

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Н. Д. ФЕОФАНОВА

**ЗАВИСИМОСТЬ ИНТЕНСИВНОСТИ ДЫХАНИЯ И ВСХОЖЕСТИ
СЕМЯН ОТ УСЛОВИЙ ИХ РЕПРОДУКЦИИ**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 23 III 1954)

В работах по дыханию семян до настоящего времени изучалась связь дыхания с влажностью, сроками уборки и хранения семян (^{3, 4, 7, 8, 10, 11}). Между тем представляет несомненный интерес также установить связь интенсивности дыхания семян с условиями их выращивания. Селекционерами, особенно семеноводами, давно отмечены факты неодинакового поведения растений одного и того же сорта, выращенных из семян разных репродукций. Целый ряд авторов (^{1, 2, 6, 9, 11}) указывает на различие посевных качеств зерна и длительность сохранения его всхожести в зависимости от места репродукции. В настоящее время считается общепризнанной связь между долголетием семян и условиями их хранения. Это положение подкреплено и рядом физиологических исследований, выяснивших в частности влияние влажности и времени уборки на процесс их дыхания. Зависимость же дыхания и длительности сохранения всхожести семян от условий их репродукции до сих пор не изучена.

Целью нашей работы является выяснение влияния условий места репродукции семян на их дыхание и всхожесть.

Дыхание определялось не в токе воздуха, а в замкнутых сосудах емкостью в 100, 200 и 300 см³ (в хлоркальциевых колонках). В верхнюю часть колонки помещались на марле семена, а в нижнюю наливалось 10 см³ 1/25 н Ва(ОН)₂. Титрование проводилось в колонке 1/40 н СН₃СООН. Навеска бралась в зависимости от размера семян, — от 20 до 200 г; продолжительность экспозиции 3—5 суток. Повторность — двукратная, определения проводились при температуре 18—20°.

Результаты определения дыхания таким методом практически не отличались от данных, полученных при определении дыхания в токе воздуха (расхождения между параллельными опытами не превышали 0,005 мг СО₂).

Вместе с тем, описанный выше метод имеет ряд преимуществ, заключающихся в простоте необходимой аппаратуры, возможности проведения большого количества определений одновременно, а также в возможности помещения сосудов в условия различной температуры, что важно при изучении влияния температуры на дыхание.

Для изучения были использованы семена 17 различных сельскохозяйственных культур (зерновых, бобовых, технических и овощных), причем у каждой культуры брались семена нескольких сортов разных репродукций (южной и северной). Всего определено дыхание и всхожесть у 133 образцов. Наиболее характерные данные этих определений приведены в табл. 1.

Данные табл. 1 показывают, что интенсивность дыхания выше в семенах, которые содержат запасное питательное вещество в виде масла, причем у культур мелкосемянных (мак) она выше, чем у крупносемянных. Кроме того, семена, у которых зародыши занимают большую их часть (томаты), дышат интенсивнее.

Наряду с различиями дыхания у семян разных культур наблюдается одна общая закономерность: дыхание семян южной репродукции (Ташкент, Армавир, Челкар) значительно слабее дыхания семян северной репродукции (Пушкин, Сортавала).

Таблица 1

Энергия дыхания хранящихся семян различных сельскохозяйственных культур в зависимости от места их репродукции

Культура	Сорт	Место и год репродукции	Процент		Количество CO_2 в мг выделен. 100 г сух. веш. за 24 ч.
			всхожести	влажности	
Рожь озимая	Местная (Швеция)	Майкоп, 1949 . . .	95,0	10,5	0,070
		Пушкин (Ленинград. обл.) 1949	96,0	10,4	0,150
Пшеница озимая	Дюрабль	Ташкент, 1951 . . .	80,0	8,0	0,053
		Пушкин, 1951 . . .	65,0	8,5	0,116
Пшеница яровая	Мелянопус 1932	Челкар, 1950 . . .	97,0	10,0	0,048
		Пушкин, 1950 . . .	60,0	10,8	0,088
Ячмень	Спартан	Армавир, 1949 . . .	98,0	10,6	0,081
		Пушкин, 1949 . . .	80,0	10,8	0,132
Мак	Алтаец	Пушкин, 1951 . . .	75,0	6,8	1,370
		Барнаул, 1951 . . .	74,0	6,5	1,990
Лен-долгунец	Победитель	Майкоп, 1948 . . .	98,0	6,8	0,094
		Пушкин, 1948 . . .	100,0	7,3	0,190
		Сортавала	78,0	7,6	0,204
Подсолнечник	Ждановский	Армавир, 1950 . . .	100,0	5,9	0,169
		Донская опытно-станция, 1950 . . .	100,0	6,2	0,188
		Пушкин, 1950 . . .	90,0	6,4	0,219
Горох	Капитал	Шатилов. опытно-станция 1950 (Орловск. обл.) . . .	100,0	10,6	0,089
		Пушкин, 1950 . . .	88,0	11,1	0,109
		Челкар, 1949 . . .	100,0	7,9	0,377
Томаты	Датский экспорт	Пушкин, 1949 . . .	84,0	8,5	0,744

Чем ближе по климатическим условиям находятся пункты репродукции семян, тем меньше разница в интенсивности их дыхания. Например, семена подсолнечника сорта Ждановский, репродуцированные в Армавире, выделяют на 0,050 мг CO_2 меньше, чем семена пушкинской репродукции и всего лишь на 0,019 мг меньше семян, репродуцированных в Донской опытной станции. То же самое наблюдается и по льну: разница в интенсивности дыхания семян, выращенных в Пушкине и Сортавала, составляет 0,014 мг CO_2 , тогда как разница в дыхании семян пушкинской и армавирской репродукции — 0,103 мг.

Неодинаковая величина дыхания не вызывается различной степенью влажности семян южной и северной репродукции. Все определения проводились с воздушно-сухими семенами. Различие в десятых долях процента влажности, как показали наши опыты, не оказывает само по себе существенного влияния на величину дыхания. Семена одной и той же репродукции, отличающиеся по влажности на 0,2—0,3%, почти не отличаются по интенсивности дыхания.

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что семена, репродуцированные в одном и том же географическом пункте, но одни — в условиях богары, другие — в условиях полива, резко отличаются по интен-

Таблица 2

Интенсивность дыхания семян, полученных при разных условиях выращивания в одном географическом пункте

Культура и сорт	Место репродукции	Условия выращивания и год репродукции	Процент		Количество CO_2 , в мг выделенного 100 г. сух. веш. за 24 ч.
			всхожести	влажности	
Ячмень пленчатый Нутанс	Ташкент	Богара, 1949	100,0	11,2	0,027
		Полив, 1949	98,0	11,6	0,068
Брюква столовая Шведская желтая	Павловск, Ленинградск. обл.	1951	100,0	6,0	0,256
		1952	100,0	7,4	0,384
Ячмень голозерный Колхозный 7	Пушкинские лаборатории:	Перегной, 1950	76,0	8,1	0,125
		земля	81,0	8,5	0,096
		песок	90,0	7,9	0,048
	Вегетационная площадка	Влажн. почвы			
		45%	88,0	7,5	0,062
		60%	86,0	8,0	0,122
		80%	83,0	8,5	0,340
	Оранжерея	Влажн. почвы			
		45%	78,0	8,1	0,191
		60%	76,0	8,6	0,373
		80%	72,0	8,9	1,119

сивности дыхания. Дыхание семян, выращенных на богаре, более чем в два раза ниже дыхания семян с поливных участков.

Точно так же и при выращивании семян брюквы Шведская желтая в Павловске (Ленинградская область) энергия дыхания семян изменяется в зависимости от метеорологических условий года репродукции, особенно условий периода полива и созревания семян (июль — сентябрь). Этот период в 1951 г. отличался малым количеством осадков (182,3 мм) и довольно высокой температурой воздуха. Энергия дыхания семян урожая этого года на 0,102 мг CO_2 ниже, чем у семян урожая 1952 г., когда период созревания характеризовался повышенной влажностью (осадки составили 267,0 мм) и пониженной температурой.

Выращивание голозерного ячменя сорт Колхозный 7 в вегетационных сосудах и изменение условий его питания, влажности почвы и температуры также дало изменение дыхания семян. Наиболее высоким дыханием обладали семена растений, выращенных при влажности почвы 80% и на перегное. Особенно значительно повышено дыхание у семян растений, выращенных в оранжерее: оно примерно в три раза выше, чем дыхание семян подобных растений на вегетационной площадке.

Из ранее приведенных данных мы видим, что между условиями репродукции и всхожестью семян также наблюдается определенная зависимость. Всхожесть увеличивается по мере продвижения места репродукции семян на юг. По данным Н. А. Скорик (9) семена, репродуцированные на юге, дольше сохраняют свою всхожесть.

Таким образом, более интенсивному дыханию семян северных репродукций при хранении, как правило, соответствует меньшая их всхожесть. Объяснение этому явлению мы находим в трудах И. В. Мичурина (5), указывавшего, что в процессе хранения происходит трата питательных веществ. По данным биохимической лаборатории Всесоюзного института растениеводства содержание общего сахара в зародышах пшеницы после 10-летнего хранения на 9,3% ниже, чем в зародышах после годич-

ного хранения. Отсюда понятно, что во всех случаях, когда имеется повышенная интенсивность дыхания, характеризующая более быстрое течение жизненных процессов, расход питательных веществ в семенах идет быстрее, и, что, повидимому, особенно важно, происходит более значительное накопление в хранящихся семенах продуктов промежуточного обмена, не находящих себе достаточного использования. У семян северной репродукции в силу высокого дыхания запасные вещества расходуются быстрее, и к моменту прорастания они оказываются более истощенными. Процесс прорастания у таких семян часто бывает растянут, ростки иногда не в состоянии пробить оболочку семян. Семена южной репродукции, с менее интенсивным дыханием, к моменту прорастания сохраняют большое количество питательных веществ, и поэтому процесс прорастания у них наступает быстрее и всегда более дружно. То же самое нужно отнести и к другим условиям репродукции, при которых у семян замедлен процесс дыхания.

Основываясь на работах В. Л. Кретовича ⁽⁴⁾, можно предположить, что в семенах северной репродукции выше энергия протекающих в них окислительно-восстановительных процессов, в частности выше активность дегидраз зародыша.

Таким образом, из всего изложенного можно сделать вывод, что с условиями репродукции семян тесно связана интенсивность их дыхания и, как следствие, длительность сохранения их всхожести. Основным фактором, определяющим интенсивность дыхания и долговечность семян, является агрометеорологический режим, в котором развивались растения.

Всесоюзный научно-исследовательский
институт растениеводства
Ленинград

Поступило
23 III 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ К. В. Каменский, С.-х. семеноведение, Сельхозгиз, 1935. ² П. Н. Константинова, Селекция и семеноводство, № 5 (1939). ³ В. Л. Кретович, Е. Н. Ушакова, ДАН, 29, № 2 (1940). ⁴ В. Л. Кретович, Физиолого-биохимические основы хранения зерна, изд. АН СССР, 1945. ⁵ И. В. Мичурин, Избр. сочин., 1935, стр. 300. ⁶ А. А. Мошнин, Селекция и семеноводство, № 4 (1940). ⁷ А. П. Прохорова, В. Л. Кретович, ДАН, 63, № 1 (1948). ⁸ А. П. Прохорова, Р. А. Кретович, Биохимия зерна, сборн. 1, 1951. ⁹ Н. А. Скорик, Жизненность семян пшеницы, Диссертация, Ленинград, 1949. ¹⁰ А. Н. Смирнов, Биохимия, в. 4 (1943). ¹¹ А. Н. Смирнов, ДАН, 44, № 6 (1944). ¹² И. В. Якушкин, Н. С. Торман, Докл. ВАСХНИЛ, № 6—7 (1940).