

**ВЛИЯНИЕ НА ПЕРИОДИЧНИЯ ВОДЕН ДЕФИЦИТ ВЪРХУ ПРОДУКТИВНОСТТА
НА ЦАРЕВИЦАТА ОТГЛЕЖДАНА ЗА ЗЪРНО В РАЙОНА НА ПЛОВДИВ**

Радост Петрова, Александър Матев
4000, Пловдив, *Аграрен университет, sab_m@abv.bg*

**IMPACT OF PERIODICAL WATER DEFICIT ON THE PRODUCTIVITY OF GRAIN
CORN IN DISTRICT OF PLOVDIV**

Radost Petrova, Aleksander Matev
4000, Plovdiv, *Agricultural University, sab_m@abv.bg*

ABSTRACT

The aim of the experiment was to establish the effect of irrigation canceling during different vegetative stages and effect of irrigation only thru one of the stages. The experiment was carried out during 2005 – 2007 period on the experimental field of Agricultural University – Plovdiv with late maturity corn hybrid “Kneja – 613”. Soil on the experimental field is Mollic fluvisols (FAO–UNESCO). The following variants were tested: 1) without irrigation; 2) optimum irrigation by 75% FC for the layer 0 – 80 cm; 3) without first irrigation; 4) without second irrigation; 5) without third irrigation; 6) without fourth irrigation; 7) only first irrigation; 8) only second irrigation; 9) only third irrigation; 10) only fourth irrigation; The number of watering by optimum irrigation variant is 1 – 4 depending on year’s conditions. The volume of irrigation rate was 80 mm. Yield by optimum irrigation varies from 8140 to 13530 kg.ha⁻¹, as compared with no irrigated corn, additional yield increases to 30 – 40% and more. Irrigation canceling during the vegetative period (up to V10 – VT) causes yield reduction of 13 – 15%. Irrigation canceling during the period from teasseling (VT) to blister (R2) causes significant yield reduction (8 – 24%). Water deficit during milk stage (R3 – R4) causes similar yield losses (9 – 21%), depending on precipitations before beginning of the stage. The most effective irrigation is during period from VT – R2 to the beginning of R3 with additional yield more then 20%.

Key words: grain corn, maize, irrigation, water deficit, regulated water deficit

Увод

Царевицата е култура, която е проучена много добре по отношение параметрите на оптималния поливен режим, активния почвен слой и предполивната влажност по фази, както и ефективността от използването на различните начини за напояване.

Като причина, налагаща провеждането на такъв тип проучване се изтъква високата цена на водата за напояване, както и нейния недостиг в национален и световен мащаб. Един от най-лесните и практически приложими начини за регулиране на водния режим в активния почвен слой на културата е отмяната на поливки при доказана необходимост от провеждането им или създаването на тъй наречения периодичен воден дефицит. Правилното реализиране на такъв поливен режим е свързано с познаването на критичността на отделните периоди от развитието на царевицата по отношение на изискванията към почвената влага.

Според размера на загубите, причинени от недостиг на почвена влага, А. Механджиева и Р.Лазаров (1980, 1981) подреждат периодите от вегетацията на царевицата по следния начин: 1) Изметляване –потъмняване на свилата /загуби от 5,8 % до 35,4 %/; 2) Потъмняване на свилата–млечна зрялост /загуби от 3,5 % до 28,5 %/; 3) Поникване–изметляване /загуби от 3,1 % до 17,6 %/; 4) Млечно-восъчна зрялост /загуби от 2,1 % до 5,6 %/. Авторите са установили, че провеждането на поливки само в най-критичната фаза може да осигури добив, равен на 77,5% от максималния. Тези резултати са потвърдени и от изследванията на Ж.Живков (1995). За условията на излужената чернозем-смолница в района на Стара Загора,

Ст. Енева (1980, 1987) установява броя и разпределението на поливките при хибрида Н-708 по подпериоди, както следва: 1 поливка от поникване до 5 – 6 дни преди изметляване (до 6 – 12VII); 1–2 поливки през периода изметляване – потъмняване на свилата (от 10 – 18VII до 30VII – 8VIII); 1–2 поливки от потъмняване на свилата до восъчна зрялост (5–15VIII до 1–8IX). При тези почвено-климатични условия през периода изметляване – узряване не трябва да се допуска спадане на почвената влажност в слоя 0–60 cm под 75 % от ППВ, тъй като се намалява ефективността на използване на водата. По-късни изследвания в същия район върху два почвени типа (А. Стоянова и М. Тодорова, 2011) потвърждават изискванията за поддържане на предполивна влажност в диапазона 70 – 80% от ППВ, като междуполивният период е средно 12 дни.

За района на Пловдив изследванията с напояване на царевица обхващат оптимизиране на предполивната влажност по подпериоди (З. Червенкова, 1978) и проучване на предимствата и недостатъците на някои от начините за напояване (В. Василев и др., 1993 и Р. Меранзова, 1990). Тъй като районът на Пловдив е специфичен по отношение на почва и климат, липсата на конкретни резултати във вече очертаната насока, е основната причина за провеждането на полски експеримент за комплексно проучване на поливния режим на царевицата за зърно.

Целта на разработката е да се установи влиянието на отмяна на поливки с доказана необходимост от провеждането им през отделните периоди от вегетацията на царевицата за зърно, както и ефективността от даването само на една единствена поливка през определена фаза.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Анализът за влиянието на периодичния воден дефицит върху продуктивността на царевицата е направен въз основа на данни от полски експеримент, проведен през периода 2006 – 2007 година в района на УОП на катедра „Мелиорации и геодезия” при АУ – Пловдив, върху алувиално-ливадна почва (бивша заблатена).

Опитът е залаган по блоковия метод в четири повторения с големина на опитните парцели 30 m², а на реколтните – 10 m². Използван е царевичният хибрид „КН-613”, отглеждан при гъстота на посева 65000 хиляди растения на хектар и междуредово разстояние 70 cm. Вариантите, касаещи настоящата работа са следните: 1) без напояване; 2) оптимално напояване; 3), 4), 5) и 6) с отмяна съответно на първа, втора, трета и четвърта поливки; 7), 8), 9) и 10) съответно с подадена само първа, втора и трета поливки. Динамиката на фактическата почвена влажност е установявана през 7 – 10 дни по тегловния метод.

Поливките за вариант 2 са давани при предполивна влажност 75 % от ППВ за слоя 0–80 cm. Поливките при всички останали варианти са давани заедно с тези при вариант 2, без промяна на размера на поливната норма. Напояването е извършвано гравитачно по къси затворени бразди. Времето за реализиране на всяка една от поливките е обвързано с фазата, в която се намира културата. За целта, вегетационният период на царевицата е разделен на четири подпериода: 1) от поникване до изметляване /вегетативен период/; 2) от изметляване до млечна зрялост; 3) млечна зрялост; 4) восъчна зрялост-пълна зрялост;

Добивът е установен по варианти и повторения при влажност на зърното 13%, като данните са обработени чрез софтуерния продукт ANOVA – 1 и е установена доказаността между търсените разлики. Продуктивността на напоителната норма е установена като отношение между допълнителния добив и съответстващата му напоителна норма.

РЕЗУЛТАТИ

Резултатите от всички проведени до момента изследвания, свързани с установяване на влиянието на периодичния воден дефицит върху продуктивността на царевицата за зърно, са обвързани тясно с характера на годината в метеорологично отношение, като въз основа на

това е правен анализ относно ефективността от приложения поливен режим, съобразно конкретните условия през вегетационния период.

В зависимост от конкретното проявление на метеорологичните фактори, през отделните опитни години при оптималния вариант е реализиран различен брой поливки, като данните са систематизирани в таблица 1.

Таблица 1. Брой поливки, поливни норми и разпределението им по фази

година	брой поливки	№	*m	Период от вегетацията (фаза)	
2005	1	1	80,0	Потъмняване на свилата	2
2006	2	1	73,4	Наливане на зърното	2
		2	71,2	Млечна зрялост	3
2007	3	1	81,2	Изметляване-образуване на кочани	2
		2	81,2	Потъмняване на свилата	2
		3	107,9	Млечна зрялост	3
*m – поливна норма (mm)					

Първата експериментална година (2005) е влажна, като вегетативния период на царевицата (май и юни) протича при естествено овлажняване близко до нормата. През репродуктивния период (юли и август), когато растенията са по чувствителни към недостига на лесно достъпна влага, валежите надвишават с около три пъти средните многогодишни стойности. Въпреки това, през критичния за царевицата период от пълно изметляване до потъмняване на свилата (от средата на юли до към 5-6 август) е налице засушаване с продължителност около 20 дни. През тази част от вегетацията на царевицата водоразходът е най-висок, поради което лесно достъпната влага в почвата се изчерпва бързо (за по-малко от 2 седмици) и през периода на потъмняване на свилата е равна на предполивната. Времето от този момент до последвалия съществен валеж е 10 дни т.е. това е времето, през което ненапомяваната царевица е изпитвала недостиг на леснодостъпна почвена влага. При тези метеорологични условия, през експерименталната 2005 година на царевицата е дадена една поливка, непосредствено преди потъмняването на свилата (таблица 2). Тази поливка обезпечава растенията с вода през един от най-критичните периоди от вегетацията на културата. На таблица 2 са представени резултатите за добива при неполивни условия и при оптималния вариант. Тъй като поливката е само една, останалите варианти на опита не са реализирани. Резултатите по отношение на добива са представени на таблица 2.

Таблица 2. Добив зърно по варианти през 2005 година

№	вариант	Добив kg. ha ⁻¹	Спрямо вариант 1			Спрямо вариант 2		
			+/-Y	%	доказаност	+/-Y	%	доказаност
1	0 0 0 0	12100	St.	100,0	St.	- 1430	89,4	A
2	0 1 0 0	13530	+ 1430	111,8	A	St.	100,0	St.
GD при P 5% = 1390 kg/ha			P 1% = 2020 kg/ha			P 0,1% = 3030 kg/ha		

Валежите през 2006 година обезпечават напълно културата с естествена влага през целия растежен период. Поради падналите над 90 mm валежи през първата десетдневка на юли, протичането на фаза изметляване е също така напълно обезпечено с вода, като наличната влажност в разчетния почвен слой за първи път достига минималната долна граница от 75% ППВ през периода на потъмняване на свилата. Валежите след този период до фаза восьчна зрялост са едва 8 mm, което поставя ненапомяваните царевични растения при много неблагоприятни за формирането на добив условия. На таблица 3 са представени резултатите за добива, получен при отделните варианти на опита през 2006 година.

Таблица 3. Добив зърно по варианти през 2006 година

№	вариант	Добив kg.ha ⁻¹	Спрямо вариант 1			Спрямо вариант 2		
			+/-Y	%	доказаност	+/-Y	%	доказаност
1	0 0 0 0	9423	St.	100,0	St.	- 3253	74,3	C
2	0 1 1 0	12676	+ 3253	134,5	C	St.	100,0	St.
3	0 0 1 0	11497	+ 2074	122,0	B	- 1179	90,7	A
4	0 1 0 0	11647	+ 2224	123,6	C	- 1032	91,9	n.s.
GD при P 5% = 1099 kg/ha; P 1% = 1541 kg/ha; P 0,1% = 2178 kg/ha;								

Таблица 4. Добив зърно по варианти през 2007 година

№	вариант	Добив kg.ha ⁻¹	Спрямо вариант 1			Спрямо вариант 2		
			+/-Y	%	доказаност	+/-Y	%	доказаност
1	0 0 0 0	4890	St.	100,0	St.	- 7180	40,5	C
2	0 2 1 0	12070	+ 7180	246,8	C	St.	100,0	St.
3	0 1 1 0	9140	+ 4250	186,9	C	- 2930	75,7	C
4	0 1 1 0	9420	+ 4530	192,6	C	- 2650	78,0	C
5	0 2 0 0	10460	+ 5570	213,9	C	- 1610	86,7	B
6	0 2 1 0	Като вариант 2						
7	0 1 0 0	7920	+ 3030	162,0	C	- 4150	65,6	C
8	0 1 0 0	7600	+ 2710	155,4	C	- 4470	63,0	C
9	0 0 1 0	6260	+ 1370	128,0	A	- 5810	51,9	C
10	0 0 0 0	Като вариант 1						
GD при P 5% = 1020 kg/ha; P 1% = 1390 kg/ha; P 0,1% = 1880 kg/ha;								

Третата експериментална година (2007) е екстремна, с температурна обезпеченост 9,6 % (много топла) и обезпеченост на дефицита на влажността на въздуха 6,7% (много суха). По отношение на валежите за периода май-септември годината е една от най-влажните за последните сто години (обезпеченост P = 2%). Поради изключително неравномерното им разпределение обаче, съществена част от тях не се използва (около 198 mm). До встъпването в репродуктивния период растенията са водообезпечени по естествен начин. Следва продължително засушаване, което обхваща времето от втората десетдневка на юни до 5 – 6 август, когато ненапоиваната царевица е във фаза млечно-восъчна зрялост, а напоиваните са в млечна зрялост. През този период общата сума на валежите е 8,5 mm. През първата десетдневка на август сумата на валежите е 156,8 mm, но те са без практическо значение за добива при ненапоиваната царевица. При поливните варианти обаче, те имат ефект, равен на цяла поливна норма, дадена във фаза млечна зрялост.

Резултатите за влиянието на изпитаните поливни режими върху добива през 2007 година са нанесени в таблица 4.

Изводи

Проучваният царевичен хибрид „Кнежа – 613” е високо продуктивен при поливни условия, като за условията на експеримента добивите варират от 12070 до 13530 kg.ha⁻¹. В зависимост от характера на годината, за поддържането на почвената влажност над 75% от ППВ в слоя 0 – 80 cm, са нужни от 1 до 3 поливки, с поливна норма 80 mm.

Отмяната на една поливка през периода от изметляване до потъмняване на свилата причинява по-съществено намаление добива – от 8 до 24 %, в зависимост от характера на годината, като чувствителността на растенията към засушаване е почти еднаква през цялата

му продължителност. В началото на фаза „млечна зрялост“ чувствителността на царевицата към воден стрес е все още висока, като добивите намаляват от 9 до 21%.

Най-ефективни са еднократните поливки, дадени през периода от изметляване до потъмняване на свилата, които увеличават добива от 24% през благоприятни в метеорологично отношение години, до 55 – 73% през години с продължителни летни засушавания. Една поливка, дадена във фаза „млечна зрялост“ увеличава добива от 22 до 57%.

Литература

1. Василев, В., Н. Узунов, Р. Меранзова; 1993; Евапотранспирация на царевица за зърно, напоявана с микропорести поливни тръбопроводи. Растениевъдни науки, № 1-4;
2. Енева, Ст., 1980; Влияние на ограниченото водоснабдяване и минералното торене върху добива на царевица за зърно; Растениевъдни науки; № 2;
3. Енева, Ст., 1987; Оптимизиране на поливния режим на царевица при недостиг на вода чрез отмяна на поливки; Поливното земеделие-фактор за решаване на продоволствения проблем. 50-години ОСПЗ. Доклади от юбилейната научна сесия, Стара Загора;
4. Живков, Ж.; 1995; Отглеждане на царевица за зърно при оптимум и недостиг на вода за напояване; Растениевъдни науки; № 9 –10;
5. Меранзова, Р., 1990; Вътрепочвено напояване на царевица с микропорести поливни шлаухи; Дисертация;
6. Лазаров, Р., Ан. Механджиева; 1980; Необходимост от проучвания за установяване рационален поливен режим при недостиг на вода; Селскостопанска наука; № 4.
7. Механджиева, Ан., Р. Лазаров, 1981; Оптимизиране на поливния режим в условията на недостиг на вода за напояване; В помощ на техническия прогрес във водното стопанство, № 6.
8. Стоянова, А., М. Тодорова, 2011; Distribution of moisture in the soil profile in terms of two soil types; Agricultural Science And Technology, Vol.3, № 2, (172 – 175);
9. Димитрова, З.; 1978; Влияние на нарушения поливен режим върху растежа, развитието, добива и физиологичното състояние на царевицата за зърно в района на гр. Асеновград; Дисертация, С.