**ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ДЛИНУ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА ТАБАКА (ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ НА АБИНСКОМ ОПЫТНОМ ПОЛЕ)**

Жигалкина Г.Н., Павлюк И.В.

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт табака, махорки и

табачных изделий Россельхозакадемии, г. Краснодар

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 советские 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 10-12о С, оптимальной – 25-28о С, максимальной, при которой рост значительно угнетается, но еще не прекращается, 35о С. Сумма среднесуточных температур, необходимая для нормального прохождения и завершения жизненного цикла растений, составляет 2000-2800о С в зависимости от скороспелости возделываемых сортов.

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 среднемноголетние 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 9,6о С, максимальной и минимальной температурами воздуха +37,1о С и -15,7о С соответственно. Среднемесячные данные показывают температурный режим и распределение осадков в течение года.

Таблица 1

Среднемноголетние метеорологические показатели

(данные Абинского опытного поля за 1929-2008 гг.)

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

Однако, каждый последующий 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.

Таблица 2

Количество осадков за период полевой вегетации табака, мм

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

По результатам анализа данных отмечено, что на три более или менее стандартных года с некоторым дефицитом осадков, один год (2004) оказался с большим количеством влаги и в целом, и за период вегетации табака – 198,8% от нормы; другой (2007 год) со значительным дефицитом осадков – 51,7% от среднемноголетней нормы. Распределение осадков по месяцам в эти годы также мало соответствовало среднемноголетним показателям.

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, о С

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

Таблица 4

Максимальная температура воздуха за период полевой вегетации, о С

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

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 2,7о С.

Таблица 5

Минимальная температура воздуха за период полевой вегетации, оС

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

Определено, что сумма среднесуточных температур за период вегетации табака, необходимая для нормального роста и развития табачных растений (2000-2800о 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, оС

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

, где ∑ р – сумма осадков за период вегетации

∑ 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.

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: при норме 57,7 мм в первой декаде месяца было всего 5,5 мм, во второй – 0,5 мм, в третьей не было осадков совсем.

Таблица 7

Гидротермический коэффициент в период полевой вегетации табака

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

Из представленных метеопоказателей следует, что имея характеристику климатических ресурсов, можно сравнить их влияние на рост и развитие растений табака на примере стандартов: средне- позднеспелого сорта Остролист 215 и ранне- среднеспелого сорта Трапезонд 15, учитывая, что главными биологическими показателями являются урожайность сырья и длина вегетационного периода (табл. 8 и 9).

Таблица 8

Характеристика стандарта Остролист 215 за период

конкурсного сортоиспытания (2004-2008 гг.)

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

Таблица 9

Характеристика стандарта Трапезонд 15 за период

конкурсного сортоиспытания (2004-2008 гг.)

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

При этом все другие условия выращивания табака в эти годы были примерно одинаковыми: 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 см 2, в 2007 – 625 см 2; число убранных листьев соответственно 28 и 25 шт. Зато материальность и толщина листовой ткани значительно выше в засушливый 2007 год - 0,51 г/дм 2 и 0,13 мм. В 2004 году эти показатели составили 0,30 г/дм 2 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 у Трапезонда 15 при самой низкой площади листа среднего яруса (502 см 2) самая высокая материальность и толщина листовой ткани – 0,56 г/дм 2 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. Объяснено это тем, что после достаточно продолжительной июньской засухи, в начале июля прошел ливневый дождь (50 мм), после которого на листьях табака проявился сначала у-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.

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 наступили 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.

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

Из анализа результатов исследований следует, что в условиях Абинского опытного поля при умеренной засухе в начале полевой вегетации (май-июнь) и достаточном увлажнении в середине её, можно получить высокий урожай листьев табака и своевременное дружное вступление растений в генеративную фазу развития. Если же засуха продолжалась до начала бутонизации, как в 2007 году, или отмечался сильный избыток влаги, то цветение или не наступало вовсе, или было растянуто.

**Литература:**

1. Методика селекционной работы по табаку и махорке /В.Н. Космодемьянский, Е.Н. Псарева, А.П. Гребенкин и др. – Краснодар, 1974. – 78 с.

2. Физиология сельскохозяйственных растений. Том ХI. Физиология табака /Ответственный редактор тома Б.А. Рубин – Издательство Московского университета, 1971. – 392 с.

3. Шульгин А.М. Агрометеорология и агроклиматология / Шульгин А.М. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1978. – 200 с.

4. Яковук А.С. Биологические основы культуры табака на семена /А.С. Яковук. – Кишинев: Шниитца, 1984. – 230 с.