 4 периода:

1) от посева до начала появления 3-го листа — период до появления колосковых бугров на конусе нарастания;

2) от появления 3-го листа до начала трубкования — период формирования колосков;

3) от трубкования до цветения — период формирования цветков и псовых клеток;

Таблица 1*

Варианты опыта				Продолжит. периодов в днях			Высота растений в см	Площадь листов. пластинок 1 растения	Сумма продолжит. жизни листьев растений	Главный колос (средн. из 30 колосьев)				Урожай в г на сосуд		
Периоды				посев — колошение	колошение — созревание	посев — созревание				длина, см	число колосков	число цветков	число зерен	зерна	соломы	корней
1	2	3	4													
т	т	т	т	52	35	87	92	58,1	286	7,2	12,2	33,1	27,1	12,3	18,7	2,9
х	х	х	х	68	46	114	86	47,1	289	7,4	13,6	23,3	12,0	5,1	14,3	9,0
х	т	т	т	63	30	93	99	57,5	234	9,2	15,2	37,5	23,0	12,1	22,1	3,0
т	х	т	т	60	32	92	104	69,5	270	9,9	15,8	47,5	29,1	13,5	21,7	3,7
т	т	х	т	53	37	90	85	60,0	298	6,6	12,8	24,1	14,1	8,2	21,2	3,7
т	т	т	х	52	35	87	95	66,5	271	7,5	13,5	32,7	22,1	11,5	17,3	7,3
х	х	т	т	68	36	105	95	47,8	267	8,8	15,0	40,7	26,3	11,1	17,9	5,4
т	т	х	х	53	36	89	85	57,5	297	6,5	12,5	28,3	16,6	7,4	13,1	7,7

* В табл. 1 и 2 в вариантах опыта т означает тепло (почва не охлаждалась), х — холод.

4) от цветения до созревания — период формирования и созревания зерновок.

Охлаждение почвы производилось в течение одного из указанных периодов или нескольких. Результаты опыта по некоторым вариантам приводятся в табл. 1, из которой видно, что температура почвы оказывает исключительно сильное влияние на продолжительность фаз развития и на формирование всех элементов урожая.

Влияние пониженных температур почвы особенно сильно проявляется во время формирования растением листьев и зерна, когда интенсивно идут ростовые процессы. Если охлаждение почвы дается от посева до появления 3-го листа или от появления 3-го листа до трубкования, то продолжительность фаз до колошения удлиняется и продолжительность фаз после колошения сокращается. При этом стимулируется рост в высоту, продолжительность жизни первых 4 листьев удлиняется, последних сокращается. Поверхность листовых пластинок в этом случае увеличивается. Понижение температуры почвы в первый период стимулирует кущение.

Таблица 2

Варианты опыта				Урожай орга- нич. вещества в г	В % к урожаю орга- нич. вещества		
Периоды					зерно	солома	корни
1	2	3	4				
т	т	т	т	33,9	36,3	55,2	8,5
х	х	х	х	28,4	18,0	50,0	32,0
х	т	т	т	37,2	32,5	59,4	8,1
т	х	т	т	38,9	34,7	55,8	9,5
т	т	х	т	33,1	24,7	64,1	11,2
т	т	т	х	36,1	31,9	47,9	20,2
х	х	т	т	34,4	32,3	52,2	15,5
т	т	х	х	28,2	26,9	46,4	27,1

Понижение температуры почвы не сказывается отрицательно на величине колоса, количестве колосков, но резко понижает озерненность колоса. Снижение озерненности колоса происходит за счет влияния пониженной температуры в период формирования цветков и половых клеток. Воздействие пониженной температуры почвы в период формирования колосков сказывается весьма положительно на величине колоса, числе колосков, цветков и зерен и на урожае в целом. В этом

варианте получен самый высокий урожай зерна и всей массы органического вещества.

Из данных табл. 1 также видно, что температура почвы существенно влияет на накопление растением урожая органического вещества и распределение его между зерном, соломой и корнями. Если выразить урожай зерна, соломы и корней в процентах к общему урожаю органического вещества, то получим следующую картину (см. табл. 2).

Охлаждение почвы в продолжение всего периода вегетации в 4 раза увеличило процент корней, в два раза уменьшило процент зерна в урожае. Охлаждение почвы в 1-й период не оказывает влияния на мощность корней, но несколько увеличивает процент соломы за счет зерна. Охлаждение почвы во 2-й период несколько стимулирует мощность корней. Здесь получается наивысший абсолютный урожай зерна, мощность корней увеличивается за счет некоторого относительного снижения урожая зерна. Охлаждение почвы в 3-й период более существенно влияет на накопление органического вещества и особенно на его распределение. Здесь развиваются более мощные корни, возрастает процент соломы и резко уменьшается процент зерна. Охлаждение почвы в 4-й период снижает в урожае массу зерна и соломы, но резко увеличивает урожай корней.

Из табл. 2 также видно, что отрицательное влияние пониженной температуры почвы сказывается особенно резко в период формирования растением цветков и половых клеток. В целом при понижении температуры почвы изменяется корреляция между основными элементами урожая и между отдельными органами растения. При пониженных тем-

пературах почвы корни утолщаются в 2—3 раза и слабо ветвятся, при этом узловые корни сильнее реагируют на температуру почвы, чем зародышевые. Узловые корни на холодной почве сильнее утолщаются и растут замедленно.

Влияние пониженных температур почвы на изменение соотношения между соломой и зерном наблюдается в полевых условиях. Для примера можно привести урожайные данные из полевых опытов на Соликамской сельскохозяйственной опытной станции по яровой пшенице (см. табл. 3). Эти данные показывают, что можно получить одинаковые результаты по продуктивности фотосинтеза, но совершенно различные с хозяйственной точки зрения. В холодные годы соотношение между зерном и соломой смещается в сторону увеличения последней, в теплые — в сторону увеличения зерна.

Если охлаждение почвы в тот или иной период или в течение всего вегетационного периода сочетать с избыточным увлажнением (90% от полной влагоемкости), то отрицательное влияние пониженных температур несколько сглаживается; если же охлаждение сочетать с недостаточным увлажнением (30% от полной влагоемкости), то отрицательное влияние низких температур резко усиливается.

Мы провели также опыты с различными формами и дозами удобрений на холодной почве. Основная цель этих опытов состояла в том, чтобы найти пути для преодоления отрицательного влияния холодной почвы на растение. Из многочисленных опытов сошлемся лишь на некоторые.

Нами уже в 1948 г. было установлено, что если при внесении в почву минеральных удобрений увеличивать в 2—3 раза дозу фосфора по сравнению с дозой азота, то вегетационный период яровой пшеницы, ячменя и овса сокращается на 7—10 дней. При этом возрастает урожай зерна. Работая на севере, мы эмпирически установили, что наилучший результат по сокращению длины вегетационного периода и увеличению урожая зерна получается, если в почву вносятся минеральные удобрения в соотношении N : P : K = 1 : 3 : ½ (северная доза). Нами было установлено, что северная доза наиболее положительно влияет в неблагоприятные годы (холодные, сухие). Внешне ее влияние проявляется в ускорении роста корней, особенно узловых. Число узловых корней по северной дозе увеличивается на 2—3 по сравнению с обычной дозой удобрений.

Таблица 4

Варианты опыта	Вегетационный период в днях	Урожай в г/сосуд			Урожай органич. вещества	В % к урожаю органич. вещества		
		зерна	соломы	корней		зерно	солома	корни
НРК	114	5,1	14,3	9,0	28,4	18,0	50,0	32,0
Северная доза .	109	8,9	16,3	10,1	35,3	25,4	46,0	28,6

Влияние северной дозы на охлажденной в течение всего вегетационного периода почве проявилось следующим образом (см. табл. 4). Аналогично влияет сочетание органических и минеральных удобрений (табл. 5).

Из данных табл. 4 и 5 следует, что урожай по NPK и перегною, внесенным отдельно, в сумме по зерну ниже, чем при внесении их совместно. Данные этих таблиц показывают, что умелым внесением минеральных и органических удобрений можно и при неблагоприятных температурных условиях почвы существенно повлиять на ход формирования урожая, сократить длину вегетационного периода и сдвинуть соотношение между частями урожая в сторону увеличения зерна в урожае.

Таблица 5

Варианты опыта	Вегетационный период в днях	Урожай в г/сот.	
		зерно	солома
NPK	111	3,8	13,5
Перегной	112	1,6	4,4
Перегной + NPK . .	105	6,9	13,7

В результате проведения опытов по влиянию пониженных температур почвы на формирование урожая

яровой пшеницы как в течение всего периода вегетации, так и в отдельные периоды выяснено, что это влияние проявляется:

1) в изменении продолжительности отдельных фаз развития и вегетационного периода в целом;

2) в изменении высоты растений, ассимиляционной поверхности листьев, длины колоса, числа колосков, цветков и зерен в колосе, морфологии корней;

3) в изменении продуктивности накопления органического вещества и распределения его между зерном, соломой и корнями;

4) в изменении соотношения между зерном, соломой и корнями в сторону увеличения удельного веса корней и соломы в урожае при пониженных температурах и в сторону зерна при повышенных.

Внесением в почву совместно минеральных и органических удобрений, увеличенных доз фосфора и калия по отношению к азоту в полном минеральном удобрении можно значительно преодолеть отрицательное влияние пониженных температур почвы на формирование урожая, добиться изменения соотношения его элементов в сторону увеличения урожая зерна.

Соликамская сельскохозяйственная
опытная станция

Поступило
26 IV 1954