

А. И. КОРОВИН

О ПЕРИОДИЧНОСТИ СУТОЧНОГО РОСТА РАСТЕНИЙ НА СЕВЕРЕ

Известно, что свет тормозит, а темнота способствует росту растений. В учебнике физиологии растений академик Н. А. Максимов писал: «Задерживающее действие света так значительно, что создает определенную суточную периодичность роста, именно: в ночные часы растение всегда растет значительно быстрее, чем в дневные, несмотря даже на то, что ночью температура ниже».

Из наших почти десятилетних наблюдений за ростом растений в дневные и ночные часы в различных пунктах (Якутск, Соликамск, Петрозаводск) мы пришли к выводу, что указанной выше периодичности суточного роста на севере не наблюдается. Наоборот, здесь наиболее быстрый рост идет в дневные, а медленный — в ночные часы. Это отклонение от установленных в физиологии растений закономерностей является одной из особенностей своеобразного приспособления растений к специфическим, в первую очередь температурным, условиям севера.

Прежде всего мы наблюдали, что при благоприятных температурных условиях рост растений на севере идет чрезвычайно быстро. Наиболее быстрый рост наблюдается в июне и особенно в июле, когда достаточно тепла и почти не бывает ночей (белые ночи).

Так, по нашим наблюдениям, в период белых ночей озимая рожь, различные виды ив, бузина, тополь и многие зонтичные за отдельные сутки вырастают до 10—12 см и больше, пшеница, овес, ячмень — 7—8 см, картофель, люпин, горчица, лен, подсолнечник, различные деревья и кустарники — 5—6 см. О быстром росте на севере говорит и то, что картофель накапливает урожай до 300—400 ц на гектар за два — два с половиной месяца вегетации.

Сам факт наиболее бурного роста растений в период белых ночей, когда продолжительность ночного периода самая незначительная и темноты нет совсем, говорит об отсутствии на севере той периодичности суточного роста, на которую указывал Максимов, исходя из наблюдений, полученных в средней полосе и на юге.

Это убедительно подтверждают непосредственные наблюдения за быстротой роста растений в различные периоды суток. Так, мы наблюдали:

1. Рост за дневные и ночные часы. Измерения проводились в августе, когда ночь длилась в среднем 8 часов, т. е. одну треть суток.

2. Рост за ночную и дневную половину суток. Он измерялся с 8 до 20 часов — дневная, с 20 до 8 часов — ночная половина суток.

3. Рост за 12 часов (дневная половина) на свету и за 12 часов в темноте (ночная половина). Темнота создавалась искусственно, растения закрывались специальными камерами.

4. Рост за каждые два часа в течение суток.

Ниже приводятся краткие результаты наблюдений.

Для измерения роста возле наблюдаемых растений ставились тонкие рейки. На них в определенное время делались отметки карандашом, которые затем переносились на миллиметровую бумагу.

Если исходить из общепринятых положений о быстроте роста растений в ночные и дневные часы, то следовало ожидать, что за ночной час растения вырастут больше, чем за дневной. Такой закономерности наблюдать не удалось (А. И. Коровин, 1949).

Измерения проводились в августе, когда продолжительность ночи, как уже было указано выше, равнялась в среднем 8 часам, т. е. одной трети суток. Результаты этих наблюдений приводятся в табл. 1.

Таблица 1

Дни наблюдений	Продолжительность в часах		Температура воздуха по С		Приросты в среднем из 4-х измерений (мм)			
	дня	ночи	максим. днем	миним. ночью	пшеница		ячмень	
					день	ночь	день	ночь
3/VIII	16,51	7,09	12,5	7,7	13	5	14	8
4	16,48	7,12	17,5	8,5	18	6	18	5
5	16,44	7,16	16,5	8,4	10	6	15	9
6	16,40	7,20	15,0	2,8	17	3	16	3
7	16,36	7,24	18,7	6,2	22	4	20	6
8	16,31	7,29	18,7	7,2	17	4	12	5
9	16,24	7,36	23,0	8,6	24	6	25	13
10	16,23	7,37	19,0	6,5	17	6	17	7
11	16,19	7,41	19,5	9,7	16	7	22	10
12	16,15	7,45	19,0	13,5	12	8	13	10
13	16,11	7,49	19,0	5,0	5	3	8	6
14	16,06	7,54	11,0	5,5	4	2	9	4
15	16,02	7,58	11,0	7,3	19	4	17	5
16	15,58	8,02	25,0	12,5	27	12	20	7
17	15,53	8,07	21,0	8,7	22	11	17	6
Сумма приростов за 15 дней					243	87	243	104

Из таблицы видно, что приросты за час ночного времени меньше приростов за час дневного. Об этом можно судить как по ежесуточным приростам, так и по сумме их за 15 дней. Так, в течение полумесяца пшеница за дневное время выросла на 243 мм, а за ночное время на 87 мм, т. е. в среднем на 16,2 мм за один день и на 5,8 мм за одну ночь.

Если считать округленно продолжительность дня 16 часов, а ночи 8, то получается, что за час дневного времени растения росли по 1,1 мм,

а за час ночного — по 0,7 мм. Для наглядного представления средние данные по росту за один час дня и ночи приводятся на рис. 1.

Причиной более медленного роста в ночные часы безусловно является пониженная температура. В это время средняя минимальная температура ночью равнялась 7,8°.

Необходимо обратить внимание на то, что чем холоднее ночь (6/VIII), тем меньше приросты, чем теплее (12 и 16/VIII), тем они больше.

Приводимые данные показывают, что рост растений идет быстрее днем и медленней ночью.

Далее. Если верно положение о том, что в ночные часы растения растут более быстро, чем в дневные, то нужно ожидать, что за ночную половину суток (с 20 часов до 8) приросты будут больше, чем за дневную половину суток (с 8 до 20 часов). Наблюдения, проведенные в июле, не подтверждают этого. Все

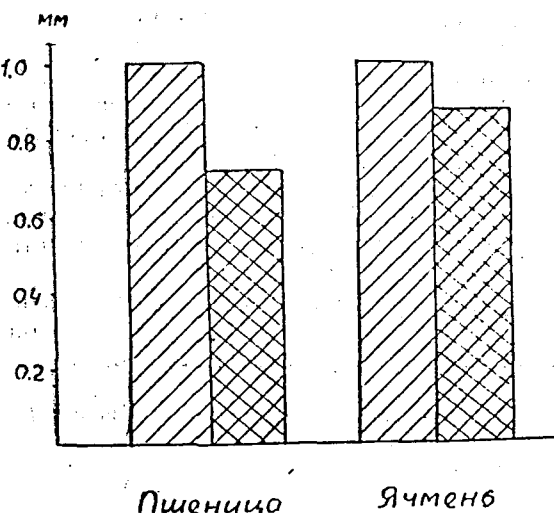


Рис. 1. Средние приросты у пшеницы и ячменя за один час дневного и один час ночного времени в августе (среднее из наблюдений за 15 дней). Левый столбик — день, правый — ночь. Средняя максимальная температура днем 17,7°, ночью 7,8°; средняя продолжительность дня — 16, ночи — 8 часов.

наблюдаемые нами растения (несколько десятков объектов) как в Соликамске и Якутске, так и в Петрозаводске дают большие приросты не за ночную половину суток, а за дневную (табл. 2).

Такие же наблюдения и тоже за дневную и ночную половину суток были проведены у пшеницы и проса, но с той разницей, что ночью рас-

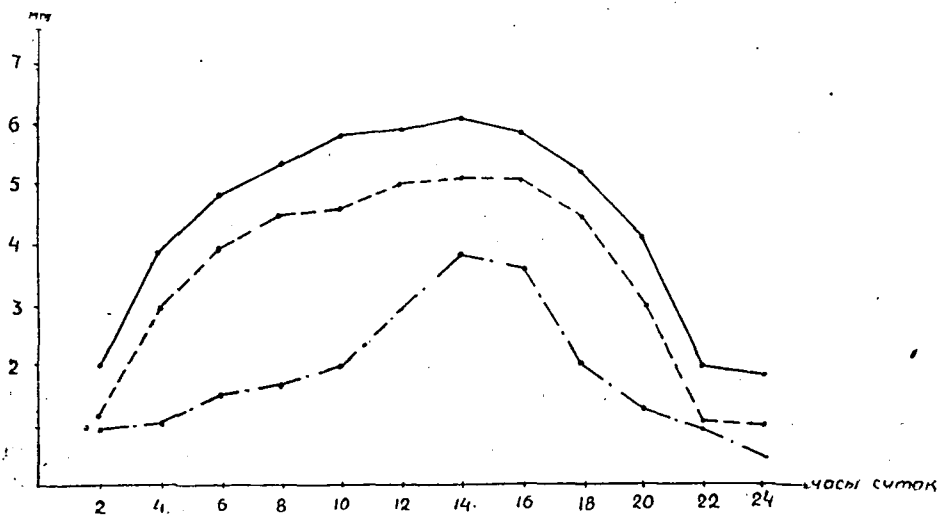


Рис. 2. Динамика суточного роста различных культур.

— оз. рожь; --- пшеница; - · - · - картофель.

Таблица 2

Быстрота роста растений за дневную и ночную половину суток

Культура	Время наблюдений— половина суток	Дни наблюдений (июль)															Сумма приростов
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Мягкая пшеница	Дневная	23	10	14	21	7	42	12	24	28	18	5	5	8	9	12	238
	Ночная	21	15	8	10	12	4	10	8	9	4	6	5	5	17	9	143
Твердая пшеница	Дневная	13	11	10	23	17	9	45	18	18	7	10	3	3	9	13	209
	Ночная	10	11	8	17	14	11	9	15	11	6	4	12	6	6	15	155
Ветвистая пшеница	Дневная	7	10	6	14	20	10	52	59	18	15	10	7	9	6	8	251
	Ночная	7	8	7	9	7	16	7	13	39	23	9	9	5	7	9	175
Овес	Дневная	23	15	16	13	8	8	51	33	33	41	10	11	7	7	5	281
	Ночная	16	14	14	12	9	12	7	10	15	11	12	10	8	17	9	176
Ячмень	Дневная	67	14	15	15	14	7	7	15	10	10	11	3	4	8	18	218
	Ночная	19	3	13	12	11	5	6	6	7	7	9	2	3	14	17	134
Кукуруза	Дневная	—	15	7	12	11	11	17	14	11	11	3	5	4	3	7	131
	Ночная	—	11	6	7	4	1	3	6	19	6	12	2	1	5	4	87
Желтая акация	Дневная	9	8	10	8	—	—	6	6	6	7	5	2	3	4	5	79
	Ночная	6	4	6	7	—	—	5	5	7	6	7	3	3	3	5	67
Картофель	Дневная	—	—	6	9	—	7	—	5	2	11	9	6	6	5	9	75
	Ночная	—	—	5	7	—	4	—	3	1	7	6	8	6	5	7	59
Подсолнух	Дневная	25	23	19	22	15	7	13	9	8	9	8	4	5	4	7	178
	Ночная	12	8	9	9	5	6	5	9	7	6	4	5	3	4	8	100
Температура воздуха	Днем (максим.)	27,0	25,0	22,0	20,1	18,0	25,7	22,5	23,0	17,0	15,0	14,9	16,6	17,1	23,4	23,1	
	Ночью (миним.)	17,0	12,0	11,0	9,6	9,3	13,2	9,7	10,0	11,0	10,0	7,4	6,9	10,0	8,1	7,0	

тения закрывались светонепроницаемым ящиком, т. е. в течение 12 часов находились в темноте.

За 15 дней опыта были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

Влияние темноты на быстроту роста растений

Дни наблюдений	Температура воздуха		Пшеница				Просо (из Саратова)			
			нормальный день		день и ночь по 12 часов		нормальный день		день и ночь по 12 часов	
	днем	ночью	Прирост за половину суток (мм)							
			дневн.	ночн.	дневн.	ночн.	дневн.	ночн.	дневн.	ночн.
7/VII	28,0	13,0	15	11	16	9	10	3	6	5
8	17,2	14,7	12	7	16	8	2	2	3	2
9	17,0	13,5	9	8	10	10	4	3	5	4
10	22,0	13,8	11	5	15	10	6	2	5	3
11	25,0	12,7	13	5	12	6	6	3	10	4
12	30,0	12,7	18	17	7	5	6	4	18	6
13	27,5	14,7	18	8	12	8	14	4	16	7
14	21,0	9,7	8	4	7	2	6	1	9	1
15	20,0	5,4	6	6	5	4	4	1	8	3
16	21,5	7,0	12	7	14	6	9	4	7	2
17	19,3	8,4	10	7	8	6	12	3	18	12
18	20,0	8,8	10	8	16	17	15	8	17	14
19	27,5	14,0	8	6	14	15	12	7	25	9
20	27,5	14,0	9	4	23	16	11	18	17	10
21	28,0	15,0	16	12	17	21	30	28	—	—
Сумма приростов			175	115	191	142	147	91	165	82

Приводимые данные также подтверждают, что наиболее быстрый рост растений происходит днем, а не ночью.

Наблюдения за ростом растений в течение суток через каждые два часа показали, что наиболее быстро рост идет в середине дня, особенно во второй его половине, и наиболее медленно — ночью, в предутренние часы (рис. 2).

Из наших наблюдений за ростом растений в зависимости от температуры, мы установили, что при температуре 10° и ниже рост большинства растений подавляется.

ВЫВОДЫ

1. В условиях севера наиболее быстрый рост растений наблюдается в дневные часы и более медленный — ночью.

2. Наиболее быстрый рост происходит в июне-июле, в период белых ночей.

3. Решающую роль в периодичности суточного роста растений на севере играет температура воздуха, которая тормозит рост в ночные часы сильнее, чем свет в дневные часы.