

ВЛИЯНИЕ ХОЛОДОВОГО ШОКА НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

К.А. Орлова

БГПУ (Минск)

Науч. рук. – Ж.Э. Мазец, канд. биол. наук, доцент

Аннотация. В статье обсуждается влияние низких отрицательных температур на агрономические качества семян, характер ростовых процессов и накопление основных фотосинтетических пигментов в ювенильных растениях озимой пшеницы. Установлено, что кратковременное воздействие низких отрицательных температур незначительно влияет на прорастание семян озимой пшеницы и на ростовые процессы, но повышает количество фотосинтетических пигментов.

Ключевые слова: холодовой шок, всхожесть, ростовые процессы, пшеница, фотосинтетические пигменты

Одной из актуальных проблем, стоящей на сегодняшний день, является повышение урожайности и устойчивости растений к неблагоприятным факторам. Одним из важных факторов для растений является температурный. В природных условиях температура очень редко держится на уровне, благоприятном для жизни. Ответом на это является возникновение у растений специальных приспособлений, которые адаптируют их к перепадам температур. Устойчивость растений к низким температурам делят на холодостойкость и морозостойчивость. Под холодостойкостью понимают способность теплолюбивых растений переносить низкие положительные температуры, под морозостойчивостью – способность растений переносить отрицательные температуры [1]. Низкие отрицательные температуры повреждают зимующие растения, вызывая повреждение клеток кристаллами льда. На первых этапах замерзания сильных повреждений растительных клеток не наблюдается, так как вначале кристаллы льда формируются в межклетниках и сосудах ксилемы. Если же заморозки длятся долго, вода переходит из цитоплазмы в апопласт, клетки обезвоживаются, кристаллы льда растут, и повреждают их [2].

EFFECT OF COLD SHOCK ON THE GROWTH PROCESSES OF THE WINTER WHEAT

K. Orlova

Summary. The effect of low negative temperatures on the agronomic quality of seeds, the nature of growth processes and the accumulation of basic photosynthetic pigments in juvenile plants of winter wheat is discussed in the article. It has been established that the short-term exposure by low negative temperatures has little effect on the germination of winter wheat seeds and on growth processes, but increases the number of photosynthetic pigments.

Key words: cold shock, germination, growth processes, wheat, photosynthetic pigments

Целью работы является исследование влияния холодового шока, а именно низких отрицательных температур на посевные качества, ростовые процессы и накопление фотосинтетических пигментов озимой пшеницы.

В качестве объекта исследования была выбрана пшеница озимая сорта Богатка. Семена озимой пшеницы по 30 штук в нескольких повторностях выдерживались в чашках Петри в дистиллированной воде в течение 20 ч при комнатной температуре +21° С. Затем, слив избыток воды, зерновки переместили в условия низких отрицательных температур –13° С (морозильная камера), оставив контрольный образец в комнатных условиях. Чашки Петри постепенно извлекались через 10, 20, 30, 40 минут. В каждую чашку Петри внесли по 5 мл дистиллированной воды, проращивали в дальнейшем при комнатной температуре (+21° С) для определения всхожести. Морфометрические параметры и накопление пигментов определяли на седьмой день проращивания зерновок пшеницы. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Microsoft Excel. Оценка накопления основных фотосинтетических пигментов проводилась на спектрофотометре «Spectrum – 50» (Германия) по методике, описанной в работе [3].

В ходе исследований выявлена различная степень влияния низких отрицательных температур на прорастание семян (рис.1).

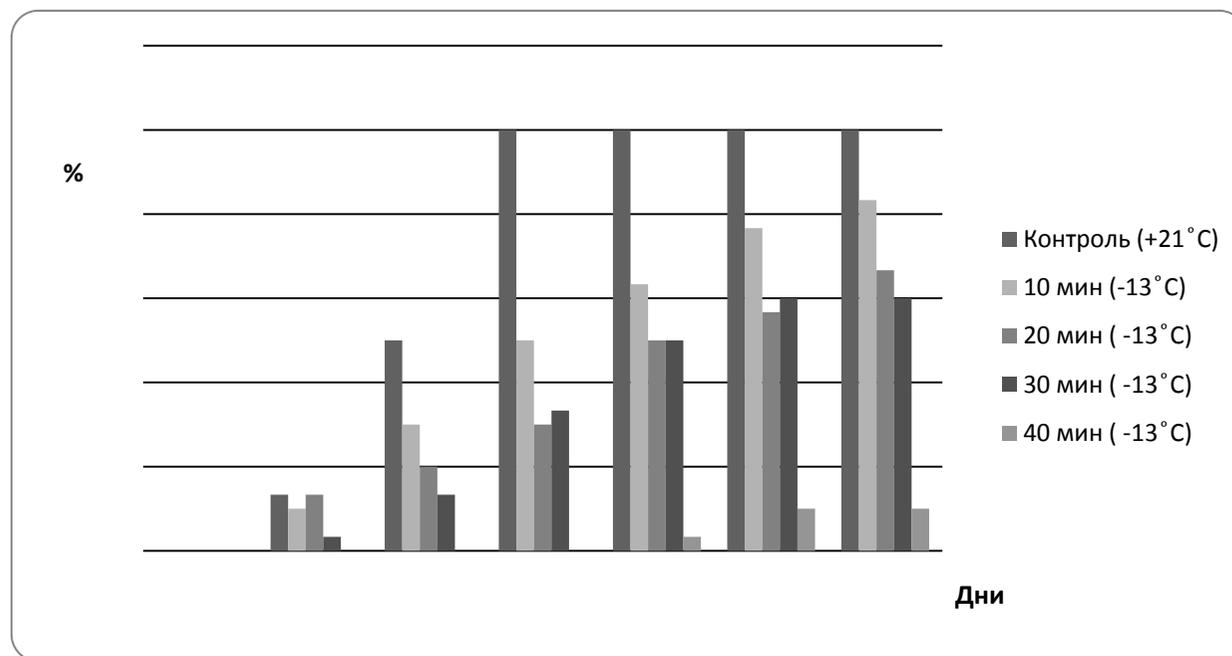


Рисунок 1 – Всхожесть семян пшеницы озимой, подвергнутых холодовому воздействию

Наиболее благоприятной температурой для прорастания семян озимой пшеницы оказалась комнатная температура – +21°С, что составляет 100 %. Также высокий показатель всхожести наблюдается и при десятиминутном воздействии низких отрицательных температур – 83,3 %. Средняя всхожесть наблюдается при более длительном воздействии мороза – 20 минут и 30 минут, всхожесть таких семян составила 66,7 % и 60 % соответственно. Таким образом, всхожесть семян при низких отрицательных температурах относительно контроля при 10 мин снизилась на 16,7 %, при 20 мин – на 33,3 %, при 30 мин – на 40 %. Как видно из графика, наиболее низкой всхожестью семян пшеницы характеризуются те, на которых производилось более длительное воздействие низких отрицательных температур – 40 минут, что составило только 10 %. Это можно объяснить тем, что семена пшеницы, находясь на ювенильном этапе развития, очень чувствительны к действию неблагоприятных факторов, а именно действию низких отрицательных температур, что привело к угнетению прорастания семян.

Также было выявлено, что кратковременные условия (10 мин) холодого шока существенно не повлияли на длину корней и проростков, но масса корней и проростков в отличие от контрольного образца была ниже на 20,9 % (рис.2). Значительное торможение ростовых процессов наблюдались при воздействии морозом в течение 20 и 30 минут. Однако, если сравнить двадцатиминутное и тридцатиминутное воздействие, то на графике можно увидеть, что после 30 мин воздействия растения были менее угнетены, чем после 20 минутного, т.е. выявлена не линейная зависимость влияния холодого стресса от времени воздействия на формирование вегетативных органов озимой пшеницы.

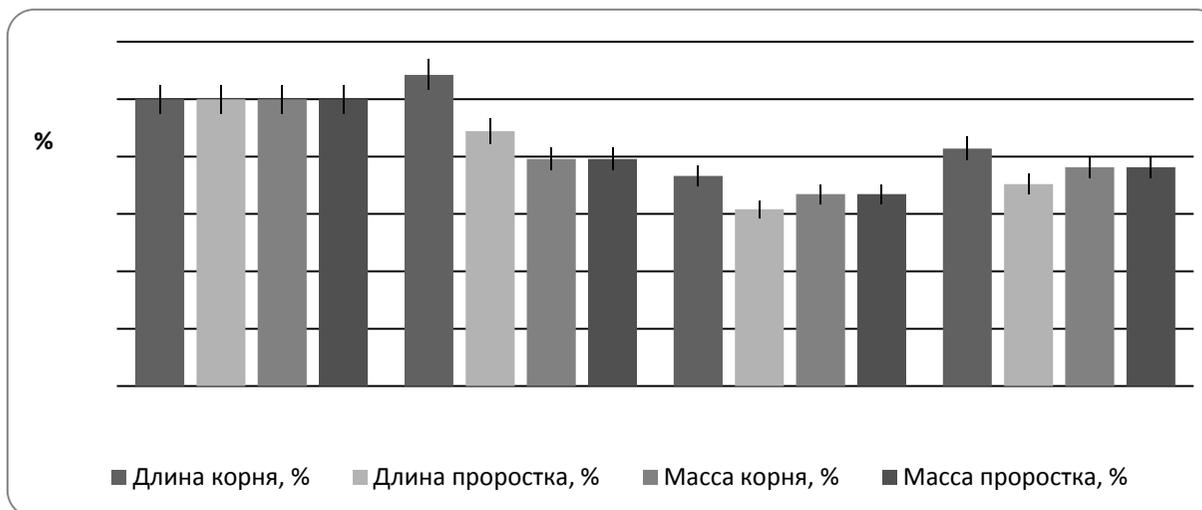


Рисунок 2 – Влияние холодого шока на длину и массу корней и проростков пшеницы озимой

Сравнивая количество фотосинтетических пигментов с контрольным образцом, было установлено повышение уровня хлорофилла А при воздействии морозом в течении 10 минут на 7,5 %, в течении 30 минут на 20,4 %. Также уровень хлорофилла В при 10 мин повысился на 22,4 %, 30 мин – на 29,6 %. Повышение количества каротиноидов было отмечено после 30 мин воздействия на 4,9 % (рис. 3).

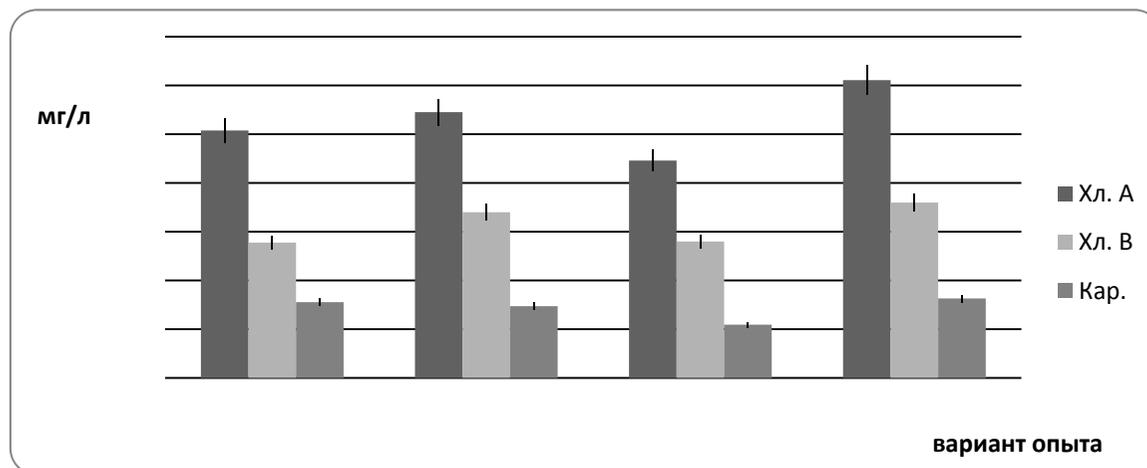


Рисунок 3 – Влияние холодового шока на накопление фотосинтетических пигментов в проростках озимой пшеницы

Таким образом, кратковременное воздействие низких отрицательных температур незначительно влияет на прорастание семян озимой пшеницы и на ростовые процессы, но компенсаторно повышает количество фотосинтетических пигментов относительно контроля. С увеличением времени холодового воздействия снижаются агрономические качества, а морфометрические показатели и количество фотосинтетических пигментов нелинейно изменяются в зависимости от времени воздействия низких отрицательных температур.

Список использованных источников

1. Кузнецов, Вл. В. Физиология растений / Вл. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – М. : Изд-во «Абрис» – «Высшая школа» с грифом Минвуза, 2011. – 784 с.
2. Медведев, С. С. Физиология растений : учебник. – С-Пб. : БХВ-Петербург, 2012. – 512 с.
3. Учебно-полевая практика по физиологии растений : практикум. / Ж. Э. Мазец, И. И. Жукова, Д. М. Суленко и др. – Минск : БГПУ, 2012. – 124 с.