

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/324088867>

Effect of periodic water deficit on the productivity of green beans – late field production (Влияние на периодичния воден дефицит върху продуктивността на градинския фасул – късно...

Conference Paper · March 2018

CITATIONS

0

READS

55

4 authors:



Milena Nikolova

Institute of Plant Genetic Resources

10 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

SEE PROFILE



Radost Petrova

Agricultural University Plovdiv

75 PUBLICATIONS 55 CITATIONS

SEE PROFILE



Biliiana Harizanova-Petrova

Agricultural University Plovdiv

16 PUBLICATIONS 5 CITATIONS

SEE PROFILE



Alexander Matev

Agricultural Academy - Bulgaria

177 PUBLICATIONS 103 CITATIONS

SEE PROFILE

СЕЛСКОСТОПАНСКА АКАДЕМИЯ
СОФИЯ
ИНСТИТУТ ПО РАСТИТЕЛНИ ГЕНЕТИЧНИ РЕСУРСИ
„Константин Малков”
САДОВО

СБОРНИК

ЮБИЛЕЙНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО
УЧАСТИЕ
„135 ГОДИНИ ЗЕМЕДЕЛСКА НАУКА В САДОВО И
40 ГОДИНИ ИНСТИТУТ ПО РАСТИТЕЛНИ ГЕНЕТИЧНИ РЕСУРСИ –
САДОВО”

29 и 30 май 2017 г.

Пловдив

ISBN 978-619-90842-1-2

Публикувано на:

www.ipgrbg.com

Юбилейната научна конференция беше осъществена с финансовата подкрепа на ФНИ по проект № ДПМНФ 01/17 за подкрепа на международни научни форуми, провеждани в Република България



AGRICULTURAL ACADEMY
SOFIA
INSTITUTE OF PLANT GENETIC RESOURCES
“Konstantin Malkov”
SADOVO

PROCEEDING

INTERNATIONAL CONFERENCE
„135 YEARS AGRICULTURAL SCIENCE IN SADOVO AND
40 YEARS INSTITUTE OF PLANT GENETIC RESOURCES – SADOVO”

29 and 30 May 2017

Plovdiv

ISBN 978-619-90842-1-2

Published at:

www.ipgrbg.com

The Jubilee Scientific Conference was carried out with the financial support of the NSF under project No DPMSF 01/17 for support of international scientific forums held in the Republic of Bulgaria

Под патронажа на Министъра на
земеделието и храните, Министъра
на Околната среда и водите и под
почетното председателство на
Председателя на ССА

Организационен комитет

Председател: проф. д-р Тенчо Чолаков

Зам. Председател: доц. д-р Катя
Узунджалиева

Членове:

проф. д-р Христо Даскалов
проф. д-р Драгомир Вълчев
доц. д-р Стефан Гандев
доц. д-р Нели Вълкова
доц. д-р Даниела Ганева
доц. д-р Георги Костов
Калина Стоянова - МОСВ
доц. д-р Руска Русева
доц. д-р Петър Чавдаров
доц. д-р Станислав Стаматов
доц. д-р Златина Ур
доц. д-р Гергана Дешева
гл. ас. д-р Свилена Тошева
гл. ас. д-р Благой Андонов
гл. ас. д-р Николая Велчева
ас. Евгени Димитров

Научен комитет

проф. д-р Христина Янчева
проф. д-р Димитър Димитров
проф. д-р Христо Бозуков
проф. д-р Тенчо Чолаков
доц. д-р Виолета Божанова
доц. д-р Руска Русева
доц. д-р Катя Узунджалиева
доц. д-р Петър Чавдаров
доц. д-р Станислав Стаматов
доц. д-р Златина Ур
доц. д-р Гергана Дешева
проф. Лоренцо Маджиони - Италия
проф. Найджъл Макстед –
Великобритания
проф. Андреас Бьорнер – Германия
проф. Фьодор Привалов - Беларус
доц. д-р Ялчин Кая – Турция

Under the Patronage Of:
The Minister of Agriculture and Food
The Minister of Environment and
Waters
The Chair of the Agricultural Academy

Organizing committee

Chair: prof. Tencho Cholakov PhD

Vice Chair: assoc. prof. Katya
Uzundzhalieva PhD

Members:

prof. Hristo Daslavkov PhD
prof. Dragomir Valchev PhD
assoc. prof. Stefan Gandev DSc
assoc. prof. dNeli Valkova PhD
assoc. prof. Daniela Ganeva PhD
assoc. prof. Georgi Kostov PhD
Kalina Stoyanova – Ministry of
Environment and Waters
assoc. prof. Ruska Ruseva PhD
assoc. prof. Petar Chavdarov PhD
assoc. prof. Stanislav Stamatov PhD
assoc. prof. Zlatina Uhr PhD
assoc. prof. Gergana Desheva PhD
ass. Svilen Tosheva PhD
ass. Blagoi Andonov PhD
ass. Nikolaya Velcheva PhD
ass. Evgeni Dimitrov

Scientific committee

prof. Hristina Yancheva, PhD
prof. Dimitar Dimitrov, PhD
prof. Hristo Bozukov, PhD
prof. Tencho Cholakov PhD
assoc. prof. Violeta Bojanova, PhD
assoc. prof. Katya Uzundzhalieva, PhD
assoc. prof. Ruska Ruseva, PhD
assoc. prof. Petar Chavdarov, PhD
assoc. prof. Stanislav Stamatov, PhD
assoc. prof. Zlatina Uhr, PhD
assoc. prof. Gergana Desheva, PhD
Lorenzo Maggioni – Bioversity
International, Italy
prof. Nigel Maxted – Birmingham
University, UK
prof. Andreas Borner – Germany
Prof. Fiodar Pryvalau – Academy of
Sciences of Belarus
assoc. prof. Yalchin Kaya

Съдържание – Contents

Влияние на периодичния воден дефицит върху продуктивността на градинския фасул – късно полско производство

Милена Николова, Радост Петрова*, Биляна Харизанова-Петрова*, Александър Матов*

Институт по растителни генетични ресурси „К. Малков”, гр. Садово, бул Дружба №2, п.к. 4122, България

***Аграрен университет – Пловдив 4000, бул. ”Менделеев” 12, Пловдив**

m.nikolova78@gmail.com, as.petrova@abv.bg

Резюме

Целта на разработката е да се установи продуктивността на културата при отмяната на поливки през определен период от вегетацията. Полският експеримент е проведен в периода 2010 – 2012г. на опитно поле към Аграрен Университет – Пловдив, върху алувиално-ливадна, бивша заблатена почва. Проучен е градински фасул (*Phaseolus vulgaris* L. ssp. *papus*), сорт „Страйк“, отглеждан като късно полско производство. Изпитани са следните варианти: 1) без напояване; 2) оптимално напояване при 80% от ППВ; 3) без напояване през периода „поникване – бутонизация“; 4) без напояване през периода „бутонизация – масов цъфтеж“; 5) без напояване през периода на бобообразуване; Големината на поливната норма е 50 mm, а в зависимост от условията на годината, реализираният брой поливки при оптималния вариант е 2 – 4. Добивът при оптимално напояване е средно 1609 kg/da и е около и над три пъти по-висок от този при неполивни условия (средно 519 kg/da). Отмяната на поливки през първия период, има най-незначително отрицателно влияние върху добива средно с 13%. По-чувствителен е периода на образуване на бобовете, когато добива намалява средно с 26% (11 – 33%). През периода „бутонизация – масов цъфтеж“, водният дефицит влияе най-съществено върху продуктивността, като за условията на експеримента е средно с 36% (17 – 58%).

Ключови думи: *зелен фасул, напояване, воден дефицит, добив.*

Effect of periodic water deficit on the productivity of green beans – late field production

Milena Nikolova, Radost Petrova*, Bilyana Harizanova-Petrova*, Aleksander Matev*

Institute of Plant Genetic Resources „K. Malkov”, Sadovo, 2 Droujba str., 4122, Bulgaria

***Agricultural University, 12 Mendeleev bul., Plovdiv**

m.nikolova78@gmail.com, as.petrova@abv.bg

Abstract

The aim of this study is to establish the effect of irrigation cancellation during different vegetative stages on the yield of green beans. The field experiment was conducted during 2010 – 2012 in Agricultural University – Plovdiv on alluvial meadow soil which green beans

(*Phaseolus vulgaris* L. ssp. *nanus*), variety 'Strike', grown at late field production. Variants of this study are as follows: 1) without irrigation; 2) optimal irrigation by 80% FC; 3) without irrigation during 'emergence - budding " 4) without irrigation during "budding - full blossoming " 5) no irrigation during the formation of pods; Depending on the conditions of the year, the realized number of irrigations in optimal variant is 2 – 4. Average rate by optimum irrigation is 50 mm and yield is average 1609 kg/da. The yield at optimal irrigation is triple and more than without irrigated (average 519 kg/da). Cancellation of irrigations during the first period, has a lesser effect on the yield by an average of 13%. More sensitive is the period of formation of pods when production is reduced by approximately 26% (11-33%). During the period "budding - full blossoming" water deficiency affects most significantly the productivity, an average of 36% (17-58%).

Key words: green beans, irrigation, water deficit, yield;

Въведение

Отглеждането на селскостопански култури, включително и градински фасул, в райони с неустойчиво естествено овлажняване, се свежда до оптимизиране на поливния режим за получаване на най-голям икономически ефект от напояването. За тази цел се оптимизират параметрите на приложения поливен режим като културите се отглеждат в условията на периодичен воден дефицит. Този начин е намерил най-широко приложение в практиката, като при него се отменя една или няколко поливки с доказана необходимост от провеждането ѝ (им), а в някои случаи (при възможност от техническа гледна точка), се намалява размера на някои от поливните норми. Целта на проучванията в тази насока са да се определи критичността на всяка от фазите на фасула, т.е. чувствителността към почвено засушаване от една страна и отзивчивостта към напояване – от друга (при силно ограничени водни ресурси).

Oliveira, R., et al. (2008) установяват, че лишаването от вода през която и да е фаза от вегетацията на градинския фасул, води до намаляване на добива. Големи са загубите при отмяна на поливките през цъфтежа, а при воден дефицит в следващите фази, загубите са под 20% (Miorini T. et al., 2011). Ucar, Y. et al. (2009) потвърждават критичността на периода цъфтеж, образуване и нарастване на бобовете по отношение на почвената влажност, като отбелязват, че напояването преди и след преживян от растенията воден стрес през тази част от вегетацията, не е в състояние да повиши добива. Въз основа на задълбочени проучвания, проведени в Зимбабве Manjegu, P. et al. (2007) установяват, че водният стрес значително намалява добива при фасула, като във фаза цъфтеж (с продължителност 2 седмици от началото на цъфтежа) растенията са най-чувствителни, а най-малка е чувствителността към засушаване през вегетативния период.

Материал и методи

Влиянието на периодичния воден дефицит върху продуктивността на градинския фасул (*Phaseolus vulgaris* L. ssp. *nanus*) е анализирано на базата на полски експеримент проведен в периода 2010 – 2012г. на опитно поле към Аграрен Университет – Пловдив, върху алувиално-ливадна, бивша заблатена почва. В проучването е използван сорт „Страйк“, залаган като късно полско производство (средата на юли). Опитът е залаган по блоковия метод в четири повторения с големина

на опитните парцели 17,5 m², а на реколтните 10 m². Схемата на засяване е 50 x 5 cm. Непосредствено след сеитбата, е извършвана поливка с норма 25 mm, осигуряваща дружното поникване на растенията в посева, след което са обособени отделните варианти. В настоящата разработка са включени следните варианти: 1) без напояване; 2) оптимално напояване при 80% от ППВ; 3) без напояване през периода „поникване – бутонизация“; 4) без напояване през периода „бутонизация – масов цъфтеж“; 5) без напояване през периода на бобообразуване;

Поливките за вариант 2 са насрочвани при достигане на предполивна влажност 80% от ППВ за слоя 0 – 40 cm, като за целта през 7 – 10 дни е проследявана динамиката на почвената влажност по тегловно-термостатния метод. Размерът на поливната норма е изчислявана за допълване на почвената влажност до ППВ на слой 0 – 60 cm, като за целта е използвана познатата формула:

$m = 10 \cdot H \cdot \alpha \cdot (\delta^{ППВ} - \delta^{факт})$ (mm), където m – размера на поливната норма в mm; H – дълбочина на активния почвен слой в m; α – обемна плътност на почвата в t/m³; $\delta^{ППВ}$ и $\delta^{факт}$ са съответно влажността при ППВ и предполивната влажност в % от масата на абсолютно суха почва.

Поливките при всички напоявани варианти се извършвани едновременно, като се прави нарушен поливен режим при варианти 3, 4 и 5 чрез отмяна на поливките в съответния период от вегетацията на културата. Подаването на вода е извършвано гравитачно по къси затворени бразди. Данните за добива са обработени по варианти и повторения чрез софтуерния продукт ANOVA – 1, като е установена доказаност на разликите между отделните варианти.

Резултати и обсъждане

Ефектът от отмяната на поливки върху добива в голяма степен зависи от метеорологичните условия през конкретната година. Най-голямо влияние оказват количеството и разпределението на валежите, а температурата и дефицита на влажност на въздуха влияят по скоро косвено.

Разпределението на валежите по декади за периода юли – септември е представено графично на фигура 1, а приложения поливен режим – в таблица 1.

**ЮБИЛЕЙНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ
135 ГОДИНИ ЗЕМЕДЕЛСКА НАУКА В САДОВО И
40 ГОДИНИ ИНСТИТУТ ПО РАСТИТЕЛНИ ГЕНЕТИЧНИ РЕСУРСИ – САДОВО**



Първата опитна година (2010г.) е средно влажна, с най-голяма сума на валежите, разпределени не равномерно. Около 80% от тях падат в третата десетдневка на юли и първата на август. В резултат почвата се влагзареща на по-голяма дълбочина от активния почвен пласт (0 – 60 cm). Тези валежи обезпечават поникването на растенията, след което до края на вегетацията са незначителни – около 30 mm. През опитната година за задоволяване нуждите на растенията са подадени 3 поливки във фазите „3 - 5 троен същински лист“, „първи завръз“ и „плодообразуване“.

Таблица. 1 Брой поливки, големина и фаза на реализиране

година	брой поливки	№	m (mm)	фаза на развитие
2010 г.	3	1	49,9	3 - 5 троен същински лист
		2	49,3	първи завръз
		3	50,1	плодообразуване и нарастване на бобовете
2011 г.	2	1	49,3	начало на цъфтеж
		2	49,3	плодообразуване и нарастване на бобовете
2012 г.	4	1	53,4	3 - 5 троен същински лист
		2	57,5	бутонизация
		3	51,0	масов цъфтеж
		4	50,0	плодообразуване и нарастване на бобовете
m – поливна норма (mm)				

Втората опитна година (2011г.) е средна по отношение на обезпечеността с валежи, които отново са неравномерно разпределени. Втората декада на месец юли падат 28,6 mm, което обезпечават поникването и началното развитие на растенията. Най-голямо количество е отчетено в началото на втората десетдневка на месец август (44% от общия обем), което на практика отменя първата поливка, като до периода на цъфтеж влажността на почвата не пада под 80% от ППВ. През тази опитна година са

ЮБИЛЕЙНА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ
135 ГОДИНИ ЗЕМЕДЕЛСКА НАУКА В САДОВО И
40 ГОДИНИ ИНСТИТУТ ПО РАСТИТЕЛНИ ГЕНЕТИЧНИ РЕСУРСИ – САДОВО

реализирани две поливки, съответно във фаза „начало на цъфтеж“ и „плодообразуване“, т.е. вариант 3 съвпада с оптималния вариант.

В метеорологично отношение най-екстремна е 2012г., когато вегетационните валежи са едва 38,6 mm, средно денонощните температурата на въздуха са високи, а влажността му много ниска. Това налага извършването на 4 поливки, като поливния сезон започва през растежния период на градинския фасул, когато е реализирана една поливка във фаза „3 – 5 троен същински лист“. През втория период от развитие на културата са подадени 2 поливки, съответно по време на фазите „бутонизация“ и „цъфтеж“, а последната – в периода на формиране и нарастване на бобовете.

Данните относно влиянието на поливния режим върху добива от градински фасул по години са представени в таблица 2, а осреднените стойности за периода на опита са представени графично на фигура 2. Доказаността на разликите между отделните варианти е установена чрез дисперсионен анализ на опитните данни, направен с помощта на софтуерния продукт ANOVA – 1.

Таблица 2 Влияние на поливния режим върху продуктивността на градинския фасул по години и средно за периода

Вариант		Добив kg/da	Спрямо 1 вариант			Спрямо 2 вариант			
			+/-Y	%	Доказаност	Y	%	Доказаност	
2010 год.									
1	0 0 0	524,0	St.	100,0	St.	-951,6	35,5	C	
2	+++	1475,6	951,6	281,6	C	St.	100,0	St.	
3	0 ++	1028,2	504,2	196,2	C	-447,4	69,7	C	
4	+ 0 +	1226,0	702,0	234,0	C	-249,6	83,1	B	
5	++ 0	1305,6	781,6	249,2	C	-170,0	88,5	A	
GD при P:		5% = 160,5 kg/da	1% = 221,1 kg/da		0,1% = 303,9 kg/da				
2011 год.									
1	0 0 0	356,1	St.	100,0	St.	-981,0	26,6	C	
2	+++	1337,1	981,0	375,5	C	St.	100,0	St.	
3	0 ++	1328,3	972,2	373,0	C	-8,8	99,3	n.s.	
4	+ 0 +	562,3	206,2	157,9	C	-774,8	42,1	C	
5	++ 0	895,5	539,4	251,5	C	-441,6	67,0	C	
GD при P:		5% = 105,3 kg/da	1% = 145,1 kg/da		0,1% = 199,5 kg/da				
2012 год.									
1	0 0 0	676,3	St.	100,0	St.	-1338,5	33,6	C	
2	+++	2014,8	1338,5	297,9	C	St.	100,0	St.	
3	0 ++	1826,7	1150,4	270,1	C	-188,1	90,7	n.s.	
4	+ 0 +	1297,4	621,1	191,8	C	-717,4	64,4	C	
5	++ 0	1368,8	692,5	202,4	C	-646,0	67,9	C	
GD при P:		5% = 227,9 kg/da	1% = 314,0 kg/da		0,1% = 431,7 kg/da				

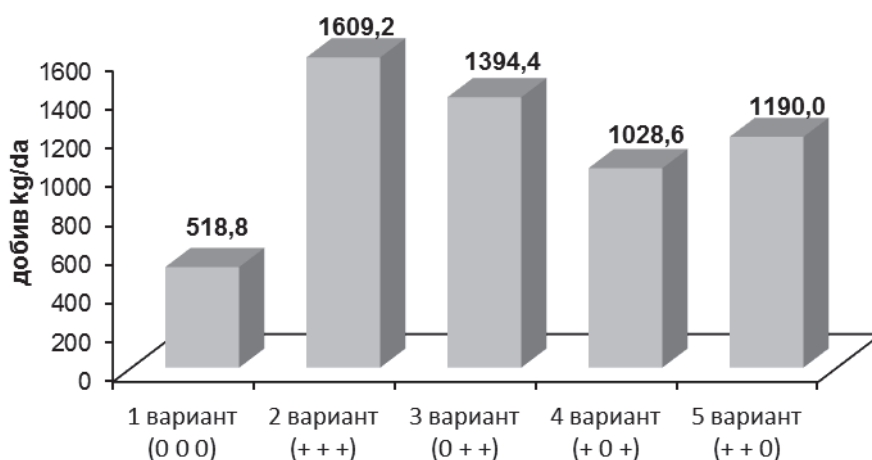
През първата опитна година, поради по-благоприятните климатични условия, е получен по-висок добив при неполивни условия 524 kg/da в сравнение с този през 2011 г. – 356,1 kg/da. През третата година, същият е 676,3 kg/da, като е съизмерим с получения през 2010г. Средно за експерименталния период добивът при оптимално напояване е 1609,2 kg/da, като и през трите години е значително по-висок от този при

неполивни условия – нараства над 2 – 3 пъти, като разликите се доказват статистически с най-висок ранг.

През първата опитна година, отмяната на поливки през първият период („Поникване – Бутонизация“), води до намаляване на добива с 30,3%, което се доказва с най-висок ранг. Тази тенденция не се потвърждава, тъй като през 2012г. загубата на добив е 9,3 % (статистически не се доказва), а през 2011 г. не се наложи поливка през растежния период, т.е. вариант 3 практически препокрива оптимално напоявания градински фасул.

Отмяната на поливки през втория период „бутонизация – масов цъфтеж“, има най-силен отрицателен ефект през 2011г. – добива е едва 42,1% от максималния. Както бе споменато, през тази опитна година първата поливка е реализирана в началото на периода на цъфтеж. Във фаза „бутонизация“, в почвата има достатъчно лесноусвоима влага, но въздушната влажност е ниска, поради високи температури на въздуха и липса на валежи. През 2012 г. добивът при вариант 4 е 35,6% по-нисък от този получен при оптимално напояване и се доказва с най-висок ранг. През първата година същият е 83,1% от максималния. Получените данни потвърждават тезата за чувствителността на градинския фасул в периода бутонизация – цъфтеж, не само по отношение на почвената но и на въздушната влажност. Засушаването на градинския фасул в периода на плодообразуване се отразява върху размера на добива с от 11,5 % през 2010г. до около 33% през 2011 и 2012 г.

Фиг. 2 Продуктивност на градински фасул по варианти средно за периода 2010 - 2012 г.



Осреднените данни показват, че оптимизирането на поливния режим на градинския фасул – късно полско производство, води до получаване на среден добив 1609,2 kg/da, а при неполивни условия същият е 32,2% или средно 518,8 kg/da. При нарушаване на поливния режим чрез отмяна на поливки в определен период от развитието на културата, получените добиви показват, че най-малък отрицателен ефект има при отмяна на поливка през растежния период, като получените добиви са средно 86,7% от максималните. Най-голям отрицателен ефект има отмяната на

поливка през периода „Бутонизация – Масов цъфтеж“, където добива намалява средно с 36%.

Изводи

Добивът от изпитания сорт градински фасул („Страйк“), късно полско производство, отглеждан в района на Пловдив, при неполивни условия в зависимост от характера на годината е от 356 до 676 kg/da.

За поддържане на оптимална предполивна влажност 80% от ППВ за слоя 0 – 40 cm, са необходими 2 – 4 поливки, като големината на напоителната норма за обезпечаване на почвената влажност за активен почвен пласт 0 – 60 cm е 99 – 212 mm.

Оптимизирането на поливния режим увеличава добивите с около и над 3 пъти, които за условията на опита са от 1337 до 2015 kg/da, като допълнителния добив варира в границите 952 до 1339 kg/da.

Отмяната на поливки през растежния период, има най-незначително отрицателно влияние върху добива средно с 13%. По-чувствителен е периода на образуване на бобовите, когато добива намалява средно с 26% (11 – 33%). През периода „бутонизация – масов цъфтеж“, водният дефицит влияе най-съществено върху продуктивността. За условията на експериментът добивът намалява средно с 36% (17 – 58%).

Литература

- Manjeru P., T. Madanzi, B. Makedredza, A. Nciizah, M. Sithole; 2007; Effects of water stress at different growth stages on components and grain yield of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). 8Th African Crop Science Society Conference, El-Minia, Egypt; 299 – 303;
- Miorini T., J. Saad, M. Menegale; 2011; Water supression in different phenological stages of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). [Supressao de agua em diferentes fases fenologicas do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)] Irriga; 16, (4): 360 – 368;
- Oliveira, R., J. Lima, E. Reis, J. Pezzopane, A. Silva; 2008; Levels of water deficit at different growth phases of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. Capixaba precoce; Engenharia Na Agricultura; 16, (3), 343 – 350;
- Ucar, Y., H.I. Yilmaz, N. Yardimci, A. Kadayifci, G.I. Tuylu; 2009; The effect of deficit irrigation on the grain yield of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in semiarid regions; Spanish Journal of Agricultural Research v.7(2) p. 474 – 485;