

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Е. Г. МИНИНА, Е. Б. ИГРИЦКАЯ и П. П. МАЦКЕВИЧ

ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ И ВОЗДУХА И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ОБРАЗОВАНИЕ КОЛОСКОВ В КОЛОСЕ ПШЕНИЦЫ

(Представлено академиком А. Бахом 7 XII 1939)]

Возрастные изменения растений или их частей соответственно теории циклического старения и омоложения И. П. Кренке⁽¹⁾ были поставлены в основу наших исследований по влиянию орошения на развитие сельскохозяйственных культур. Давно известно наличие более растянутого вегетационного периода орошаемых культур по сравнению с неорошаемыми^(2, 3, 4). Последние быстрее проходят и заканчивают как общий цикл развития, так и отдельные фазы. Иначе и проще говоря, процесс старения непользованных культур проходит быстрее. Следовательно, к оценке отдельных фаз развития в целях получения наилучших результатов необходимо подходить расчлененно с точки зрения возрастного состояния растения.

Цель наших исследований—изучение влияния орошения путем дождевания на физиологические свойства культур.

Те значительные сдвиги в климате приземного слоя воздуха⁽²⁾, которые имеют место при дождевании, воспроизводились в факторостатных условиях. Для этой цели служили камеры искусственного климата: влажного с пониженной температурой (I камера) и сухого с повышенной температурой (II камера). В нужные для опыта моменты сосуды с растениями помещались в эти камеры на известное число дней, которое определялось в результате систематического наблюдения за конусом нарастания. После истечения необходимого срока сосуды ставились на стеллажи в естественных условиях. Опыт протекал на двух фонах влажности почвы—40 и 80% от полной влагоемкости.

В качестве опытного растения была взята яровая пшеница (*Tr. persicum*) с относительно коротким вегетационным периодом и высокой стойкостью к мучнистой росе. Последнее является особенно ценным качеством для нормальной работы в условиях вегетационного опыта. С момента всходов производились ежедневные наблюдения за конусом нарастания и, таким образом, определялась фаза для установления срока воздействия. Прекрасно разработанные акад. Сапегиним сроки развития конуса нарастания дали нам основания взять для опыта фазы, которые показаны в его работе⁽⁶⁾. На первом этапе наших исследований основное внимание было обращено на изменение конуса нарастания в разных гидротермических условиях воздуха на фоне разной влажности почвы. Первый срок воздействия, названный акад. Сапегиним подготовительным, устанавливается с момента начала образования листовых бугорков до начала вытягивания

конуса нарастания; второй срок воздействия—колосковая фаза. Она устанавливалась с момента начала вытягивания конуса нарастания до конца образования колосковых бугорков, причем наступление конца фазы определялось по формированию верхушки колоса (табл. 1).

Появление массовых всходов пшеницы отмечено 30 V. Опыт с первым сроком был начат 3 VI и закончен 8 VI. Второй срок воздействия длился с 8 VI по 21 VI.

Таблица 1

Влажность и температура воздуха в камерах искусственного климата

Срок воздействия	Камера	Относительная влажность воздуха в %	Температура воздуха
Первый срок	I	74,2	21,4
	II	43,2	29,7
Второй срок	I	79,6	20,2
	II	41,6	30,2

Таблица 2

Число колосков в колосе после воздействия в период от начала образования листовых бугорков до начала вытягивания конуса

Камера	Влажность почвы	40%	80%
		$M \pm m$	$M \pm m$
I		14,4±0,09	19,2±0,10
II		12,5±0,17	19,0±0,12
Разница в числе колосков в %		15	1,0

Сравнивая конус нарастания пшеницы, выращенной при 40 и 80% влажности почвы, мы видим, что число колосковых бугорков у растений более влажной почвы значительно (на 33%) выше, чем менее влажной. То же явление можно отметить у пшеницы в разных камерах искусственного климата. Пребывание проростков пшеницы в условиях влажного, с пониженной температурой, воздуха в такой короткий период, как пять дней, увеличивает число колосков в колосе на 15%, причем эта разница имеется только у растений, произрастающих при 40% влажности почвы, у растений же с более увлажненной почвой разница в числе колосков не обнаружена.

Табл. 3 с очевидностью показывает нам картину резкой реакции конуса нарастания на внешнее воздействие. Увеличение числа колосков в условиях I камеры имеет место не только при 40% влажности почвы, но также и при 80%. Необходимо отметить, что в последнем случае разница в числе колосков составляет 33%, между тем как на более сухой почве эта разница выражена еще резче—49%.

Приведенные микроснимки конуса нарастания наглядно иллюстрируют эту разницу (фигура).

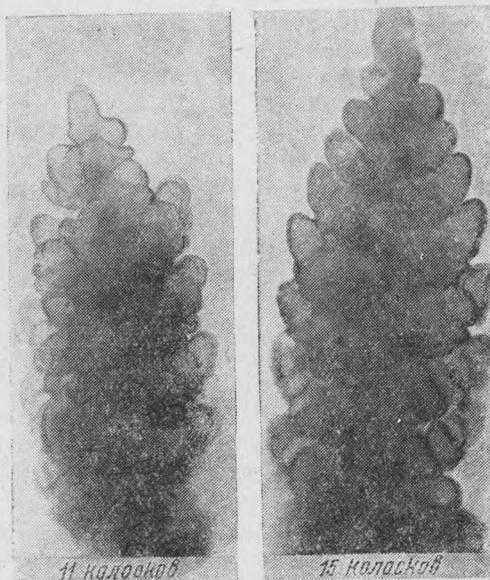
В связи с дальнейшими этапами работы, о которых будет сообщено позднее, производились воздействия на пшеницу в более поздние сроки; однако разницы в числе колосков уже получено не было. Количество колосков колебалось от 19 до 20 при 80% влажности почвы и от 13 до 14 колосков при 40% влажности почвы. Эти колебания находились в пределах ошибки опыта, и потому мы им не придаем значения. Следовательно, первые два испытанных нами срока являются периодами, детерминирующими число колосков в колосе. И эта детерминация, правда, количественно неодинаково проявляющаяся, зависит, главным образом, от водного режима как воздуха, так и почвы.

Мнение исследователей, изучающих конус нарастания [Сапегин (6,7), Станков (8), Заблуда (9) и др.], об отсутствии резкой грани между упомянутыми двумя фазами мы вполне разделяем. В период фазы вытягивания и начала образования колосковых бугорков листообразование может продолжаться, колосковая же фаза заканчивается более определенно. Отсутствие резкой грани между первой и второй фазами может несколько затруд-

Таблица 3

Число колосков в колосе после воздействия в период от начала вытягивания конуса нарастания до конца образования колосковых бугорков

Влажность почвы Камера	40%	80%
	$M \pm m$	$M \pm m$
I	45,5 ± 0,15	20,2 ± 0,13
II	40,2 ± 0,14	45,4 ± 0,14
Разница в числе колосков в %	49	33



нить оценку физиологического значения заметного вытягивания конуса нарастания. Возможно, это явилось причиной того, что у разных исследователей момент вытягивания отнесен к разным фазам конуса нарастания (Заблуда, Сапегин).

Между тем в период вытягивания проявляются, как видно, качественные сдвиги, протекающие в точке роста. Эти сдвиги предшествуют образованию колосковых бугорков, и несомненно, что этот период следует отнести к колосковой фазе.

Работа по этому вопросу позволяет нам сделать следующие выводы:

1. Высокая влажность почвы и соответствующие гидротермические условия воздуха, создаваемые дождеванием, являются необходимым условием для увеличения числа колосков в колосе как первого этапа по пути повышения урожайности хлебных злаков. Однако высокая влажность почвы без наличия достаточной влажности воздуха не может обеспечить значительного увеличения числа колосков. Следовательно, высокая влажность почвы не может вполне компенсировать необходимые растению гидротермические условия воздуха.

2. Сравнительное изучение реакции конуса нарастания яровой пшеницы на внешние гидротермические условия воздуха показали, что фаза колосковых бугорков является более реактивной, чем более ранняя фаза (до вытягивания конуса нарастания). Поэтому фазу листовых бугорков мы не можем назвать фазой подготовительной, как это устанавливается акад. Сапегиним для пшеницы по отношению к условиям освещения. Реакция точки роста на гидротермическое состояние воздуха в первый срок воздействия выражается величиной, равной 15%. Во второй же срок эту

реакцию можно выразить 49%. Следовательно, воздействие во второй срок в два с лишним раза сильнее, чем в первый.

3. Растения 80%-ной влажности почвы можно назвать более молодыми по сравнению с растениями 40%-ной влажности почвы. Эта разница проявляется как в длине всего вегетационного периода, так и в прохождении отдельных фаз. Растения 80%-ной влажности почвы проходят общий цикл развития значительно медленнее, чем растения 40%-ной влажности. Так, у первых полная дифференциация колоса заканчивается в 29 дней, у вторых—в 21 день.

Следовательно, у более молодых растений, имеющих более длительный период прохождения фаз, вполне естественно и большее число колосков. Акад. А. А. Сапегин по этому поводу говорит: «длинная подготовительная и колосковая фазы ведут чаще всего к большому числу колосков». Мы добавили бы к этому, что факторы, способствующие сохранению омоложенного состояния растений, как это имеется в нашем опыте с повышенными условиями влажности или в работе Станкова (8) с преобладающим азотистым питанием в первый период развития, следует рассматривать, как факторы повышения числа колосков в колосе. Повышение влажности почвы вызывает значительное омоложение растений*.

Повышенная влажность и, как производное этого, пониженная температура воздуха также рассматриваются нами как факторы, омолаживающие организм. Подтверждением этого могут служить следующие моменты:

а) Пшеница (40%-ной влажности почвы) после воздействия I камеры (влажной) начинает цвести на 45-й день своей жизни, а после воздействия II камеры (сухой)—на 42-й день.

б) Растения при 40%-ной влажности, как более старые, отзываются на омолаживающее действие I камеры более резко, чем растения более молодые, т. е. 80%-ной влажности почвы. В первом сроке воздействия растения 80%-ной влажности настолько молоды, что омолаживающее действие I камеры на них не сказывается. Установление и объяснение этого положения мы видим в теории Н. П. Кренке (1). «На восходящей и нисходящей ветвях развития индивидуума в целом и его частей существуют критические возрастные периоды (весьма ранний и весьма поздний), где омолаживание практически не наблюдается (тез. 28). Омолаживающее действие I камеры в более взрослом состоянии (фаза колосковых бугорков) уже проявляется в цифровом выражении, равном 33%. У более же физиологически старых растений (при 40%-ной влажности почвы), несмотря на то, что по своему морфологическому выражению они находятся в той же фазе развития, омоложение проявляется резче и равно 49%.

Кабинет дождевания
Всесоюзного научно-исследовательского института
гидротехники и мелиорации

Поступило
17 XII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. П. Кренке, Основные положения теории циклического старения и омоложения растений в онтогенезе. ² А. Уваров, Сельский хозяин, № 13 (1893). ³ В. Марков, С.-х. вестник Ю.-В., № 22, 23 и 24 (1912). ⁴ Ф. Ракутин, Земская газета, № 6 (1892), № 1 (1893). ⁵ Е. Г. Петров, Доклады ВАСХНИЛ, вып. № 8 (1937). ⁶ А. А. Сапегин, ДАН, XVIII, № 3 (1938). ⁷ А. А. Сапегин, ДАН, XXII, № 6 (1939). ⁸ Н. З. Станков, Химизация соц. земледелия, № 5 (1938). ⁹ Г. В. Заблуда, ДАН, XXIII, № 4 (1939). ¹⁰ Н. З. Станков, Доклады ВАСХНИЛ, вып. 13 (1939).

* «Омоложение есть новообразование и развитие молодых веществ и структур, а также задержка старения существующих элементов, но не возврат индивидуума или его частей к прошлому» (Н. П. Кренке, тез. 6).