

Влияние на размера на поливната норма върху добива на главесто зеле за късно полско производство

Милена Йорданова

Influence of the amount of irrigation rate on yield of cabbage for fall production: The aim of the study is to determine the influence of the amount of drip irrigation rate on yield of cabbage for late field production. Experimental work was carried out in 2009-2011 year in the experimental field of the Faculty of Agronomy at the University of Forestry - Sofia. Cultivation of cabbage with reduction of the irrigation rate (60 % m) and with increased irrigation rate (120 % m) leads to a decrease in yields. The optimum irrigation rate (100 % m) was obtained in the highest yields. Weather conditions also affected the yields.

Key words: drip irrigation, cabbage, yield, .

ВЪВЕДЕНИЕ

Изменението на климата, дължащо се на глобалното затопляне, има сериозно въздействие върху водните ресурси, засягайки подпочвените и повърхностните води [1, 10]. Минимизирането на използването на вода в зеленчукопроизводството, едновременно със запазване на добива и качеството на произведената продукция, се превърна във важен въпрос през последното десетилетие [8, 2, 11]. Методите за микронапояване, като капковото напояване, могат да доведат до 30-50 % икономия на поливна вода и 20-40 % увеличение на добива [5].

При отглеждане на зеленчуците в условия на засушаване, трябва да се имат пред вид критичните периоди на културата. За главестото зеле това е периодът на формиране на главите. Недостигът на вода през този период може да доведе до намаляване на количеството на добива, както и да понижи неговото качество [4, 6]. Растежът и развитието на късното зеле протичат през най-топлия период на годината, затова влагата в почвата трябва да е над 80 % от ППВ. През периода на свиване и наедряване на главите водоразходът е най-голям [12, 13].

По-високи добиви и сигурна продукция може да се очаква само ако се осигури напояване през всички етапи от развитието на зелето. В зависимост от падналите валежи добивът от главесто зеле на напоявани площи може да се увеличи от 18,6 % (през влажната 2005 година), до 98,1 % (през сухата 2003 година), в сравнение с не-напояваните [7]. При използване на капково напояване се постига икономия на поливна вода, като едновременно с това не се отчита намаляване на добива и качеството на продукцията [9].

Зелето е влаголюбива култура, но преовлажняването на почвата оказва депресиращо влияние върху растежа и развитието му, като се достига до понижаване на добивите и влошаване на качеството на продукцията. Увеличаване на напояването на 200 % от РЕ, намалява значително продаваемата реколта. Отчита се и намаляване на средното тегло на главата (1,95 kg) [3].

Целта на разработката е да се установи влиянието на размера на поливната норма, върху продуктивната част и добива при отглеждане на главесто зеле за късно полско производство, чрез капково напояване.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Материал и методи

Експерименталната работа е проведена през 2009-2011 година в УОП "Враждебна" към Агроническият факултет на ЛТУ, върху алувиално-ливадна, слабо каменлива почва. Опитът е заложен по метода на дългите парцели, в четири повторения, с големина на опитната парцелка от 8 m², а на реколтните от 5 m².

Изпитаха се три различни размера на поливна норма при капково напояване за слоя 0-40 см: 1) - капково напояване с 60 % от размера на поливната норма (60 % m), определен за оптималният вариант; 2) - контрола с оптимален размер на поливната норма (100 %m) и 3) - капково напояване с 120 % от размера на поливната

норма (120 % m), определена за оптималният вариант. Всеки ред се полива самостоятелно чрез отделен шлаух, перфориран през 30 см и разположен в реда. Използва се плосък тънкостенен маркуч, ($\varnothing 22$), с дебит 2 l/h. Почвената влага е проследена във варианта с оптимална поливна норма (100 % m) по тегловнотермостатния метод. На база показаната за съдържанието на почвена влага в активния почвен слой при контролния вариант (при 90 % от ППВ) и падналите валежи са реализирани необходимите поливки.

Опитът е изведен с главесто зеле, сорт Балкан, с вегетационен период от 130 дни, с предварително произведен разсад. Разсаждането се извърши в периода 21-28 юли през различните години, на бразди по схема 70x50 см. До прихващане на разсада растенията са поливани еднакво. След прихващане на растенията се извърши полагането на поливните маркучи в редовете, с което започна и диференцираното поливане.

За установяване влиянието на различните варианти на напояване върху размера на продуктовата част - главата на зелето, и съответно върху добива, са проследени следните показатели: диаметър на главата - см, при беритбите; средна маса на една глава при прибиране - kg; общ добив - в kg/da, по повторения и варианти на база централната продуктова част, от по 10 маркирани растения.

Резултати и обсъждане

При отглеждането на зеленчукови култури при полски условия, голямо влияние оказват метеорологичните условия по време на тяхната вегетация. При късно полско производство на зеле от значение са падналите валежи в началните етапи от неговото развитие, като те могат да повлияят на размерът и броят на поливките.

През 2009 година количеството на падналите валежи през периода на вегетация на главестото зеле беше задоволително, а валежите бяха разпределени равномерно (таб.1). Поливането и при трите варианта се извършва едновременно, но с различна поливна норма.

Таблица.1.

Месечни суми на валежите през периода на вегетация на главестото зеле.

Година	Месечни суми на валежите - mm							
	VII	VIII	IX	X	XI	VIII-IX	VIII-X	VII-XI
Средно за 50 години	61,2	55,2	44,4	43,3	43,9	99,6	142,9	248
2009	76,6	124,2	60,5	48,4	11,2	184,7	233,1	320,9
2010	52,8	41,3	47,1	88,8	29,2	88,4	177,2	259,2
2011	110,6	44,9	23,6	61,5	1,5	68,5	130,0	242,1
Средно за трите години	80,0	70,1	43,7	66,2	14	113,9	180,1	274,1

През 2010 година количеството на падналите валежи през месеците VIII и IX, е приблизително еднакво, но не е разпределено равномерно. През месец август валежите са през първата десетдневка, а през септември валежите са предимно в началото на месеца и в неговият край. От трите експериментални години най-малко валежи през време на вегетацията на главестото зеле, са паднали през 2011 година, като през м. VIII влажните дни са три, а през м. IX количеството на валежите е незначително (таб.1).

Освен валежите, от значение са и температурите през периода на вегетация. Оптималната температура за растежа и развитието на главестото зеле е между 17-22 °C. [11, 14] Температура над 28-30 °C води до депресиране на растежа и понижаване на добива [14].

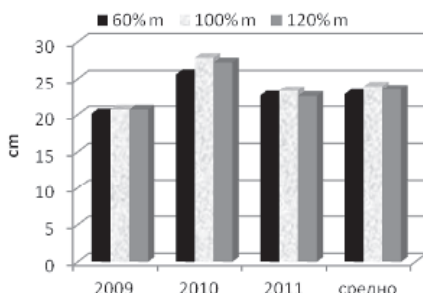
Средната месечна температура през периода на вегетация на главестото зеле, за трите експериментални години е дадена в таблица 2. Видно е, че средномесечните температури на месеците VIII и IX, през трите експериментални години, са в границите на оптималните температури, с изключение на месец VIII 2010 година, където средната месечна температура надвишава оптималната (табл.2). През 25 дни от месеца са отчетени температури надвишаващи 28 °C.

Таблица 2.

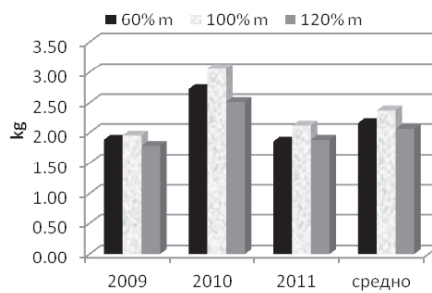
Година	Средни месечни температури през периода на вегетация (°C)				
	VII	VIII	IX	X	XI
Средно за 50 години	20,52	20,27	16,29	10,99	5,29
2009	21,75	21,39	17,15	12,1	8,31
2010	21,37	23,28	17,35	9,73	11,39
2011	22,10	21,87	20,04	10,26	3,83
Средно за трите години	21,74	22,18	18,18	10,70	7,84

Докато през 2009 и 2010 година температурите през месец септември са оптимални и са отчетени съответно 4 и 5 дни с температури над 28 °C, то през 2011 са отчетени 15 дни с температура над 28 °C.

Едновременно с прибирането на продукцията се извърши измерване на диаметъра на главите на зелето при различните варианти. Наблюдава се незначително вариране в размера на главите (фиг.1).



Фиг.1. Диаметър на зелените глави – см.



Фиг.2. Средна маса на една глава – kg.

При вариантът с редукция на поливната норма (60 % m) и при вариантът с по-голяма норма от оптималната (120 % m) диаметърът на главите е по-малък в сравнение с контролният вариант, съответно средно с 5 % и с 2 % по-малък.

При отчитането на средната маса на една глава (kg), се установи че варианти-те, с различна влажност от оптималната са с по-лека продуктова част, в сравнение с контролният вариант (100 % m). (фиг.2).

Установени са зависимостите между размера на поливната норма със средния диаметър и средната масата на една глава зеле. Параметрите на тези зависимости са представени в таблица 3.

Таблица 3.

Параметри на зависимостта между размера на поливната норма и параметрите на главата					
Година	Уравнение на кривата	R ²	Година	Уравнение на кривата	R ²
параметри на зависимост „поливна норма-диаметър на 1 глава”					
2009	$y = -2,7778x^2 + 5,8333x + 17,7$	1,000	2011	$y = -7,8889x^2 + 14x + 17,09$	1,000
2010	$y = -15,667x^2 + 30,833x + 12,79$	1,000	средно	$y = -8,7778x^2 + 16,889x + 15,86$	1,000
параметри на зависимост „поливна норма-маса на 1 глава”					
2009	$y = -1,3333x^2 + 2,2333x + 1,023$	1,000	2011	$y = -2,7083x^2 + 4,9208x - 0,1225$	1,000
2010	$y = -4,8929x^2 + 8,4602x - 0,5934$	1,000	средно	$y = -2,9782x^2 + 5,2048x + 0,1024$	1,000

Данните за добивите, получени при изпитваните варианти, са обобщени в таблица 3. В сравнение с контролата (100 % m), двата варианта показват понижаване на добивите. И през трите години на изпитване по-слабо е понижението на добива при варианта с недостиг на вода (60 % m), като в две от годините няма доказаност на разликата. Вариантът с излишък на вода (120 % m) понижаваше по-силно своите добиви, като само през първата експериментална година няма доказаност на разликите (таб.4).

Таблица 4.

<i>Добив от главесто зеле по варианти и години</i>						
Вариант	Добив kg/da	Спрямо 100% m			GD	
		Разлика	% относителен добив	Доказаност		
2009						
1	60% ППВ	5386	-200	96,4	n.s.	P 5% = 1290,69
2	90% ППВ	5587	St	100,0	St	P 1% = 1877,37
3	120% ППВ	5100	-486	91,3	n.s.	P 0,1% = 2816,05
2010						
1	60% ППВ	7775	-961	89	n.s.	P 5% = 1005,62
2	90% ППВ	8735	St	100	St	P 1% = 1411,56
3	120% ППВ	7180	-1556	82	B	P 0,1% = 1992,79
2011						
1	60% ППВ	5300	-1021	84	A	P 5% = 873,39
2	90% ППВ	6321	St	100	St	P 1% = 1225,95
3	120% ППВ	5378	-943	85	A	P 0,1% = 1730,75

Метеорологичните условия през трите експериментални години, оказаха влияние върху растежа и развитието на растенията, както и върху получените добиви. Падналите валежи по време на вегетацията на зелето (през 2009 година), компенсират недостигът на вода при вариантът с редукция на поливната норма (60 % m) и преовлажнява почвата при варианта с по-висока от оптималната (120 % m). Полученият добив при трите варианта е близък, като разликите са между 4 и 9 % по-ниски добиви, в сравнение с контролата.

Въпреки че 2010 година е с по-малко валежи от предходната година и с по-високи температури, най-голямо е понижението на добива при варианта с по-висока поливна норма. Това може да се дължи на факта, че по време на наедряване на главите - края на септември и през октомври, паднаха дъждове, и доведоха до допълнително преовлажняване на почвата при този вариант.

През 2011 година критичен за растенията се оказа месец септември - с високи температури и засушаване. През тази година понижението на добивите при двата варианта - с редукция (60 % m) и с повишаване на поливната норма (120 % m), е с около 15 %, в сравнение с контролата (100 % m).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Отглеждането на главесто зеле за късно полско производство, с редуциране на поливната норма (60 % m), води до намаляване на добивите с 4 до 16%, в зависимост от метеорологичните условия. Получените глави са с по-малък диаметър, а средната маса на една глава е с около 10 % по-малка от тези, отглеждани с оптимално напояване.

Увеличаването на поливната норма над оптималната (120 % m) не води до пропорционално повишаване на добивите, а въздейства депресиращо и понижава добивите с 9 до 18 %. Получените глави почти не намаляват своя диаметър, но са с около 14 % по-малка средна маса.

Установена е зависимост между напоителната норма и размера на главите, която може да се изрази чрез квадратно уравнение при $R^2=1$.

Метеорологичните условия през месец септември влияят върху полученият добив. Засушаването, съчетано с високи температури, води до понижаване на добива.

При години с валежи през периода на отглеждане на главесто зеле за късно полско производство, може да се приложи редуцирана поливна норма, без това да доведе до съществено понижаване на добивите.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu and J.P. Palutikof, Eds. June 2008 Chapter 4. Climate change and water resources in systems and sectors. Technical Paper VI. IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp. <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/chapter4.pdf>
- [2]. Erken, O. and C. Oztokat, 2010. Effects of Water Stress on Yield and Some Quality Parameters of Broccoli. *issd2010_science_book_p231-p237*
- [3]. Imtiyaz, M.; Rongmei, A.; Singh, V., 2009. Remove from marked Records Optimal irrigation scheduling of cabbage. Proceedings of the 10th International Agricultural Engineering Conference, Bangkok, Thailand, 7-10 December, 2009. Role of agricultural engineering in advent of changing global landscape 2009 pp. unpaginated
- [4]. Lăcătuș V., Luminița Nicoleta Cârstea, M. Costache, Gicuța Zbârciog, Elena Chira, 2012. Vegetable Growing In Drought Conditions. *Analele Universității din Craiova, seria Agricultură – Montanologie – Cadastru. (Annals of the University of Craiova – Agriculture, Montanology, Cadastre Series) Vol. XLII-2012/1 ICDLF Vidra, Ilfov, Romania, 293-300*
- [5]. Ravender, S., D.K. Kundu and K.K. Bandyopadhyay, 2010. Enhancing Agricultural Productivity through Enhanced Water Use Efficiency. *Journal of Agricultural Physics, Vol. 10, pp. 1-15*
- [6]. Sanders, D. C., 1997 – *Vegetable Crop Irrigation*. Published by North Carolina Coop. Ext. S.
- [7]. Šimunić, I., S. Husnjak, G. Ondrašek, I. Mustač, V. Filipović, 2009. Impact of Drought on Yields of Field Crops Grown under Different Agroecological Conditions in Croatia. *Bulletin UASVM Agriculture, 66 (1)/2009, 581-586*
- [8]. Stefanelli, D., I. Goodwin, R. Joneset, 2010. Minimal nitrogen and water use in horticulture: Effects on quality and content of selected nutrients. *Food Research International (2010)*, doi:10.1016/j.foodres.2010.04.022
- [9]. Zhaoa, W., J. Li, Y. Li, J. Yina, 2012. Effects of drip system uniformity on yield and quality of Chinese cabbage heads. *Agricultural Water Management 110 (2012), 118-128*
- [10]. Ziad A. M. and S. A. Jamous, 2010. Climate change and agricultural water demand: Impacts and adaptations. *African Journal of Environmental Science and Technology Vol. 4(4)*, pp. 183-191, <http://www.academicjournals.org/AJEST>
- [11]. Александров, В. *Сушата в България*. София, 2011 г.
- [12]. Делибалтов, И. и М. Ванева, 1990, Отглеждане на селскостопанските култури при поливни условия. София, 367 стр.
- [13]. Крафти, Г., Д. Давидов, И. Върлев, К. Кочев, П. Жечев, П. Атанасов, М. Костов, 1962. Наръчник по поливането. 540 стр.
- [14]. Чолаков, Д., 2009. Зеленчукопроизводство. Пловдив, 282 стр.

За контакти:

гл.ас. д-р Милена Йорданова, Агрономически факултет, Лесотехнически университет - София, e-mail: yordanova_m@yahoo.com

Докладът е рецензиран.