

УДК 631.523 : 633.71

ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ ТАБАКА (ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ НА АБИНСКОМ ОПЫТНОМ ПОЛЕ)

Жигалкина Галина Николаевна

старший научный сотрудник

Павлюк Ирина Владимировна

старший научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт табака,
махорки и табачных изделий, Краснодар

author@apriori-journal.ru

Аннотация. Рост, развитие и урожайность табака в значительной мере зависят от солнечного света, тепла и влаги, изменений условий погоды, особенностей климата территории. Имея характеристику климатических ресурсов, можно прогнозировать вступление растений в генеративную фазу, урожайность сырья и семян, оценить стрессоустойчивость сортов.

Ключевые слова: сумма осадков; сумма среднесуточных температур; гидротермический коэффициент; фенологические показатели; урожайность.

INFLUENCE OF METEOROLOGICAL FACTORS ON GROWING AND DEVELOPMENT OF TOBACCO PLANTS (ACCORDING TO OBSERVATIONS ON ABINSK EXPERIMENTAL LAND SITE)

Jigalkina Galina Nikolaevna

senior research employee

Pavluk Irina Vladimirovna

senior research employee

All-Russian research institute of tobacco makhorka and tobacco products,
Krasnodar

Abstract. Sunlight, heat, water, weather fluctuations, climate peculiarities are largely affect on growing, development and productivity of tobacco. Having climate characteristics allows to forecast reproductive period of plants, their productivity for seeds and biomass, evaluate stress tolerance of different sorts.

Key words: amount of rainfall; sum of average daily temperatures; hydrothermal quotient; phenological characteristics; productivity.

Развитие сельского хозяйства находится в теснейшей связи с природными и, в том числе, климатическими условиями. Рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных культур в значительной мере зависят от солнечного света, тепла и влаги, изменений условий погоды, особенностей климата территории.

Значение исследований метеорологических условий и их прогноза для земледелия отмечал еще Ломоносов М.В., крупнейшие русские ученые агрономы А.Т. Болотов, И.М. Комов, А.И. Войейков, а также совет-

ские ученые метеорологи академики Р.Э. Давид, П.И. Колосков, Г.Т. Селянинов. Многие зарубежные ученые также посвятили свои исследования установлению количественных зависимостей урожая важнейших культур от агрометеорологических факторов (Дж. Ацци, Жеслин, А. Тюрк и др.).

В создании новых сортов сельскохозяйственных культур, в том числе и табака, важным этапом является конкурсное сортоиспытание в различных экологических условиях. Высокая пластичность табачных растений находит выражение в сильной изменчивости морфо-биологических и других признаков одного и того же сорта под влиянием климатических и иных внешних условий.

Определены минимальной температурой роста табака 10-12°C, оптимальной – 25-28°C, максимальной, при которой рост значительно угнетается, но еще не прекращается, 35°C. Сумма среднесуточных температур, необходимая для нормального прохождения и завершения жизненного цикла растений, составляет 2000-2800°C в зависимости от скороспелости возделываемых сортов [1; 2].

На длину вегетационного периода табака помимо температуры большое внимание оказывают условия увлажнения, пищевой режим почвы и другие факторы. Природно-климатические условия Абинского опытного поля в целом соответствовали условиям успешного роста и развития табачных растений.

Со дня основания Абинского опытного поля в 1929 году ежедневно велись метеорологические наблюдения по основным показателям (температура, осадки). Измерения количества осадков, минимальной и максимальной температур воздуха позволяли определять годовое и сезонное распределение осадков, вычислять среднесуточную температуру воздуха, сумму среднесуточных температур и гидротермический коэффициент вегетационного периода, и применять эти показатели при разработке технологии выращивания табака в определенных климатических условиях.

В таблице 1 представлены среднегодовые метеорологические показатели Абинского ОП за 1929-2008 годы, которые можно считать относительной нормой для данной местности, со среднегодовым количеством осадков 670-680 мм, среднегодовой температурой в пределах 9,6°С, максимальной и минимальной температурами воздуха + 37,1°С и –15,7°С соответственно. Среднемесячные данные показывают температурный режим и распределение осадков в течение года.

Таблица 1

**Среднегодовые метеорологические показатели
(данные Абинского опытного поля за 1929-2008 гг.)**

Показатель	Месяц					
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
Осадки, мм	68,8	55,6	53,8	43,4	48,9	67,7
Температура, °С:						
среднесуточная	0,6	0,6	3,1	9,0	15,0	19,2
максимальная	12,8	16,4	17,1	29,6	33,1	36,3
минимальная	-15,7	-13,7	-6,7	-2,9	-0,5	2,3
Показатель	месяц					
	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Осадки, мм	57,7	45,1	36,4	55,4	68,9	76,7
Температура, °С:						
среднесуточная	21,9	21,0	11,5	9,5	4,6	0,8
максимальная	37,1	37,1	26,0	24,7	24,4	20,4
минимальная	8,3	8,6	1,2	-1,4	-3,6	-13,2
Показатель	за год					
Осадки, мм	678,5					
Температура, °С:						
среднесуточная	9,6					
максимальная	37,1					
минимальная	-15,7					

В данной статье приводится характеристика пяти лет наблюдений (2004-2008 гг.) некоторых метеоданных за период полевой вегетации табака и их взаимосвязь с показателями роста и развития растений табака

на примере двух разных по продолжительности вегетационного периода сортов.

Каждый год имеет свои специфические отличия от «нормы», особенно по водному режиму. В таблице 2 показано количество осадков за период полевой вегетации табака (май-сентябрь) с 2004 по 2008 годы. По результатам анализа данных отмечено, что на три более или менее стандартных года с некоторым дефицитом осадков, один год (2004) оказался переувлажненным – 198,8 % от нормы; другой (2007 год) – засушливым – 51,7 % от среднегодовой нормы. Распределение осадков по месяцам в эти годы также мало соответствовало среднегодовым показателям.

Таблица 2

Количество осадков за период полевой вегетации табака, мм

Месяц	Год				
	2004	2005	2006	2007	2008
Май	37,9	48,1	18,9	12,7	63,1
Июнь	131,4	61,9	59,0	33,8	19,2
Июль	75,3	84,5	95,7	6,3	78,4
Август	247,2	26,5	0,1	48,2	37,8
Сентябрь	20,2	27,0	51,0	30,8	47,2
В сумме за период май-сентябрь	512,0	248,5	224,1	131,8	245,7
Средняя многолетняя норма за май-сентябрь	257,6	257,2	256,8	255,0	254,9
В % от средней многолетней нормы	198,8	96,6	87,3	51,7	96,4

Температурный режим летнего периода также складывался по-разному каждый год. Так, в 2004 году среднесуточная (табл. 3) и максимальная (табл. 4) температура воздуха по всем месяцам, кроме сентября, была ниже средней многолетней нормы, а в 2007 году, в основном, выше нормы.

Таблица 3

**Среднесуточная температура воздуха
за период полевой вегетации, °С**

Месяц	Год					Средняя многолетняя (1929-2008 гг.)
	2004	2005	2006	2007	2008	
Май	14,8	19,0	14,4	16,4	14,9	15,0
Июнь	19,1	20,9	20,6	19,7	20,3	19,2
Июль	19,2	23,2	19,8	23,6	23,7	21,9
Август	21,0	20,6	23,2	22,1	24,9	21,0
Сентябрь	14,0	14,6	14,6	15,9	18,4	11,5
Среднегодовая температура	10,9	11,4	10,1	10,7	12,3	9,6

Таблица 4

**Максимальная температура воздуха
за период полевой вегетации, °С**

Месяц	Год					Средняя многолетняя (1929-2008 гг.)
	2004	2005	2006	2007	2008	
Май	27,9	34,0	30,0	33,5	28,0	33,1
Июнь	30,5	32,0	34,0	34,5	31,0	36,3
Июль	34,8	34,0	30,5	39,0	36,0	37,1
Август	34,5	38,0	37,0	40,0	37,0	37,1
Сентябрь	32,0	29,5	32,0	36,5	30,0	26,0

Таблица 5

**Минимальная температура воздуха
за период полевой вегетации, °С**

Месяц	Год					Средняя многолетняя (1929-2008 гг.)
	2004	2005	2006	2007	2008	
Май	6,0	11,0	2,5	2,5	4,0	-0,5
Июнь	10,0	11,5	12,5	11,0	7,5	2,3
Июль	12,0	14,5	9,0	13,0	15,0	8,3
Август	12,5	10,5	16,0	14,0	13,5	8,6
Сентябрь	6,0	8,0	3,5	9,0	4,0	1,2

Установлено, что минимальная температура воздуха (табл. 5) значительно превышала среднемноголетние показатели вегетационного периода все годы пятилетнего цикла. Особенно потеплел в этот период сентябрь: во все годы среднесуточная, максимальная и минимальная температуры воздуха превышали среднемноголетнюю норму. Среднегодовая температура в этой пятилетке также выше нормы во все годы, особенно в 2008 году – на 2,7°С.

Определено, что сумма среднесуточных температур за период вегетации табака, необходимая для нормального роста и развития табачных растений (2000-2800°С) только в 2004 году чуть ниже верхнего предела, в остальные годы несколько превышает его (табл. 6).

Таблица 6

**Сумма среднесуточных температур воздуха
за период полевой вегетации, °С**

Месяц	Год				
	2004	2005	2006	2007	2008
Май	460,0	589,0	455,5	509,0	468,0
Июнь	576,5	626,0	617,0	591,5	610,0
Июль	596,5	713,0	612,5	732,0	736,0
Август	651,0	640,0	718,5	684,5	771,0
Сентябрь	422,0	438,0	439,0	477,0	550,0
В сумме за период май-сентябрь	2706,0	3006,5	2832,5	2994,0	3139,0

Несмотря на то, что табак засухоустойчивая культура, ему необходима для нормального роста и развития достаточная влагообеспеченность, которую можно определить по формуле гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова [3]:

$$ГТК = \frac{\sum p}{0,1 \sum t},$$

где $\sum p$ – сумма осадков за период вегетации;

$\sum t$ – сумма среднесуточных температур за этот же период.

По шкале ГТК = 1,0 соответствует равенству прихода и расхода влаги; выше 1,5 – избытку увлажнения; ниже 1,0 – разной степени недостатку влаги.

Таблица 7

**Гидротермический коэффициент
в период полевой вегетации табака**

Месяц	Год				
	2004	2005	2006	2007	2008
Май	0,82	0,82	0,42	0,25	1,35
Июнь	2,28	0,99	0,96	0,57	0,31
Июль	1,26	1,18	1,59	0,09	1,06
Август	3,80	0,41	0,00	0,70	0,49
Сентябрь	0,48	0,63	1,16	0,65	0,85
В сумме за период май-сентябрь	1,89	0,83	0,80	0,44	0,78

Таблица 8

Характеристика сорта Остролист 215

Показатель	Год				
	2004	2005	2006	2007	2008
Урожайность, ц/га	35,9	36,1	35,8	35,9	31,0
Урожай сухих листьев с одного растения, г	83	77	76	85	73
Площадь листа среднего яруса, см ²	816	837	759	625	716
Число убранных листьев с одного растения, шт.	28	27	28	25	26
Материальность листа среднего яруса, г/дм ²	0,30	0,33	0,30	0,56	0,51
Толщина листовой ткани, мм	0,08	0,10	0,10	0,13	0,13
Число дней от посадки до:					
первой ломки	52	41	34	45	40
средней ломки	90	76	68	69	68
последней ломки	129	108	107	116	105
начала цветения	91	78	79	-	88
полного цветения	123	102	88	-	122

В таблице 7 показан гидротермический коэффициент за период полевой вегетации табака по месяцам и в целом за май-сентябрь. Из данных таблицы видно, что 2005, 2006 и 2008 годы были умеренно засушливыми; 2004 год со значительным избытком увлажнения, а 2007 год очень засушливый, особенно июль.

Рассмотрим теперь, какое влияние оказали погодные условия лет наблюдения на рост и развитие растений табака на примере средне-позднеспелого сорта Остролист 215 и ранне-среднеспелого сорта Трапезонд 15, учитывая, что главными биологическими показателями являются урожайность сырья и вступление растений в генеративную фазу (имеет значение для получения семян) (табл. 8 и 9).

Таблица 9

Характеристика сорта Трапезонд 15

Показатель	Год				
	2004	2005	2006	2007	2008
Урожайность, ц/га	33,8	29,7	33,2	35,6	26,8
Урожай сухих листьев с одного растения, г	79	69	71	87	52
Площадь листа среднего яруса, см ²	613	648	670	502	563
Число убранных листьев с одного растения, шт.	28	24	27	26	22
Материальность листа среднего яруса, г/дм ²	0,35	0,33	0,32	0,56	0,50
Толщина листовой ткани, мм	0,09	0,11	0,10	0,13	0,13
Число дней от посадки до:					
первой ломки	52	41	34	45	40
средней ломки	90	77	68	69	68
последней ломки	129	108	102	116	98
начала цветения	80	62	59	84	68
полного цветения	109	83	76	-	77

При этом все другие условия выращивания табака в эти годы были примерно одинаковыми согласно методике [4]: агротехнические приемы

подготовки почвы (подзимняя вспашка, предпосадочная культивация), время посадки табака в поле в третьей декаде мая, и уход за растениями в поле (прополки, междурядная культивация). Отмечены интересные данные, показывающие, что урожайность табака во все годы пятилетнего цикла у средне-позднеспелого сорта Остролист 215 (см. табл. 8) достаточно высокая и примерно на одном уровне: 31-36 ц/га. И в самый влажный и в самый засушливый годы урожайность одинаковая – 35,9 ц/га. Но структура урожая при этом отличается значительно.

Так, площадь листа среднего яруса в 2004 году составила 816 см², в 2007 – 625 см²; число убранных листьев соответственно 28 и 25 шт. Материальность и толщина листовой ткани значительно выше в засушливый 2007 год - 0,51 г/дм² и 0,13 мм. В 2004 году эти показатели составили 0,30 г/дм² и 0,08 мм. В конечном итоге вес сухих листьев с одного растения составил 83 г в 2004 году и 85 г в 2007 году, урожайность на одном уровне – 35,9 ц/га.

В то время как у ранне-среднеспелого сорта Трапезонд 15 урожайность колеблется по годам от 26,8 ц/га в 2008 году до 35,6 ц/га в 2007 году. То есть, так же как и у Остролиста 215, в 2007 году (засушливом) у Трапезонда 15 при самой низкой площади листа среднего яруса (502 см²) самая высокая материальность и толщина листовой ткани – 0,56 г/дм² и 0,13 мм соответственно; самый высокий урожай листьев с одного растения – 87 г и урожайность сырья – 35,6 ц/га.

В 2008 году все эти показатели, кроме материальности и толщины листовой ткани, самые низкие за пятилетку, как у сорта Остролист 215, так и у сорта Трапезонд 15. Объясняется это тем, что после достаточно продолжительной июньской засухи, в начале июля прошел ливневый дождь (50 мм), после которого на листьях табака проявился сначала вирус картофеля (некротический штамм), а чуть позже вирус бронзовости томатов. Это привело к потере урожайности, особенно у раннеспелых сортов, а также отодвинуло начало цветения у позднеспелых форм.

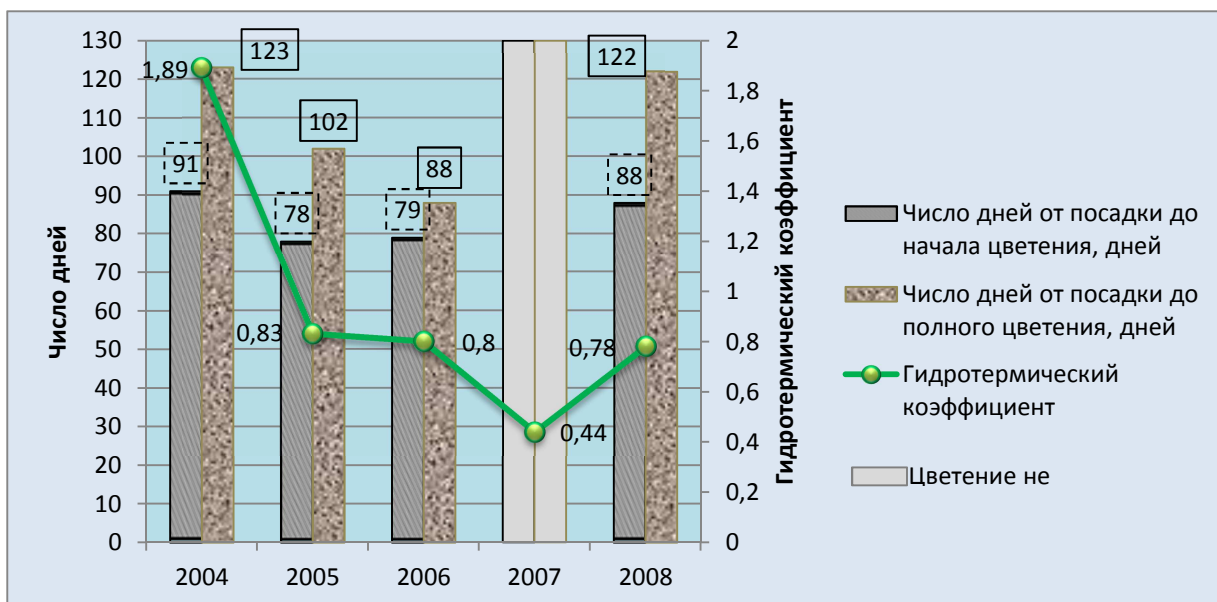


Рис. 1. Зависимость вступления растений табака сорта Остролист 215 в генеративную фазу от гидротермического коэффициента

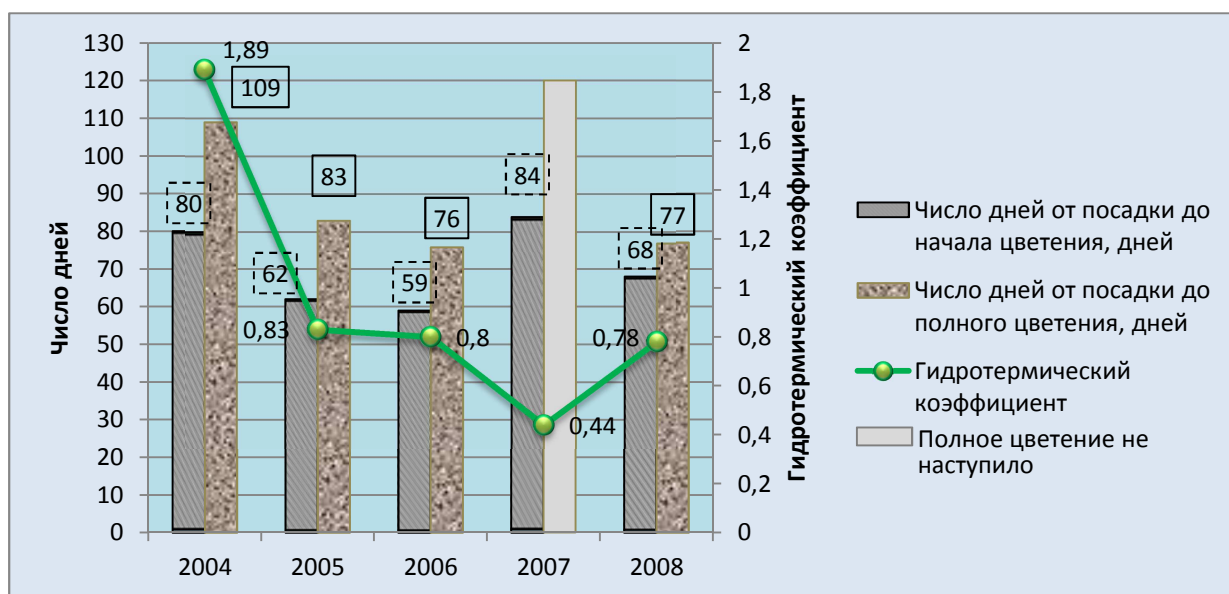


Рис. 2. Зависимость вступления растений табака сорта Трапезонд 15 в генеративную фазу от гидротермического коэффициента

Результаты проведенных исследований выявили, что в целом климатические факторы оказывают большее влияние на развитие табачных растений и вступление их в генеративную фазу, чем на урожайность (рис. 1 и 2). Так, при избытке увлажнения (2004 год) вегетационный период удлинился, так как растения табака интенсивно набирали листовую массу и зацвели достаточно поздно: у ранне-среднеспелого Трапезонда

15 начало цветения на 80-ый день от посадки, полное – на 110-ый день; у средне-позднеспелого Остролиста 215 соответственно на 90-ый и 123-ий день от посадки.

Изучая зависимость вступления растений в генеративную фазу от гидротермического коэффициента, отметили следующее. В годы с гидротермическим коэффициентом в пределах 0,7-0,8 начало и полное цветение наступали раньше. У сорта Трапезонд 15 на 60-65-ый день начало цветения и на 75-85-ый день – полное цветение. У сорта Остролист 215 чуть позже: начало цветения – на 78-88-ой день, а полное – на 88-120-ый день от посадки. Если же гидротермический коэффициент ниже 0,5 (2007 г.), то цветение может не наступить вовсе, как у позднеспелого Остролиста 215, или, как у Трапезонда 15, отодвинуться на более поздний срок (начало на 83-ий день), так и не вступив в фазу полного цветения до конца вегетации.

Из анализа результатов исследований следует, что в условиях Абинского опытного поля высокий урожай листьев табака можно получить как при избытке, так и при недостатке влаги. При умеренной засухе в начале полевой вегетации (май-июнь) и достаточном увлажнении в середине её отмечается своевременное дружное вступление растений в генеративную фазу развития. Если же засуха продолжается до начала бутонизации, как в 2007 году, или отмечается сильный избыток влаги, как в 2004 году, то цветение или не наступает вовсе, или протекает очень недружно.

Список использованных источников

1. Физиология сельскохозяйственных растений. Том XI. Физиология табака / отв. ред. Б.А. Рубин. М.: Изд-во Московского университета, 1971. 392 с.
2. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена. Кишинев: Шниитца, 1984. 230 с.
3. Шульгин А.М. Агрометеорология и агроклиматология. Л.: Гидрометеоиздат, 1978. 200 с.
4. Методика селекционной работы по табаку и махорке / В.Н. Космодемьянский, Е.Н. Псарева, А.П. Гребенкин и др. Краснодар, 1974. 78 с.