

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Т. Т. ДЕМИДЕНКО и Р. А. БАРИНОВА

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЧВЫ НА ПОСТУПЛЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ЯРОВУЮ ПШЕНИЦУ

(Представлено академиком А. А. Рихтером 12 XII 1939)

Тепловой режим почвы оказывает большое влияние на развитие растений, давая направление всем биохимическим процессам, которые связаны с поступлением воды и питательных веществ в растения. Различные сельскохозяйственные культуры требуют различных условий произрастания. Одни растения развиваются обычно в условиях жаркого климата, другие находят благоприятные условия для своего развития в умеренном климате и, наконец, для третьих оптимальными являются условия самых холодных широт. Неодинаковая реакция растений на температурные условия почвы и воздуха объясняется тем, что протоплазма каждого вида растений, как носительница жизни, отличается специфическими особенностями. Для каждого растения, надземной и подземной его части, имеется свой температурный оптимум, который является наиболее благоприятным для нормального роста и развития данного растения. Ряд исследователей показал, что температурный оптимум для растения может меняться в течение его вегетативной жизни. Одни растения предпочитают низкие температуры в молодом возрасте, а в средней стадии развития растут энергичнее при повышенной температуре, другие, наоборот, в молодом возрасте реагируют благоприятно на наличие высокой температуры в окружающей среде, а в средней стадии развития нуждаются в температурах более низких. Так как жизнь растения зависит от комплекса учитываемых и неучитываемых факторов, оказывающих значительное влияние на развитие растений, то отыскание температурных условий, которые обеспечивают желательное для земледелия направление биохимическим реакциям, протекающим в растительном организме, является одной из важных задач прикладной физиологии растений.

Придавая огромное значение минеральному питанию растений, как фактору, принимающему весьма деятельное участие в структуре урожая, мы в течение ряда лет проводили опыты по изучению влияния температуры почвы на урожай и поступление питательных элементов в растения. В опыте были следующие культуры: сахарная свекла, подсолнечник, пшеница и масличный лен. Здесь мы приводим результаты только по яровой пшенице.

Удобрения вносились в количестве, обеспечивающем довольно высокие урожаи, а именно: по 0,2 г действующего начала—азота, фосфора и калия

на 1 кг почвы. Вегетационные сосуды помещались в ванны из оцинкованного железа, в крышках которых были сделаны отверстия, равные диаметру вегетационного сосуда, позволявшие поднимать и опускать их при поливе растений. Сосуды стояли на металлических подставках, ванны укреплялись внутри деревянных ящиков, имевших крышку, изготовленную из фанеры и подбитую снизу войлоком. В деревянной крышке были прорезаны отверстия в местах, соответствовавших прорезам в железном ящике. В ванне с низкими температурами расстояние между дном железного ящика и деревянным полом заполнялось опилками, низкие температуры достигались непрерывным пропусканием воды через железный ящик с сосудами. Высокие температуры регулировались электрическими нагревателями, которые давали возможность поддерживать температуру на должной высоте. Температура обычно определялась через каждые два часа, с помощью термометров, вставленных в поливные трубки каждого сосуда. Пониженная температура обычно колебалась в пределах от 12 до 15,5°, а повышенная—от 25 до 30°. Устройство и монтаж этих опытов ничем не отличалась от опытов, проведенных М. К. Домонтовичем и А. И. Грошниковым (1).

Растения, поставленные в условия различного теплового режима почвы, особенно хорошо развивались при повышенной температуре и внесении трех основных питательных элементов. У растений с резко отличающимися фазами развития, к числу которых относится яровая пшеница, цветение наступало значительно раньше при высокой температуре почвы, чем при низкой; в этом случае тепловой режим почвы оказал значительное влияние на время наступления фазы цветения. Пшеница при повышенной температуре зацвела на 5 дней раньше растений, росших при пониженной температуре.

Температура также наложила свой отпечаток на время созревания пшеницы. В тех случаях, когда растения имели достаточное количество фосфорной кислоты, повышенная температура почвы ускоряла наступление стадий созревания. При различной температуре пшеница испаряла неодинаковое количество влаги; при пониженной, в контрольных сосудах, она транспирировала меньше воды, чем при повышенной во всех вариантах опыта.

Во всех случаях урожай получался выше при повышенной температуре. Правда, это различие, значительное в ряде случаев, в некоторых вариантах выражалось небольшими величинами превышения общего урожая, тогда как вес зерна во всех случаях при повышенной температуре оказался выше, чем при пониженной.

Наряду с влиянием температуры на урожай пшеницы изучалось также влияние ее на поступление питательных элементов в растения, для чего определялось содержание азота, фосфора и калия в них за 100 дней вегетации. В сосудах, где не было внесено удобрений, растения поглощали при повышенной температуре больше азота, чем при пониженной. Внесение фосфора и калия в почву усиливало поглощение азота. Когда же вносилось полное удобрение, то поглощение азота происходило примерно в одинаковых количествах при повышенной и при пониженной температуре.

Поглощение фосфорной кислоты в контрольных сосудах при повышенной температуре происходит значительно энергичнее, чем при пониженной. Внесение в почву азота и калия при повышенной температуре способствует поглощению фосфорной кислоты в количестве большем, чем при пониженной, а предоставляя растениям полное удобрение, мы наблюдали, что при этом сочетании повышенная температура способствовала так же более интенсивному поглощению фосфорной кислоты, т. е. при азотно-

Влияние температуры почвы на урожай яровой пшеницы

	Урожай в г на сосуд			Транспирационный коэффициент	Поглотили в %		
	Общий	Зерно	Солома		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пониженная температура							
Контроль	9,4	1,4	8,00	708,5	2,132	1,132	1,432
Почва + PK	11,1	1,9	9,2	651,0	2,252	1,258	1,455
» + NK	47,8	10,8	37,0	565,1	2,575	1,235	1,450
» + NP	41,6	12,0	39,6	550,5	2,653	1,247	1,445
» + NPK	55,3	13,4	41,9	475,3	2,773	1,265	1,465
Повышенная температура							
Контроль	10,3	1,8	8,5	728,6	2,204	1,375	1,637
Почва + PK	12,5	2,3	10,2	665,8	2,365	1,475	1,675
» + NK	52,8	12,5	40,3	576,5	2,60	1,358	1,680
» + NP	58,8	14,6	44,2	555,1	2,725	1,467	1,657
» + NPK	62,0	15,1	46,9	485,7	2,750	1,503	1,698

калийном удобрении создавались благоприятные условия для мобилизации фосфорной кислоты при повышенной температуре.

Поступление калия в контрольные растения, выросшие на почве без удобрения, при повышенной температуре почвы происходит сильнее, чем при пониженной, а при полном удобрении он поступил хотя и в большем количестве, чем в первом случае, но это превышение оказалось незначительным. Таким образом на поступление питательных элементов температура оказывает значительное влияние. Наблюдения позволяют сделать следующие выводы.

1) Растения, выросшие при повышенной температуре почвы, развивались значительно быстрее, чем при пониженной; цветение наблюдалось на 5 дней раньше, чем у растений, выросших при пониженной температуре.

2) При повышенной температуре почвы растения заканчивают вегетационный период значительно раньше, чем растения, выросшие при пониженной температуре.

3) При недостатке азота в почве, но при повышенной температуре пшеница дает урожай выше, чем соответствующие растения при пониженной температуре или недостатке фосфорной кислоты в почве. При недостатке калия, хотя растения развивались в более короткий срок при повышенной температуре почвы, чем при пониженной, но они поглощали калий энергичнее, чем растения, выросшие при пониженной температуре.

4) Величины транспирационных коэффициентов у растений, выросших в почве с различной температурой, мало отличаются, тогда как применение удобрений в значительной мере изменяет их.

Лаборатория физиологии
Воронежской областной опытной станции

Поступило
14 XII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. И. Полярный, Р. В. О., 16 (1935). ² H. F. Clements, Plant Phys., 9 (1934). ³ T. A. Kisselbach, Agr. Exp. Sta., 6 (1916). ⁴ R. O. Treeland, Amer. Journ. Bot., 23 (1936). ⁵ Dk. Hoagland, Soil. Sci. (1923). ⁶ Dk. Hoagland a. T. C. Broyer, Plant Phys., 11 (1936). ⁷ O. Schmidt, ZS. Bot., 30 (1936).