

<https://doi.org/10.61308/DTJR3415>

Евапотранспирация по фази на развитие при главеста целина (*Apium graveolens*)

Биляна Харизанова-Петрова

Катедра „Мелиорации, земеустройство и агрофизика“, Аграрен Университет – Пловдив, България

E-mail: bilqna.harizanova@abv.bg

ORCID ID: 0000-0001-8437-7718

Резюме: Целта на проучването е да се установи евапотранспирацията по фази на развитие, с което по индиректен път бързо и лесно да се прогнозира и управлява поливния режим на главеста целина. Проведен е полски опит с целина в района на Пловдив, отглеждана при поливни условия. Заложени са шест варианта, напоявани с различна поливна норма, както следва: вариант 1) 130%, вариант 2) 100%, вариант 3) 70% , вариант 4) 50% и вариант 5) 30% от изчислената норма, вариант 6) без напояване. При хипотетично оптималния вариант е поддържана предполивна влажност от 80% от ППВ в слоя 0-40 cm. Периодът на развитие е разделен на три подпериода: 1 - от прихващането на разсада до начало на формиране на кореноплод; 2 - начало на нарастване на кореноплода и 3-ти етап - интензивно нарастване до прибиране.

Установена е ЕТс по фази на развитие при главеста целина, като в слоя 0-0,4 m е отчетен максимум (3,8 и 4,42) във фаза 2 – начало на формиране на кореноплода, съответно за вариантите напоявани със 100% и 130% от нормата. При същите варианти, но при дълбочина от 0-0,5 m ЕТс е 4,81 и 5 mm. В първата фаза на развитие целината изразходва около 155 mm при вариантите 1 и 2, между 110 и 95 при вариантите 3 и 4, и между 78 и 60 mm при 5 и 6 вариант.

Ключови думи: евапотранспирация; фази на развитие; целина, капково напояване

Evapotranspiration by stages of development in celery (*Apium graveolens*)

Bilyana Harizanova-Petrova

Department of Meliorations, Land Regulation and Agrophysics,

Agricultural University Plovdiv, Bulgaria

E-mail: bilqna.harizanova@abv.bg

ORCID ID: 0000-0001-8437-7718

Citation: Petrova-Harizanova, B. (2024). Evapotranspiration by stages of development in celery (*Apium graveolens*). *Bulgarian Journal of Crop Science*, 61(5) 64-72 (Bg).

Abstract: The aim of the study is to determine the evapotranspiration by stages of development, with which, in an indirect way, quickly and easily predict and manage the irrigation regime of head celery. A field experiment was conducted with celery in the Plovdiv region, grown under irrigated conditions. There are six options, irrigated with different irrigation rates, are set as follows: option 1) 130%, option 2) 100%, option 3) 70%, option 4) 50% and option 5) 30% of the calculated rate, option 6) without irrigation. In the hypothetical optimal variant, a pre-irrigation humidity of 80% of the FC (field capacity) was maintained in the 0-40 cm layer. The development period is divided into three sub-periods: 1 - from the interception of seedlings to the beginning of root formation; 2 - beginning of growth of the root crop and 3 stage - Intensive growth until harvesting.

ETc was established by phases of development for celery, and in the layer 0-0.4m a maximum (3.8 and 4.42) was recorded in phase 2 - the beginning of the formation of the root crop, respectively for the variants irrigated with

100% and 130 % of the norm. With the same options, but at a depth of 0-0.5m ET_c is 4.81 and 5mm. In the first phase of development, celery spends about 155 mm in variants 1 and 2, between 110 and 95 in variants 3 and 4 and between 78 and 60 mm in variants 5 and 6.

Keywords: evapotranspiration; phases of development; celery, drip irrigation

ВЪВЕДЕНИЕ

Оптимизирането на поливния режим на културите е от голямо икономическо значение за всяка земеделска държава. Ефективното използване на водните ресурси е необходимо, особено в региони, които вече са изправени пред недостиг на вода и зачестили суши. Мониторингът на ЕТ на културите може да подпомогне и улесни правилното използване на водните ресурси в земеделието. Такива опити правят в Калифорнийския университет (Johnson, 2019), като създават Wb приложение, информиращо фермерите за това кога и колко да напояват културите, които отглеждат. За целта използват ежедневни данни за еталонната ЕТ, получени от лизиметри, а чрез сателитни снимки проследяват развитието на културата. За допълнително калибриране на метода си използват целина, като напояват с капкова инсталация с норми от 50%, 75%, 100%, 125% и 150% от ЕТ_c. Резултатите показват, че напояването с норма от 150% от ЕТ_c не дава добри резултати за качеството на добива – установени са повреждане на сърцевината и гниене, в сравнение със 100% напояване. Добивите от третирането с 50% и 75% са под средните за региона.

Също в Калифорния Sahn et al. (2022) управляват поливния режим на салата, като за определяне на поливната норма използват водоразхода. Използвани са четири норми на напояване 150, 100, 75 и 50% от дневния водоразход. Резултатите показват, че напояването при 100% от необходимото количество вода на културите е достатъчно, за да се получат търговски добиви. Напояването при 150% от необходимата вода не повлиява на добива, докато наказанията за добива са свързани с

по-ниски нива на приложена вода (50%, 75% от необходимата вода). 100% обработката има най-висока ефективност при използване на вода. Натрупванията на свежа и суха биомаса са положително свързани с приложеното напояване. Okechukwu et al. (2015) установяват ЕТ_c и К_c на африкански спанак за Нсука, Нигерия. Изследването може да се използва за правилното вземане на решения, планиране и управление на водните ресурси в Нигерия. Авторите препоръчват данните от това проучване да се използват и за други местни култури, чиито коефициенти на култура не са установени в международен план, като бъдат съобразени местните условия. В Богота, Колумбия са направени експерименти с напояване на рози в оранжерии, като поливните норми са 100, 80 и 70% от ЕТ_c. Получени са уравнения, които могат да се използват от производителите на рози за определяне на оптимален воден статус на растенията (Arévalo et al., 2014). Sharma et al. (2014) успешно управляват поливния режим на пъпеша като прилагат различен процент от ЕТ_c – 50 и 100%. Farg et al., 2012, фокусират проучването си върху определянето на коефициента на културата (K_c) и водоразхода \dot{y} (ET_c), използвайки сателитни данни SPOT-4 за установяване на индексите NDVI и SAVI, метеорологичните данни и метода на FAO-56.

В България са направени редица изследвания, в които е определена ЕТ_c на различни култури, като: зимен фуражен ечемик (Bazitov et al., 2014), суданка, отглеждана като втора култура при поливни условия (Bazitov & Kikindonov, 2016), царевица за силаж при нарушен поливен режим (Bazitov, 2018), на ягоди (Kireva, 2018), на лук (Meranzova & Babrikov, 2002), на фасул (Matev et al., 2017). Използва-

нето на тези коефициенти е в основата на прецизното земеделие и те биха могли да оптимизират поливния режим на културите.

Целта на това изследване е да се определи ЕТс на главеста целина за района на Пловдив при оптимален и нарушен поливен режим, в помощ на ефективното използване на водните ресурси.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Използвани са данни от тригодишен полски опит с главеста целина. Експериментът е проведен в опитната база на Аграрен Университет-Пловдив, върху алувиално – ливадна почва.

Заложени са шест варианта, напоявани с различен процент, спрямо изчислената оптимална поливна норма, както следва: вариант 1) 130%, вариант 2) 100%, вариант 3) 70% , вариант 4) 50% и вариант 5) 30% от изчислената норма, вариант 6) без напояване. Опитът е заложен в три повторения. Всички поливни варианти са напоявани едновременно, при съответната корекция на поливните норми. При вариант 2) те са изчислявани по следната формула (Crafty & Georgiev, 1969; Stoyanov et al., 1981; Georgiev et al., 1991):

$$m = 10 \cdot H \cdot \alpha \cdot (\delta_{ППВ} - \delta_{нал}) \quad (\text{mm}), \text{ където:}$$

m е размер на поливната норма в mm;

H – дълбочина на активния почвен пласт, m;

α – обемна плътност на почвата, t/m³;

$\delta_{ППВ}$ и $\delta_{нал}$ – съответно влажност при ППВ и наличната влажност, %;

Нормите са изчислявани за слоя 0-0,4m. Евапотранспирацията е изчислявана за слоевете 0-0,40 и 0-0,50m по варианти, чрез последователен баланс на водния запас в почвата. За тази цел е използвана формулата (Delibaltov, 1977; Crafty et al., 1962):

$$ET = W_{нач} - W_{кр} + Mв + Mн \quad (\text{mm})$$

където:

ЕТ е евапотранспирация за отчетния период, mm;

$W_{нач}$ и $W_{кр}$ – съответно воден запас в началото и в края на периода (mm)

$Mв$ – сумата от използваемите валежи (mm)

$Mн$ – използваната част от поливната норма (mm)

Валежите са преизчислени по метода на последователните приближения (Crafty, 1964).

Ефективността на ЕТ (WUE) при различни режими на напояване са определени чрез зависимостта (Howell et al., 1990):

$$WUE = Y/ET \quad (\text{kg/da/ mm}), \text{ където}$$

Y – добив (kg/da),

ЕТ – евапотранспирация (mm).

Използвана е система за капково напояване с дебит на капкопускателите 4 l/h, с разстояние на капкопускателите 0,2 m.

Направена е климатична характеристика на района за изясняване влиянието на климатичните фактори върху растежа и развитието на растенията, както и за да се даде по-ясна представа за отношението между средните температури и валежите, през определен период от време е определен, така нареченият, „индекс на сухота – I”

$$I = 12P/T + 10 \quad \text{където:}$$

I – средномесечен (среднодекаден) индекс на засушаване

T – средномесечна (среднодекадна) температура на въздуха (°C);

P – месечна (декадна) сума на валежите (mm).

В зависимост от стойността на индекса на сухота, авторът предлага следната класификация: $I \leq 5$ – обхваща истинските пустини; I между 5 и 10 – обхваща покрайнините на пустините; I между 10 и 20 – напояването е необходимо и винаги полезно. Обхваща степи и савани; I между 20 и 30 – напояването е необходимо за всички селскостопански култури. Обхваща земите на умерената зона; I над 30 – напояване не е необходимо. Обхваща области с постоянни и обилни валежи (Dulov et al., 2003).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Евапотранспирацията е елемент на поливния режим, пряко зависим от климатичните фактори, най-важните от които – валежите и температурата на въздуха през вегетационния период. На Таблица 1 са представени осреднени метеорологични данни за периода на изследването. За изясняване влиянието на климатичните фактори върху растежа и развитието на растенията е изчислен т.н. „индекс на сухота I“. Трябва да се обърне внимание на това, че в периода на провеждане на опита годините са много различни една от друга по отношение и на валежите и на температура-

та на въздуха. През влажната година средно-месечните индекси за юли и октомври имат стойности съответно 42.1 и 68.7, които според класификацията (Dulov et al., 2003) означават, че напояване не е необходимо. Ако обаче тези месеци се разгледат по десетдневки картината ще е по-различна, а именно – през първата и втората десетдневки на юли индексът е под 5, което показва голяма суша и висока необходимост от напояване. През третата десетдневка на месеца I е 36.4 – напояване не е необходимо. През трите декади на октомври напояването е полезно и необходимо. През влажната година с най – голяма нужда от напояване са август и септември. През средната

Таблица 1. Метеорологични данни, осреднени за периода на опита

Table 1. Meteorological data averaged over the trial period

Период/ Period	Метеорологична характеристика/ Meteorological feature				
	Влажна година/ Wet year	Средна година/ Middle year	Суха година/ Dry year	Средно за трите години/ Average over the three years $\sum N$ mm	Средно за трите години/ Average over the three years $\sum T^{\circ}C$
	I	I	I		
June 1	19,6	2,4	15,4	21,87	151,77
June 2	2,5	2,7	0	8,73	163,27
June 3	1,8	1,4	0,8	7,30	163,53
Юни/June	22,6	5,4	15,1	16,75	465,97
July 1	4,7	3	0	9,17	172,53
July 2	1,7	9,4	0	15,83	187,00
July 3	36,4	1,5	1,0	7,87	200,53
Юли/July	42,1	14,1	0,1	20,93	547,47
August 1	7,8	6,6	0,8	13,40	176,47
August 2	0	17,7	5,9	28,33	163,07
August 3	0	0	0	6,30	183,63
Август/August	8	24,4	6,5	35,43	510,57
Sept. 1	1,5	0,1	0	6,40	154,80
Sept. 2	0,3	0	4,1	9,63	146,00
Sept. 3	2,8	0,13	2	8,10	135,10
Септември/ September	5,2	1,2	5,9	12,40	423,30
Oktober 1	15,5	10,8	0,13	14,00	115,37
Oktober 2	25,2	22,1	0,92	19,73	95,77
Oktober 3	28,7	6	9,5	21,77	84,93
Октомври/ Oktober	68,7	39,1	9,6	42,90	283,47

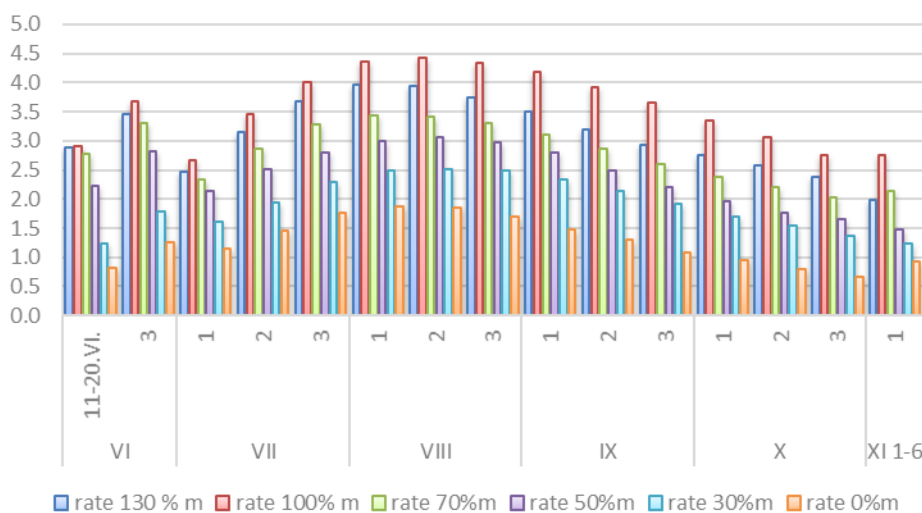
година декадният индекс на сухота се движи от 0 до 22.1, което показва абсолютната необходимост от напояване през годината. Индексът през вегетацията на сухата година не надхвърля 5.9, като през повечето декади е по-нисък от 1, което показва пустинен климат. Изключение правят първата десетдневка на юни, както и през месец октомври.

Изчислена е ЕТс както за 0-0,40m, така и за 0-0,50 m. Причина за това решение е прилагането на по-голямата поливна норма, която достига до слоя 0-0,50 m и се усвоява от растенията. На Фигура 1 е представен хода на ЕТ на целината, като най-високи стойности са отчетени за варианта, напояван със 100% от нормата, следван от 130%, 70, 50, 30 и 0% от m. Наблюдава се плавен ход на ЕТ, като най-високи стойности са отчетени през трите десетдневки на месец юли – около 4,4 mm за вариант 2 и едва 1,8 mm за вариант 6, отглеждан без напояване.

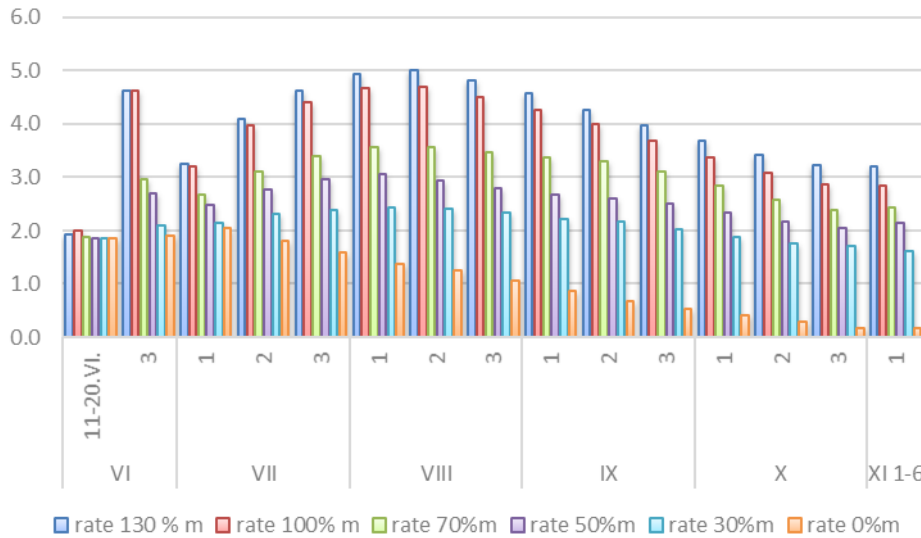
Водоразходът в слоя 0-0,50 m е представен на Фигура 2. Докато при слоя 0-0,4 m ясно се вижда нарастване на ЕТ в средата на вегетацията и спад в края ѝ при всички варианти, тук при вариантите, напоявани с малките норми, пикове не се наблюдават, а водораз-

ходът остава на едни и същи нива през целия период. При неполивния вариант дори се вижда обратна зависимост – с увеличаване на вегетационния период, намалява и водоразхода. Водата в този слой не се използва от растенията и водоразхода е основно от евапорацията. При варианта, напояван със 70% от m се забелязва слабо повишение на стойностите на ЕТ от края на юли до началото на септември (между 3,4-3,6 mm). От водата в този слой се възползват предимно растенията, отглеждани с най-високите норми -100 и 130% от m, при които е отчетен и максимума от 4,9-5 mm за максимално напоявания вариант и 4,5-4,7 mm - при напоявания със 100% от нормата.

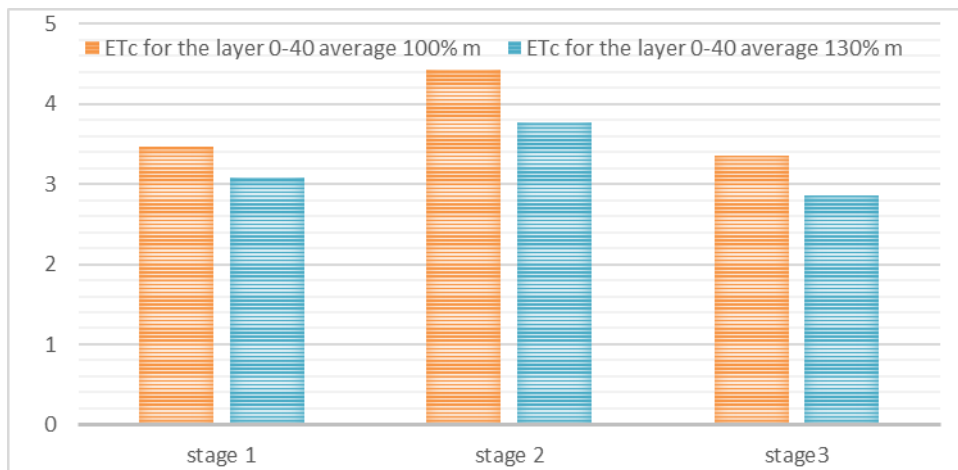
Установена е ЕТс по фази на развитие за двата варианта, напоявани с най-големите норми - 100 и 130% от m (Фиг. 3 и 4). В периода до началото на формиране на кореноплода и при двата варианта, в слоя 0-0,4 m, са отчетени стойности между 3,1 и 3,5 mm. Най-високи са в началото на формиране на главите (между 4,42 и 3,8 mm за слоя 0-0,4 m и 4,81 и 5mm за слоя 0-0,5m). В края на вегетацията е отчетено понижаване на стойностите (от 3,4 и 2,9 mm за 0,4 m дълбочина и 3,48 и 3,82 mm за 0,5 m).



Фигура 1. Средноденоношен ход на ЕТс при целина по десетдневки за слоя 0-0,4 m
 Figure 1. Average daily ETc movement of celery by ten days for the layer 0-0.40 m



Фигура 2. Средноденоношен ход на ETc при целина по десетдневки за слоя 0-0.5 m
Figure 2. Average daily ETc movement of celery by ten days for the layer 0-0.5 m

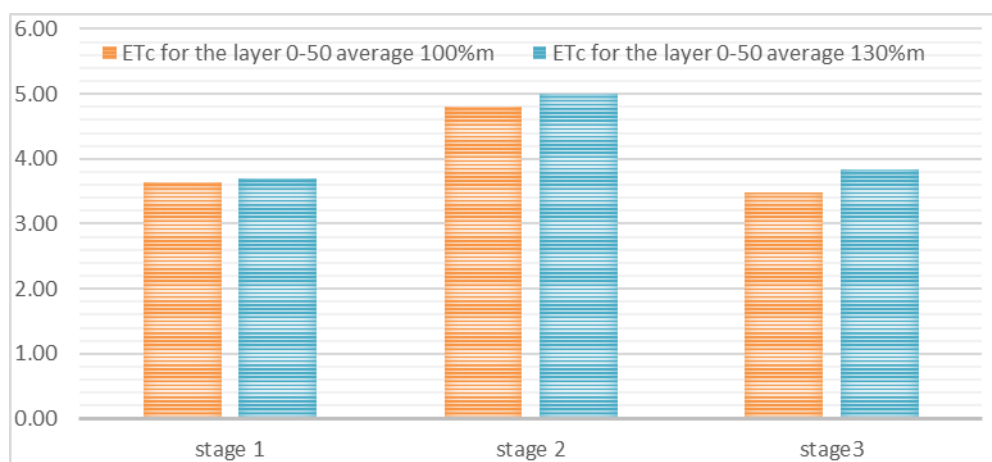


Фигура 3. Евапотранспирация на главеста целина по фази при варианта, напояван с норма 100 и 130% m за слоя 0-0.40 m

Figure 3. Evapotranspiration of celeriac by phases in the version irrigated with a rate of 100 and 130% m for layers 0-0.40 m

На Таблица 2 е представена сумарната ETc по фази и по варианти. В първата фаза на развитие, целината изразходва около 155 mm при вариантите 1 и 2, между 110 и 95 при вариантите 3 и 4 и между 78 и 60 mm при 5 и 6 вариант. Тези стойности нарастват плавно, като

в края на вегетацията растенията използват най-много вода за своите транспирационни нужди. При максимално напоявания вариант, във фаза 1, водоразходът представлява 29% от ET за вегетацията, през фаза 2 – около 33%, а през фаза 3 – около 38%. За варианта напоя-



Фигура 4. Евапотранспирация на главеста целина по фази при варианта, напояван с норма 100 и 130% m за слоя 0-0.50 m

Figure 4. Evapotranspiration of celeriac by phases in the version irrigated with a rate of 100 and 130% m for layers 0-0.50 m

Таблица 2. Сумарна ETc по фази на развитие за целина

Table 2. Total ETc by stages of development for celery

Rate/ Норма	ET по фази / ET by stages		
	I фаза/ I stage	II фаза/ II stage	III фаза/ III stage
	ET mm	ET mm	ET mm
130%	155	171,9	201,3
100%	152,8	165,7	180,4
70%	110,5	137,5	149,5
50%	95,3	98,5	116,9
30%	78,7	83,6	98
0%	60,3	46,1	35,2

ван със 100% от нормата във фаза 1 се формира 30% от евапотранспирацията, във фаза 2 – 33% , а в третата – 36% от ET. Подобни са резултатите и при останалите напоявани варианти – в първите две фази ET представлява около 30% от общата за вегетацията, а в третата – между 36 и 38%. При неполивния вариант през първата фаза от развитието на културата се формира ETc от 60,3 mm, което представлява 43,6% от общата, 32,6% – през втората и 25,8% през третата фаза.

Таблица 3. Добив, ET и ефективност на ET

Table 3. Yield, ET and water-use efficiency WUE

Вариант/ Variant	Добив/ Y (kg/da)	ET (mm)	Ефективност на ET/ WUE Y/ET (kg/mm)
130% от m	2210	527	4,194
100% от m	1900	499	3,808
70% от m	1620	397	4,081
50% от m	1280	335	3,821
30% от m	670	274	2,445
0% от m	270	169	1,598

Водоразходът и добивите средно за тригодишния период, чрез които е изчислена и ефективността на ET (WUE), са представени на Таблица 3. Най-високи са резултатите при варианта, напояван с норма 130% от m, където е получена най-висока ефективност на ET – от 1 mm разход на вода се получават 4,194 кг от добива. Подобни са и стойностите за WUE при варианта, напояван със 70% от нормата.

ИЗВОДИ

Установена е ETc по фази на развитие при главеста целина за района на Пловдив, като в

слоя 0-0,4 m е отчетен максимум (3,8 и 4,42) във фаза 2 – (начало на формиране на кореноплода), съответно за вариантите напоявани със 100% и 130% от нормата. При същите варианти, но при дълбочина от 0-0,5 m ETc е 4,81 и 5 mm.

При максимално напоявания вариант, във фаза 1 (от прихващане на разсада до начало на формиране на кореноплода), водоразходът представлява 29% от ET за вегетацията, през фаза 2 (начало на формиране на кореноплода) – около 33%, а през фаза 3 (от интензивното нарастване до прибирането) – около 38%. За варианта, напояван със 100% от нормата във фаза 1 (от прихващане на разсада до начало на формиране на кореноплода) се формира 30% от евапотранспирацията, във втора фаза – 33%, а в третата – 36% от ET.

При водоразход от 1 mm вода от почвата се получават добиви от целина от 4,2 kg при напояване със 130% от поливната норма. Между 3-4 kg е ефективността на ET при вариантите напоявани с норми 100, 70 и 50% m.

Проучването е докладвано на международна научна конференция „Предизвикателства пред животновъдната наука в условията на глобални климатични промени“, проведена през 2024 г. в Земеделски институт - Стара Загора, България.

ЛИТЕРАТУРА

- Arévalo, J. J., Vélez S, J. E., & Intrigliolo, D. S.** (2014). Determination of an efficient irrigation schedule for the cultivation of rose cv. Freedom under greenhouse conditions in Colombia. *Agronomía Colombiana*, 32(1), 95-102.
- Bazitov, R. & Kikindonov, Tz.** (2016). Evapotranspiration of Sudan grass grown as secondary crops on irrigation. *Rastenievadni nauki (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 53(5-6), pp. 85–89 (Bg).
- Bazitov, R., Gospodinov, I., & Stoianova, A.** (2014). Evapotranspiration of winter barley sprinkler irrigation International scientific on-line journal „*Science & Technologies*“ DOI: 10.13140/2.1.4459.7125 (Bg)
- Bazitov, R.** (2018). Evapotranspiration and biophysical coefficients of the water Treatment mask at waste polishing mode. *Science & Technologies*. Volume VIII, 2018, Number 6: Agrobiological Science
- Cahn, M. D., Johnson, L. F., & Benzen, S. D.** (2022). Evapotranspiration Based Irrigation Trials Examine Water Requirement, Nitrogen Use, and Yield of Romaine Lettuce in the Salinas Valley. *Horticulturae*, 8(10), 857.
- Crafty, G., Kochev, K. Davidov, D., Zhechev, P., Varlev, I., Atanasov, P., & Kostov, M.** (1962). *Watering Handbook*; Sofia (Bg).
- Crafty, G.** (1964). Determination of total water consumption by the balance method and its relation to evaporation. *Plant Sciences*, 3, 147 – 158 (Bg).
- Crafty, G., & Georgiev, G.** (1969). *Guide to Land Reclamation Exercises*. Zemizdat, Sofia. (Bg).
- Delibaltov, Io., Chehlarov, A., Nikomov, B., Zahariev, T., Ivanov, P. & Petrov, P.** (1977). *Handbook of Irrigation*; Zemizdat – Sofia (Bg).
- Dulov Sl., Ovcharova, A., Meranzova, R., Arnaudova, Zh., & Uzunov. N.** (2003). *Agricultural hydromeliorations*. Ed. Agrarian University-Plovdiv, 51-52(Bg).
- Farg, E., Arafat, S. M., Abd El-Wahed, M. S., & El-Gindy, A. M.** (2012). Estimation of evapotranspiration ETc and crop coefficient Kc of wheat, in south Nile Delta of Egypt using integrated FAO-56 approach and remote sensing data. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 15(1), 83-89.
- Georgiev, G. V., Darzhanov, K., Dulov, Sl., Uzunov, N. & Ovcharova, A.** (1991). *Manual for reclamation exercises*. Ed. „Land“, Sofia. (Bg).
- Howell, T. A., Cuenca, R. H., & Solomon, K. H.** (1990). Crop yield response. In: Hoffman, etal. (Eds.), *Management of Farm Irrigation Systems*. ASAE, pp. 311–312.
- Johnson, Lee F.** (2019) , Evapotranspiration-based Irrigation Scheduling in Salinas Valley Vegetable Crops, Accepted Abstract for American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting, 9-13 Dec., 2019. <https://ntrs.nasa.gov/citations/20190033977>
- Kireva, R.** (2018). Evapotranspiration and biophysical coefficients of strawberry grown under surface drip irrigation, *Bulgarian Journal of Soil Science, Arochemistry and Ecology*, 52(1), 22-28 (Bg) SSN-online 2367-9212, ISSN-print 2534-8787
- Matev, A., Petrova, R., & Harizanova-Petrova, B.** (2017). Evapotranspiration of green beans depending on way of irrigation. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 2017, 20 (5), 296-306.
- Meranzova, R., & Babrikov, T.** (2002). Evapotranspiration of long-day onion, irrigated by microsprinklers, *Journal of Central European Agriculture*, Vol. 3 No. 3. ISSN 1332-9049
- Okechukwu, M. E., Mbajjorgu, C. C., & Kamai, M. B.** (2015). Development Of Crop Coefficient Curve For Water Management of African Spinach(Amaranthus

Cruentus) Using Lysimeter Studies. *In Nigeria Association of Hydrological Sciences Annual Conference*, Ahmadu Bello University, Zaria (Vol. 6).
Sharma, S. P., Leskovar, D. I., Crosby, K. M., Volder, A., & Ibrahim, A. M. H. (2014). Root growth, yield, and fruit quality responses of reticulatus and inodorus

melons (*Cucumis melo* L.) to deficit subsurface drip irrigation. *Agricultural water management*, 136, 75-85.
Stoyanov, Z., Georgiev, G., Rafailov, R., Darzhanov, K., & Dulov, Sl. (1981). *Guide to Agricultural Reclamation Exercises*. Zemizdat, Sofia. (Bg).

Received: July, 12, 2024; Approved: September, 02, 2024; Published: October, 2024