

УДК 631.67

## ПОЛИВНЫЕ НОРМЫ ДЛЯ СОИ САРАТОВСКОГО ЗАВОЖЬЯ

Кравчук А.В., – к.т.н., доцент

Завадский И.С., – аспирант

*Саратовский государственный аграрный университет  
им. Н.И. Вавилова*

В статье предложена зависимость для оперативного расчета поливных норм для сои Саратовского Заволжья. Полученная зависимость позволяет определять величину поливных норм с небольшими погрешностями по сравнению с общепринятой методикой.

In this article authors suggest operational calculation of irrigated rates for soybean of Saratov Zavolzhe. The got dependence allows to determine the value of irrigated rates with few errors in comparison with generally accepted methodology.

Соя является одной из важнейших культур Саратовского Заволжья, которая широко используется в продовольственных, кормовых, технических целях и в медицине. Среди бобовых растений по содержанию белка ей нет равных, а по содержанию масла она уступает только арахису. Соя содержит много белка высокого качества, в котором имеются все аминокислоты, необходимые для жизни человека и животных.

Постановка эксперимента проводилась согласно общепринятым методикам на орошаемых землях ООО «Вита» Энгельсского района Саратовской области на оросительной системе им. Ю.А. Гагарина. Полив проводился дождевальными машинами ДМ-394-80 «Фрегат». На опытном участке был заложен эксперимент, включающий в себя три варианта поливных режимов на посевах исследуемой культуры. Почвы, слагающие опытный участок – темно-каштановые, среднесуглинистые.

Алексей Андреевич Роде в своем труде «Основы учения о почвенной влаге» [1], обсуждая вопрос о зависимости величины наименьшей влагоемкости от сложения почвы, упомянул о так называемом «уравнении равновесия влаги» Тюремнова С.Н.

Данное уравнение заключается в том, что произведение величины плотности сложения почвы « $r$ » на величину « $w_{FC}$ », вычисленное для отдельных горизонтов одной и той же почвы, оказывается величиной постоянной для всего почвенного профиля при условии его однородности по механическому составу, т. е.

$$r \cdot w_{FC} = K = const \quad , \quad (1)$$

где  $r$  – плотность сложения почвы, т/м<sup>3</sup>;

« $w_{FC}$ » – влажность почвы соответствующая наименьшей влагоемкости, % к массе;

$K$  – произведение этих двух величин – дает величину « $w_{FC}$ » в процентах от объема почвы, или запас влаги в миллиметрах водного слоя в 10-см слое почвы при влажности последней, равной « $w_{FC}$ » .

Уравнение Тюремнова С.Н. не представляет сколько-нибудь точной математической закономерности, но является эмпирической зависимостью, которая оправдывается достаточно часто для того, чтобы не считать ее случайностью. Б.Н.Мичурин [2] поясняет смысл уравнения Тюремнова С.Н. и объясняет почему произведение  $r \cdot w_{FC} = K = const$  обычно бывает близким к 30%. По многочисленному анализу темно-каштановых средне-суглинистых почв Саратовского Заволжья этот показатель составляет порядка 32 – 35% (в среднем - 33 %).

По известной зависимости А.Н. Костякова [3] поливные нормы вегетационных поливов определяются по формуле:

$$m_{nt} = 100 \cdot h_w \cdot r \cdot (w_{FC} - w_{cr}) \quad , \quad (2)$$

где  $h_w$  – величина расчетного слоя почвы, м;

$r$  – плотность сложения почвы, т/м<sup>3</sup>;

$w_{FC}$  – влажность почвы соответствующая наименьшей влагоемкости, % к массе;

$w_{cr}$  – влажность, соответствующая нижнему порогу влажности, % к массе.

В таблице 1 мы приводим величины  $r, w_{FC}$  и их произведений по пяти площадкам разных участков орошаемого поля.

Известно, что влажность, соответствующая нижнему порогу влажности принимается равной ВРК (влажность разрыва капилляров), которая обычно составляет  $2/3$  (0,7)  $w_{FC}$ .

На основании вышеизложенного получаем величину поливной нормы:

$$m_{nt} = 100 \cdot h_w \cdot r \cdot (w_{FC} - w_{cr}) = 100 \cdot h_w \cdot r \cdot w_{FC} \cdot 0.3 = 100 \cdot 33 \cdot 0.3 \cdot h_w = 990 \cdot h_w$$

т.е.

$$m_{nt} = 990 \cdot h_w \quad (3)$$

На основании данных таблицы 1 по выражению (2) и (3) проведен расчет величин поливных норм для сои с увлажнением слоя 0,4 м и 0,6 м (таблицы 2 и 3). Величина  $h_w = 0,4$  м применяется при расчетах в фенологические фазы сои до цветения,  $h_w = 0,6$  м – после цветения.

Таблица 1 – Водно-физические свойства опытного участка

Слой, см	Плотность, $r$ , т/м <sup>3</sup>					Наименьшая влагоемкость $w_{FC}$ , %					$r \cdot w_{FC}$				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
0-10	1,21	1,23	1,22	1,27	1,19	26,76	27,48	25,32	26,98	27,00	32,38	33,80	30,89	34,26	32,13
10-20	1,31	1,32	1,36	1,33	1,32	25,48	26,46	24,12	25,75	26,17	33,39	34,92	32,81	34,25	34,55
20-30	1,33	1,34	1,35	1,38	1,44	25,19	25,43	23,65	25,43	24,68	33,51	34,07	31,93	35,09	35,53
30-40	1,37	1,38	1,38	1,34	1,36	23,18	26,73	22,93	25,13	24,20	31,75	36,89	31,64	33,67	32,91
40-50	1,44	1,45	1,39	1,40	1,41	21,40	25,89	22,24	25,47	23,17	30,82	37,53	30,91	35,66	32,67
50-60	1,47	1,47	1,46	1,47	1,43	20,43	25,85	20,82	25,85	22,83	30,04	38,00	30,40	38,00	32,65
60-70	1,45	1,42	1,46	1,45	1,45	20,94	25,12	20,77	25,12	22,59	30,36	35,67	30,33	36,43	32,75
70-80	1,41	1,41	1,39	1,40	1,44	20,13	24,10	22,64	24,10	22,30	28,39	33,99	31,47	33,74	32,11

Таблица 2 – Определение поливной нормы сои с увлажнением слоя 0,4м

Параметр	№ участка					
	1	2	3	4	5	
$h_w$ , М	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
$r_{cp}$ , Т/М <sup>3</sup>	1,31	1,32	1,33	1,33	1,33	
$w_{FCcp}$ , %	25,15	26,52	24,01	25,82	25,51	
$0.7 \cdot w_{FCcp}$ , %	17,61	18,56	16,81	18,07	17,86	
$w_{FCcp} - 0.7 \cdot w_{FCcp}$	7,55	7,96	7,20	7,75	7,65	
$m$ , М <sup>3</sup> /га (2)	395,4	420,1	383,2	412,1	407,1	
$m$ , М <sup>3</sup> /га (3)	396	396	396	396	396	
Расход- дение	М <sup>3</sup> /га	0,6	24,1	12,8	16,1	11,1
	%	0,1	5,7	3,2	3,9	2,7

Таблица 3 – Определение поливной нормы сои с увлажнением слоя 0,6 м

Параметр	№ участка					
	1	2	3	4	5	
$h_w$ , М	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
$r_{cp}$ , Т/М <sup>3</sup>	1,36	1,37	1,36	1,37	1,36	
$w_{FCcp}$ , %	23,74	26,31	23,18	25,77	24,67	
$0.7 \cdot w_{FCcp}$ , %	16,62	18,42	16,23	18,04	17,27	
$w_{FCcp} - 0.7 \cdot w_{FCcp}$	7,12	7,89	6,95	7,73	7,40	
$m$ , М <sup>3</sup> /га (2)	581,2	648,8	567,5	635,5	603,9	
$m$ , М <sup>3</sup> /га (3)	594	594	594	594	594	
Расход- дение	М <sup>3</sup> /га	12,8	54,8	26,5	41,5	9,9
	%	2,2	8,4	4,5	6,5	1,6

Средние расхождения по величине поливной нормы в слое  $h_w = 0,4$  м по выражению (3) составляют  $12,9 \text{ м}^3/\text{га}$  или  $3,1 \%$ , а одного поля по пяти участкам по выражению (2) –  $36,9 \text{ м}^3/\text{га}$  или  $8,8 \%$ ; в слое  $h_w = 0,6$  м –  $29,1 \text{ м}^3/\text{га}$  или  $4,6 \%$ , а одного поля по пяти участкам по выражению (2) –  $81,3 \text{ м}^3/\text{га}$  или  $12,5 \%$ .

Следовательно, учитывая погрешности в определении и неоднородности величин водно-физических свойств почв, а иногда и отсутствие таких фактических данных у агрономов и гидротехников в хозяйствах по каждому орошаемому полю, можно с определенной точностью получать величины поливных норм, используя предлагаемое выражение. Зная только расчетный (активный корнеобитаемый) слой в определенную фазу развития культуры можно оперативно вычислять и дифференцированно изменять величину поливной нормы.

#### Литература

1. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Том 1. Л: Гидрометеиздат, 1965.- 275 с.
2. Мичурин Б.Н. Доступность влаги растениям в зависимости от структуры и плотности сложения почв и грунтов // Вопросы агрономической физики: Сборник научных работ; ВАСХНИЛ. Л, 1957.
3. Костяков А.Н. Основы мелиораций. М.:Сельхозгиз, 1960.-750 с.