

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. И. РАЗУМОВ, Н. Д. ФЕОФАНОВА и Т. В. ОЛЕЙНИКОВА

**ЯРОВИЗАЦИЯ ОЗИМЫХ ЗЛАКОВ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ
ТЕМПЕРАТУРАХ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 9 III 1948)

В ранних исследованиях с озимыми культурами рядом авторов (1, 2) высказывалось предположение о возможности протекания процесса развития озимых культур при температурах ниже 0°C , однако доказательств этого положения представлено не было. Акад. Т. Д. Лысенко (3) показал, что развитие озимых хлебных злаков осуществляется при температурах выше 0° и только стадия яровизации может заканчиваться при температурах немного ниже 0° . Эти указания Т. Д. Лысенко были использованы при работах по переделке озимых злаков. В работе З. А. Кульчицкой (4) устанавливается, что дояровизация озимых пшениц может идти при температуре -2° .

Начиная с 1935 г., в физиологической лаборатории ВИР проводились работы по выяснению времени окончания яровизации озимых хлебов, посеянных нормальным озимым посевом. Эти исследования показали, что как озимая пшеница, так и рожь никогда не заканчивают стадию яровизации (в Пушкине) до наступления устойчивой зимней погоды.

Яровизация растений таких посевов заканчивается в декабре — январе, т. е. под снежным покровом в промерзшей почве. Специальными опытами с посевом озимых растений в вегетационные сосуды и перестановкой их наружу под снежный покров естественной глубины было показано, что действительно в этих условиях могут яровизироваться всходы озимых растений. Ссылка на эти опыты была сделана в монографии И. И. Туманова (5).

С возобновлением в 1946 г. работ в физиологической лаборатории ВИР исследования над значением отрицательных температур в процессе яровизации были нами продолжены. Эти исследования имели целью в точных лабораторных опытах выяснить возможность как яровизации, так и дояровизации при температурах ниже 0° . Семена озимых ржи Вятка и пшеницы Лютесценс 329 проращивались и после этого помещались в охлаждаемые камеры, в которых с помощью криогидратных растворов точно поддерживалась температура $-3,8$ и -6° .

В другом варианте семена проращивались, ставились на яровизацию при температуре $+2^{\circ}$ на различные сроки и только после этого переносились в камеры с температурой $-3,8$ и -6° .

Основные результаты первого варианта представлены в табл. 1.

Необходимо указать, что в этом опыте рожь Вятка при яровизации в оптимальных условиях ($+2^{\circ}$) в течение 40 суток выколосилась на 38-й день, а Лютесценс 329 при яровизации в этих же условиях колосилась на 60-й день.

Таблица 1

Число дней до колошения и процент выколосившихся растений при яровизации семян при температурах $-3,8$ и -6°

Срок яровизации в днях	Озимая рожь Вятка				Озимая пшеница Лютеценс 329			
	Температура яровизации в $^{\circ}\text{C}$							
	$-3,8$		-6		$-3,8$		-6	
	число дней до колошения	% выколосившихся растений	число дней до колошения	% выколосившихся растений	число дней до колошения	% выколосившихся растений	Число дней до колошения	
106	32	96,6	37	78,3	49	85,0	} Колошения нет	
63	36	65,2	57	19,4	69	40,0		
30	51	31,5	63	13,0	71	14,0		

Представленные в табл. 1 данные свидетельствуют, что при температуре $-3,8^{\circ}$ за длительный срок 106 дней могут прояровизироваться как рожь, так и пшеница. При температуре -6° рожь яровизируется гораздо медленнее, чем при $-3,8^{\circ}$, в то время как пшеница в этих условиях совершенно не прояровизировалась, несмотря на длительный срок обработки.

Результаты этих опытов подтверждают наблюдения, сделанные нами ранее в отношении яровизации растений полевых посевов. Яровизация действительно может осуществляться при той температуре (в среднем около -4°), которая устанавливается зимой в северных областях СССР под глубоким снежным покровом (30—40 см).

Однако в природной обстановке обычно озимые хлеба (за исключением подзимних посевов) только дояровизируются в условиях отрицательных температур.

Насколько успешно яровизация может протекать при смене температур — оптимальной и отрицательной, показывают данные табл. 2, где даны результаты двух сроков яровизации: 78-дневного и 68-дневного. Эти сроки яровизации составлялись или только из периодов отрицатель-

Таблица 2

Быстрота развития и процент живых зерен после яровизации при отрицательных и сменных температурах

Температура яровизации в $^{\circ}\text{C}$						Озимая рожь Вятка			Озимая пшеница Лютеценс 329		
постоянная		сменная		сменная		% живых зерен	число дней до колошения	% колосившихся стеблей	% живых зерен	число дней до колошения	% колосившихся стеблей
$-3,8$	-6	$+2$	$-3,8$	$+2$	-6						
Число дней яровизации											
78	—	—	—	—	—	70,6	36	75,0	77,0	57	66,0
—	—	15	63	—	—	98,0	34	77,3	88,6	54	89,0
—	78	—	—	—	—	67,0	45	16,6	11,4	—	—
—	—	—	—	15	63	87,7	41	73,8	61,8	60	72,0
63	—	—	—	—	—	82,2	36	65,2	82,7	70	40,0
—	—	5	63	—	—	93,7	35	69,3	85,0	62	91,2
—	63	—	—	—	—	76,4	57	19,4	15,4	Нет колошения	
—	—	—	—	5	63	82,7	40	55,6	56,6	78	11,4

ных температур ($-3,8$ и -6°), или из комбинации начального срока (15 или 5 суток) оптимальных температур и конечного (63 дня) отрицательных температур.

Как видно из табл. 2, во всех без исключения случаях как для ржи, так и для пшеницы процент живых семян был выше в том случае, когда отрицательной температуре предшествовала обработка семян температурой $+2^\circ$.

Здесь мы встречаемся с типичным явлением закаливания прорастающих семян к морозу, отмечаемым в литературе (5).

Режим сменной температуры (дояровизация при отрицательных температурах) обеспечил не только лучшую выживаемость семян, но и быстрое завершение стадии яровизации. Из данных табл. 1 ясно, что Лютесценс 329 не яровизируется при -6° даже за срок 106 дней. Если же выдержать проросшие семена пшеницы всего лишь 5 суток при температуре $+2^\circ$ и затем поместить их в температуру -6° , то яровизация становится возможной за сравнительно короткий срок — в 63 дня.

Удлинение срока предварительной яровизации при $+2^\circ$ до 15 суток заметно ускоряет яровизацию Лютесценс 329, ускоряя колосшение и делая его более дружным. Таким образом, температура -6° , не активная в яровизации, под влиянием предварительной обычной яровизации становится активной. Мы полагаем, что предварительная яровизация создает то физиологическое состояние плазмы клеток (увеличение содержания незамерзающей воды), которое позволяет осуществляться яровизации при температуре -6° , а возможно, и более низкой. Практика подзимних посевов пшеницы (6, 7) косвенно указывает, что в этих посевах дояровизация может проходить при температурах более низких, чем -6° .

Результаты наших исследований дают основания утверждать, что яровизация растений озимых хлебных злаков (пшеница и рожь) при обычных полевых посевах в северных и центральных районах СССР проходит в два периода. Осенний период — когда яровизация посевов осуществляется при температурах выше 0° , и зимний период — когда имеет место дояровизация при отрицательных температурах. При таком ритме температур дояровизация может быстро завершаться при довольно низких температурах, -6° и ниже.

При поздних и подзимних посевах, если предварительная яровизация исключается и семена непосредственно оказываются при температурах ниже 0° , стадия яровизации может проходить крайне медленно, если температура не опускается ниже -4° , или совершенно не осуществляется при температуре ниже -4° .

Всесоюзный институт растениеводства
Академии сельскохозяйственных наук
им. В. И. Ленина

Поступило
1 III 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Д. Н. Прянишников, Частное земледелие, 1904. ² А. Муринов, Из работ Лаборатории частного земледелия, М. с.-х. институт. ³ Т. Д. Лысенко, Агробиология, 1946. ⁴ З. И. Кульчицкая, ДАН, 57, № 5 (1945). ⁵ И. И. Туманов, Физиологические основы зимостойкости культурных растений, 1940. ⁶ К. В. Ливанов, Соц. зернов. х-во, № 4 (1934). ⁷ В. П. Мосолов, Докл. ВАСХНИЛ, в. 11—12 (1946).