



ВЛИЯНИЕ НА НАЧИНА ЗА НАПОЯВАНЕ ВЪРХУ ЕВАПОТРАНСПИРАЦИЯТА И ПРОДУКТИВНОСТТА НА ЗАХАРНОТО ЦВЕКЛО

**АЛЕКСАНДЪР МАТЕВ, ЗОРКА ЧЕРВЕНКОВА;
Аграрен университет – Пловдив**

INFLUENCE OF THE IRRIGATION METHOD ON THE WATER CONSUMPTION AND PRODUCTIVITY OF THE SUGAR BEET

**ALEKSANDAR T. MATEV, ZORKA CHERVENKOVA
Agricultural University – Plovdiv**

Abstract

Three-year field experiment (1999-2001) with sugar beet "Radnevo" variety was conducted in Plovdiv region. The aim was to study the influence of the irrigation methods on the sugar beet water consumption and productivity. Two irrigation methods: surface (by furrows) and drip irrigation were used. The Water consumption under irrigation was vastly higher under irrigation conditions comparing with non-irrigated canopy and it was more 500 mm.

Увод

В съвременните условия възможностите за избор на начин за напояване са сравнително големи, поради наличието на пазара на богато разнообразие от различна поливна техника, произведена от висококачествени материали.

Като култура с нисък хабитус, захарното цвекло може да се напоява по всички познати на науката и практиката начини, като правилният избор на поливната техника е важна предпоставка за ефективното използване на водата, обезпечаването на подходящ влажностен режим на почвата и получаването на висок и икономически оправдан добив.

Резултати от полски опити, свързани с оптимизирането на елементите на поливния режим на захарното цвекло показват, че в зависимост от метеорологичните условия през вегетационния период броят на поливките при напояване по бразди е от 3 до 5, а при дъждуване – от 4 до 6. Като подходящ начин за напояване от гравитачното, Андонов (1981) препоръчва дъждуването. В резултат на паралелно изпитване на дъждуване и капково напояване, Arroyo & Urbano (1999) и Tugnoly (2000) дават приоритет на второто. Съществена част от изследванията, свързани с напояването на

захарното цвекло, касаят въпроса за евапотранспирацията на културата. Резултатите, изнесени от П. Жечев и Б. Личев (1957) показват, че за района на Павликени ЕТ на захарното цвекло е в границите 410 – 560 mm, а за условията на София тя е средно 620 mm, като 42 – 44 % от нея се осигуряват от валежите, 42 – 45 % от напояването, а останалата част – от есенно-зимните влагозапаси в почвата.

Целта на настоящата разработка е, да се установи влиянието на начина на напояване, върху продуктивността и водоразхода на захарното цвекло, отгледано в района на Пловдив.

Материал и методи

Експериментът е проведен през периода 1999 – 2001 година в УОП на Аграрен университет – Пловдив върху алувиално-ливадна почва. Изпитани са два начина за напояване – по бразди и капково, при контрола без напояване. Опитът е залаган по блоковия метод в четири повторения. Използван е сорт „Раднево“, който е райониран за страната. Поливките са давани при предполивна влажност 75 – 80 % от ППВ за слоя 0 – 60 cm, като поливните норми са изчислявани за влагозареждането на същия този слой до ППВ. Евапотранспирацията е изчислена по метода на водния баланс за слоя 0 – 100 cm.

Резултати и обсъждане

Валежите района на Пловдив са недостатъчни като количество и неравномерно разпределени през вегетационния период на захарното цвекло (април-септември), като средната сума за района е 268,5 mm. От опитните години най-висока е сумата на валежите през 2001 година (341 mm), която е с обезпеченост 12,9%, т.е. влажна. През същата година обаче, от общата сума на валежите, 120 mm са паднали след приключване на поливния сезон (третата десетдневка на септември) и не са повлияли на растежа и развитието на растенията, и в крайна сметка върху ръста на добива. По тази причина може да се приеме, че за вегетационния период на 2001 г сумата на валежите е 221 mm, т.е. близка до тази през 1999 г, която е средна до средно суха с обезпеченост 61,3% и сума на валежите за вегетационния период 229 mm. Най-суха от трите опитни години е 2000 г, със сума на валежите за периода април-септември 135 mm и обезпеченост 90,3%. И през трите години критичният период на захарното цвекло (от втората десетдневка на юли до средата на август) се характеризира с недостатъчно количество на валежите, като през 2000 г те са само 8 mm, през 2001 г – 36 mm и около 73 mm през 1999 г.

По отношение на температурата на въздуха, опитните години са по-топли, в сравнение със средните данни за многогодишен период.

В съответствие с метеорологичната обстановка са и елементите на поливния режим през експерименталния период, като данните за отделните показатели кореспондират с тези, посочени в литературните източници (таблица 1).

И през трите години на опита напояването оказва съществено влияние върху продуктивността на захарното цвекло, като повишава значително добивите от кореноплоди. Ефектът от напояването е в известна степен повлиян от метеорологичните условия през отделните експериментални години, като през по-благоприятните 1999 и 2001 година допълнителният добив е 32 – 46 %, а през екстеремната 2000 година, той е по-съществен и е 58 – 93 %, съответно за гравитачно и капково напояване. При всички случаи разликите спрямо неполивния вариант са статистически доказани (таблица 2). Средното за периода увеличение на добива при е с 43 % за гравитачното и 60 % за капковото напояване.

И през трите опитни години добивите при капковото напояване превишават тези при гравитачното, като разликите през сухата 2000 година надвишават 22 % и за разлика от останалите два години са статистически доказани.

Таблица 1. Брой поливки. Поливни и напоителни норми

Елементи на поливния режим	Напояване по бразди	Капково напояване
<i>1999 година</i>		
Брой поливки	4	5
Средна поливна норма (mm)	82.0	64.0
Напоителна норма (mm)	328.0	320.0
Поливен период	22 VI – 01 VIII	22 VI – 15 VIII
<i>2000 година</i>		
Брой поливки	6	6
Средна поливна норма (mm)	75.0	66.7
Напоителна норма (mm)	450.0	400.4
Поливен период	22 VI – 15 VIII	22 VI – 15 VIII
<i>2001 година</i>		
Брой поливки	4	5
Средна поливна норма (mm)	96.5	67.9
Напоителна норма (mm)	386.0	339.3
Поливен период	18 VI – 23 VIII	18 VI – 23 VIII

Средно за трите години на опита разликата в добивите получени при гравитачното и капковото напояване е 11.3 % в полза на капковото напояване.

Много точен израз за ефективността от напояването дава продуктивността на напоителната норма, която представлява допълнителният добив, получен от 1 mm поливна вода. Резултатите са аналогични на тези, касаещи общия добив, като по-съществените разлики между стойностите през отделните години се дължат основно на факта, че при оптимално напояване добивите зависят по-скоро от сортовата особеност. При неполивни условия, освен продуктивните възможности на сорта, много силно влияние оказва

характерът на годината и най-вече количеството и разпределението на валежите през критичните фази от вегетацията. Данните, касаещи този показател са поместени в таблица 3. Продуктивността на 1 mm от напоителната норма при гравитачно напояване е 4.0 – 6.4 kg, а при капковото напояване – от 6.2 до 10.5 kg. Средно за трите години на експеримента от 1 mm поливна вода при капковото напояване се получава с малко над 2.5 kg допълнителна продукция, в сравнение с напояването по бразди.

Поддържането на оптимален воден режим в почвата е предпоставка за увеличаване интензивността на евапотранспирацията. В сравнение с ненапояваното цвекло и в зависимост от характера на годината, ЕТ при поливните варианти нараства от 50 – 70 % през първата и третата година, до около и над два пъти през екстремално сухата и гореща 2000 година (табл. 4).

През отделните години на опита съществена разлика между стойностите на ЕТ при двата начина за напояване няма. Малко по-ниската ЕТ при варианта с капково напояване е следствие на по-доброто разпределение и по-малките загуби на поливната вода, а от там и по-малки по размер поливни норми.

фиг. 1 Формиране на ЕТ на захарното цвекло сорт "Раднево" при неполивни условия - средно за трите опитни години

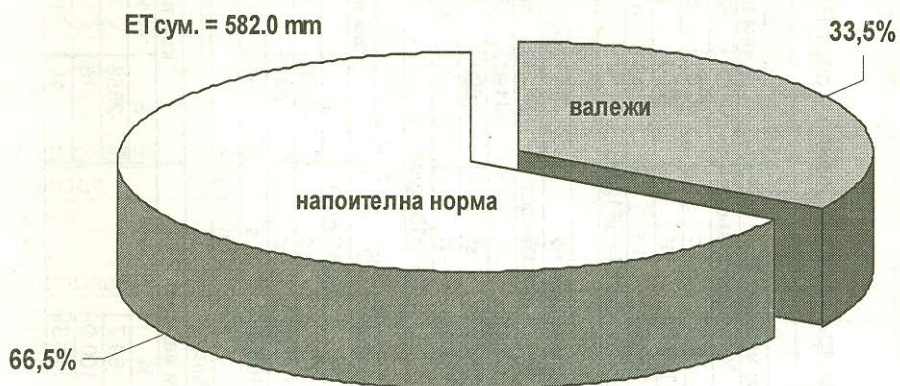


При неполивни условия ЕТ на захарното цвекло се формира от натрупаните през есенно-зимния период водни запаси в почвата, както и от използваемата част на валежите, паднали през вегетационния период.

За условията на експеримента участието на валежите е 49 – 62 %, а на почвените запаси – от 38 до 51 %. При поливни условия, съществен дял при формирането на ЕТ на захарното цвекло заема напоителната норма, като през отделните години същият се движи в границите 59 – 77 % и напълно съответства на особеностите на съответната опитна година. Разлики по отношение на този показател между двата начина за напояване практически няма.

Формирането на ЕТ на захарното цвекло средно за трите опитни години е представено на фигурите 1, 2 и 3.

фиг. 2 Формиране на ЕТ на захарното цвекло сорт "Раднево" при напояване по бразди, средно за трите опитни години



фиг. 3 Формиране на ЕТ на захарното цвекло сорт "Раднево" при напояване чрез дъждуване, средно за трите опитни години

ЕТ сум. = 547.2 mm

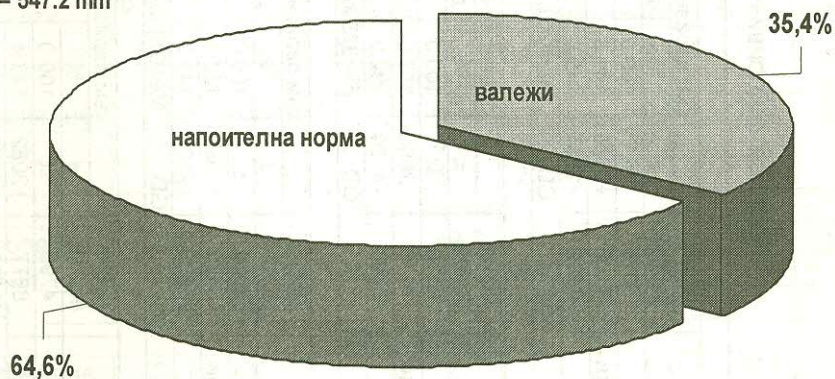


Таблица 2. Добиви по варианти и години при захарно цвекло – сорт Раднево

1999 година											
Вариант	Добив (kg/da)	към вариант 1		към вариант 2			към вариант 3				
		±	%	Доказаност	±	%	Доказаност	±	%	Доказаност	
Без напояване	5015	st.	100.0	st.	-2085	70.6	c	-2285	68.7	c	
Напояване по бразди	7100	+2085	141.6	c	st.	100.0	st.	- 200	97.3	n.s.	
Капково напояване	7300	+2285	145.6	c	+ 200	102.8	n.s.	st.	100.0	st.	
GD		5%=270 kg/da		1%=409 kg/da		0.1%=658 kg/da					
2000 година											
Вариант	Добив (kg/da)	към вариант 1		към вариант 2			към вариант 3				
		±	%	Доказаност	±	%	Доказаност	±	%	Доказаност	
Без напояване	4510	st.	100.0	st.	-2600	63.4	c	-4190	51.8	c	
Напояване по бразди	7110	+2600	157.6	c	st.	100.0	st.	-1590	81.7	c	
Капково напояване	8700	+4190	192.9	c	+1590	122.4	c	st.	100.0	st.	
GD		5%=375 kg/da		1%=568 kg/da		0.1%=913 kg/da					
2001 година											
Вариант	Добив (kg/da)	към вариант 1		към вариант М 2			към вариант 3				
		±	%	Доказаност	±	%	Доказаност	±	%	Доказаност	
Без напояване	4860	st.	100.0	st.	-1560	75.7	c	-2100	69.8	c	
Напояване по бразди	6420	+1560	132.1	c	st.	100.0	st.	- 540	92.2	n.s.	
Капково напояване	6960	+2100	143.2	c	+540	108.4	n.s.	st.	100.0	st.	
GD		5%=616 kg/da		1%=934 kg/da		0.1%=1501 kg/da					
средно за 1999-2001 година											
Вариант	Добив (kg/da)	към вариант 1		към вариант 2			към вариант 3				
		±	%	Доказаност	±	%	Доказаност	±	%	Доказаност	
Без напояване	4795	st.	100.0		-2082	69.7		-2858	62.7		
Напояване по бразди	6877	+2082	143.4		st.	100.0		- 776	89.9		
Капково напояване	7653	+2858	159.6		+776	111.3		st.	100.0		

Таблица 3. Продуктивност на напоителната норма и на евапотранспирацията

Вариант	Добив (kg/da)	± (kg/da)	М (mm)	Продукт. на М (kg/mm)	ЕТ (mm)	Продукт. на ЕТ (kg/mm)
<i>1999 година</i>						
Без напояване	5015	st.	–	–	369.0	13.6
По бразди	7100	+2085	328.0	6.357	557.0	12.7
Капково	7300	2285	320.0	7.141	549.0	13.3
<i>2000 година</i>						
Без напояване	4510	st.	–	–	278.0	16.2
По бразди	7110	2600	450.0	5.778	585.0	12.2
Капково	8700	4190	400.4	10.464	535.4	16.2
<i>2001 година</i>						
Без напояване	4860	st.	–	–	361.0	13.5
По бразди	6420	1560	386.0	4.041	604.0	10.6
Капково	6960	2100	339.3	6.189	557.3	12.5
<i>средно за 1999-2001 година</i>						
Без напояване	4795	st.	–	–	336.0	14.3
По бразди	6877	2082	388.0	5.366	582.0	11.8
Капково	7653	2858	353.2	8.092	547.2	14.0

Таблица 4. Формиране на евапотранспирацията по варианти и години

Варианти	ЕТ		Формиране на евапотранспирацията					
	mm	%	валежи		напояване		воден запас	
			mm	%	mm	%	mm	%
<i>1999 година</i>								
Без напояване	369	100.0	229.0	62.1	–	0.0	140	37.9
По бразди	557	150.9		41.1	328.0	58.9	–	0.0
Капково	549	148.8		41.7	230.0	58.3	–	0.0
<i>2000 година</i>								
Без напояване	278	100.0	135.0	48.6	–	0.0	143	51.4
По бразди	585	210.4		23.1	450.0	76.9	–	0.0
Капково	535	192.4		25.2	400.4	74.8	–	0.0
<i>2001 година</i>								
Без напояване	361	100.0	218.0	60.7	–	0.0	143	39.3
По бразди	604	167.3		36.4	386.0	63.6	–	0.0
Капково	557	154.3		39.4	339.3	60.6	–	0.0

Изводи

През средни и средно сухи по обезпеченост на валежите години, напояването на изпитания сорт захарно цвекло осигурява допълнителен добив в границите 32 – 46 %, а през сухи години – от 58 до 93 %.

Разликите в добива между двата начина на напояване през благоприятни в метеорологично отношение години са несъществени и не дават категорично предимство на капковото или гравитачното. През сухи години добивите при капково напояване са доказано по-високи. Средно за експерименталния период разликата в добива е 11.3 %, а през отделните години варира от 2.8 до 22.4 % в полза на капковото напояване.

При ненапояваното цвекло, евапотранспирацията е 280 – 370 mm, в зависимост от валежите през вегетацията, при напояване по бразди 560 – 600 mm, а при капковото напояване 540 – 560 mm, като напоителната норма заема значителен дял при нейното формиране (59 – 77%).

Литература

Андонов, Д., 1981, Проучване взаимодействието на поливния режим, равнището на торене и сорта върху добива и технологичните качества на захарното цвекло; Дисертация;

Жечев, П., Б. Личев, 1957, Напояване на захарното цвекло в условията на севернобългарските черноземи; Научни трудове на NIMI, т. 1;

Arroyo, J.N., D.I. Urbano, 1999, Irrigation of sugar beet. Comparative study between drip irrigation and sprinklers. Agricultura, 60:803, p. 490 – 493;

Tugnoly, V., 2000, Irrigation is essential for beet crops in the South. Informatore Agrario, p. 57 – 60.