

Формиране на евапотранспирацията при тревна смеска от английски райграс (*Lolium perenne* L.) и червена власатка (*Festuca rubra* L.)

Нора Лозанова, Александър Матев, Живко Живков

Formation of evapotranspiration for grass mixture of ryegrass (*Lolium perenne* L.) and red fescue (*Festuca rubra* L.). The purpose of this study was to establish the impact of irrigation regime on formation of evapotranspiration /ET/ (initial water supply precipitations and irrigation rate), for grass mixture of ryegrass and red fescue. The experiment was carried out in region of Sofia during 2010 - 2011 with variants of irrigation as follows: without irrigation, 40, 60 and 100 % of irrigation rate (m), /100 %m for maintenance of 80%FC in soil layer 0 - 30 cm/. The results show that without irrigation precipitations provide 81 % of total ET in layer 0 - 30 cm and the rest - by initial water supply. The relative values of these two components significant decrease by irrigation conditions they decrease and their values by optimum irrigation are respectively 37.9 and 3.8 % (average). At the same time share of irrigation depth by irrigation with 40 %m increase up to 36 % and with 60 %m - up to 45.8 % (average). By optimum irrigation conditions irrigation depth provides 55-62 % of total ET and average - 58.4 %

Key words: grass mixture, evapotranspiration, irrigation regime, water deficit

ВЪВЕДЕНИЕ

Проучването на евапотранспирацията (ЕТ) при културните растения е необходимо условие за провеждането на правилен поливан режим и постигането на добри икономически резултати. При тревните смеси използвани за целите на озеленяването, осигуряването на нужния за растенията водоразход гарантира още високо качество на тревния килим. Евапотранспирацията се формира основно от водния запас, натрупан през есенно-зимния период, вегетационните валежи и напоителната норма. Съотношението между тези три компонента зависи от характера на годината в метеорологично отношение от една страна и от видовете и сортови особености - от друга.

Целта на разработката е да се установи относителното разпределение на компонентите, формиращи евапотранспирацията при тревна смеска от английски райграс и червена власатка, използвана за целите на озеленяването.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Материал и методи

Експериментът е проведен през периода 2009 - 2011 година върху площи, намиращи се в района на ЛТУ – София, затревени със смеска от червена власатка (*Festuca rubra* L.) и английски райграс (*Lolium perenne* L.). относителният дял на двата вида в смеската е съответно 65 и 35 %. Данните, касаещи настоящата работа включват периода 2010 - 2011 години. Почвата, върху която е проведен опитът е алувиална, насипна, (антропогенна). Изпитани са следните варианти: 1) без напояване; 2) напояване с 40 % m; 3) напояване с 60 % m; 4) напояване със 100 % m (оптимално напояване), като „m” е максималната за условията на експеримента поливна норма. Поливният режим при вариант 4 цели поддържането на почвената влажност над 80 % от ППВ за слоя 0 - 30 cm. При останалите варианти поливките са давани едновременно с този при вариант 4, но със съответната корекция на нормите. Евапотранспирацията при всички варианти на опита е изчислена по балансовия метод, послойно през 10 cm на дълбочина до 60 cm. Формирането на евапотранспирацията е установено послойно през 10 cm на дълбочина до 60 cm, въз основа на данните за използваемите валежи, напоителната норма и началния воден запас [1, 2, 3]. Напояването на опитните площи е извършвано чрез дъждуване. Опитът е заложен по метода на дългите парцели в 4 повторения.

Резултати

Метеорологична характеристика на експерименталния период

Влиянието на метеорологичните условия върху ЕТ и нейното формиране е отдавна доказано от науката. За целите на настоящата работа е направен кратък анализ на характера на експерименталните години по отношение на двата показателя

за периода от април до октомври. Обезпечеността на валежите е определена въз основа на 61-членен статистически ред (при $N_{cp}=376.5$ mm, $C_v=0.256$ и $C_s=0.513$), според който първата опитна година е средно влажна с обезпеченост $P=21$ % и валежна сума 441.1 mm. Най-силно е засушаването през втората и третата десетдневка на август, но въпреки това, валежите са разпределени сравнително равномерно. Втората експериментална година (2011) е суха с обезпеченост 85.5 % и сума на валежите 268.9 mm за периода IV – X. През тази година преобладават валежите с количества над 5 mm, като са налице и по-съществени такива.

Таблица 1.

Обезпеченост на метеорологичните фактори за района на София през периода IV - X

Фактор		Средно за многогодишен период	2010	2011
ΣT°	$^{\circ}C$	3181 $^{\circ}C$ (за 93 годишен период)	3455	3454
	P %		30.7	30.3
N	mm	241,9 mm (за 97 годишен период)	441.1	268.9
	P %		21.0	85.5
ΣT° – температурна сума; N – валежи; P% – емпирична обезпеченост				

По отношение на сумата на средноденонощната температура на въздуха за отчетния период двете години са средно топли с температурни суми 3455 $^{\circ}C$ ($P=30,7$ %) и 3454 $^{\circ}C$ ($P=30,3$ %), съответно за 2010 и 2011 години (при $T_{cp.}=3396$ $^{\circ}C$, $C_v=0.052$ и $C_s=0.104$). Тези стойности са над средните за района на София, а колебанията по месеци спрямо нормата не надвишават 50 $^{\circ}C$. Най-горещи са юли и август, а началните месеци от вегетацията не се различават съществено от нормата за района на експеримента.

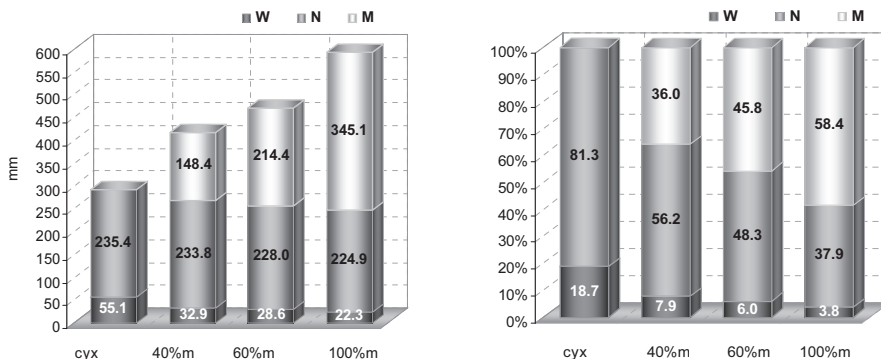
Формиране на евапотранспирацията

Данните за формирането на ЕТ по варианти и години са представени на таблица 2, а осреднените резултати – на фигурите 1, 2 и 3.

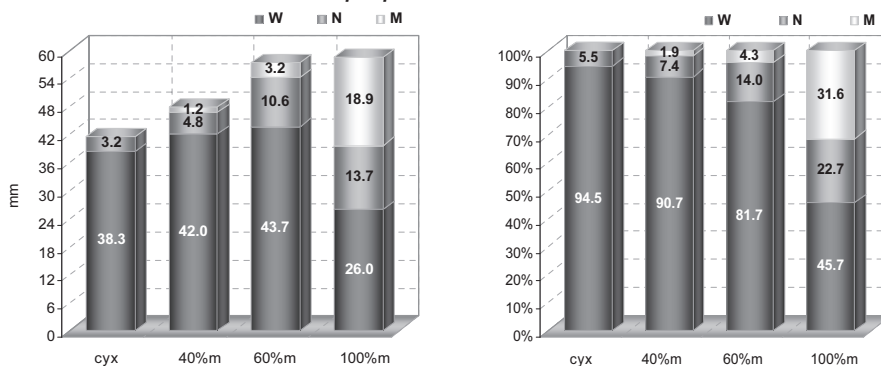
Поради по-ниските абсолютни стойности на сумарната ЕТ и липсата на приход от напояване, относителният дял на началния воден запас в слоя 0 - 30 и 0 - 60 cm при сухия вариант е най-висок в сравнение с останалите варианти. Тази разлика е много добре изразена през по-сухата 2011 година. С подобряването на водния режим чрез нарастване на поливните норми, този относителен дял постепенно намалява. Участието на началния воден запас във формирането на ЕТ от слоя 30 - 60 cm е повлиано от от количеството и разпределението на валежите, като през влажната 2010 година същите са сравнително равномерно разпределени, но рядко надвишаващи 20 mm. При тези условия, валежите и поливната вода при вариантите с намалени норми, както и при ненапоявания вариант не преминават под слоя 0 – 30 cm. Следствие на това, ЕТ в слоя 30 - 60 cm се формира само за сметка на началния воден запас (W). При оптималния вариант ЕТ в този слой се формира за сметка на трите компонента, като делът на W и тук е най-съществен - 58.9 %. През сухата 2011 година падат еднократни съществени по количество валежи (през юли и август), като единият е близо 60 mm, последван от по-малки количества през следващите дни. При тези условия една част от валежите и от напоителната норма преминава под разчетния слой (0-30 cm) и участва във формирането на ЕТ в слоя 0 - 60 cm. Така, с нарастване на поливната норма се увеличава и делът на валежите, преминали под 30-ия сантиметър, като това става за сметка на началния воден запас, чийто относителен дял в слоя 30 - 60 cm намалява от 89 % при сухия вариант, до 59 % при оптималния. Поради голямото значение на този компонент за формиране на водоразхода в слоя 30 - 60 cm, налице е нарастване на относителните му стойности и в слоя 0 - 60 cm, спрямо тези - в 0 - 30 cm.

Валежите заемат значителен дял от водоразхода на изпитаната тревна смеска, особено при варианта без напояване, където за слоя 0 - 30 cm те обезпечават 70 – 90 % от него. При поливните варианти относителното им участие в този слой намалява.

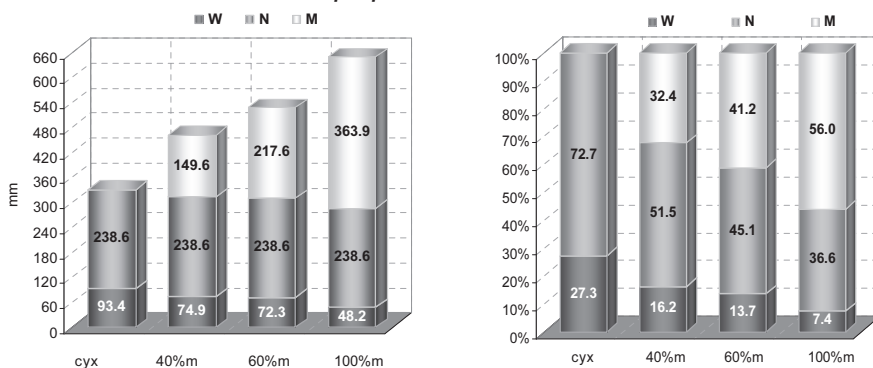
лява съществено, като с увеличаване размера на поливната норма, стойностите намаляват допълнително с до 10 - 20 %. Едновременно с това, нараства участието им във формирането на водоразхода в слоя 30 - 60 cm, като средно за двете години то е от 7.4 % (при 40 %m) до 22.7 % (при 100 %m). Тенденцията на относително изменение в стойностите за слоя 0 - 60cm съответства на тази при слоя 0 - 30 cm, но по обясними причини, същите са по-малки, като с увеличаване на поливната норма разликата между двата слоя намалява. Така например, при неполивния вариант тя е 7-10 %, при 40 %m - 4-5 %, а при оптимално напояване не надвишава 2 %.



Фиг.1 Формиране на ET в слоя 0 - 30 cm



Фиг.2 Формиране на ET в слоя 30 - 60 cm



Фиг.3 Формиране на ET в слоя 0 - 60 cm

Таблица 2.

Формиране на ЕТ по варианти и години										
година	слой (см)	компонент	без напояване		40 %m		60 %m		100 %m	
			mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
2010	0-30	ΣЕТ	281.8	100.0	437.7	100.0	497.3	100.0	611.2	100.0
		W	27.4	9.7	40.3	9.2	34.9	7.0	27.4	4.5
		N	254.4	90.3	254.4	58.1	254.4	51.2	246.1	40.3
		M	0.0	0.0	143.0	32.7	208.0	41.8	337.7	55.3
	30-60	ΣЕТ	24.5	100.0	31.6	100.0	39.7	100.0	52.5	100.0
		W	24.5	100.0	31.6	100.0	39.7	100.0	30.9	58.9
		N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	15.8
		M	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.3	25.3
	0-60	ΣЕТ	306.3	100.0	469.3	100.0	537.0	100.0	663.7	100.0
		W	51.9	16.9	71.9	15.3	74.6	13.9	58.3	8.8
		N	254.4	83.1	254.4	54.2	254.4	47.4	254.4	38.3
		M	0.0	0.0	143.0	30.5	208.0	38.7	351.0	52.9
2011	0-30	ΣЕТ	299.1	100.0	392.5	100.0	444.7	100.0	573.1	100.0
		W	82.8	27.7	25.5	6.5	22.3	5.0	17.1	3.0
		N	216.3	72.3	213.2	54.3	201.6	45.3	203.6	35.5
		M	0.0	0.0	153.8	39.2	220.8	49.7	352.4	61.5
	30-60	ΣЕТ	58.4	100.0	64.3	100.0	75.1	100.0	64.5	100.0
		W	52.0	89.0	52.4	81.5	47.6	63.4	21.0	32.6
		N	6.4	11.0	9.5	14.8	21.1	28.1	19.1	29.6
		M	0	0	2.4	3.7	6.4	8.5	24.4	37.8
	0-60	ΣЕТ	357.5	100	456.8	100.0	519.8	100	637.6	100
		W	134.8	37.7	77.9	17.1	69.9	13.4	38.1	6.0
		N	222.7	62.3	222.7	48.8	222.7	42.8	222.7	34.9
		M	0	0	156.2	34.2	227.2	43.7	376.8	59.1

*W – начален воден запас; N – вегетационни валежи; M – напоителна норма

За условията, при които е проведено настоящото изследване, участието на напоителната норма във формирането на евапотранспирацията при изпитаната тревна смеска е обвързано в най-голяма степен с нейния размер, предопределен от заложените в методиката на опита варианти. В резултат на това, участието й нараства с подобряване на водообзпечеността. Тъй като нормата при вариант 100 %m е изчислена за поддържане на оптимална почвена влажност в слоя 0 - 30 cm чрез ежедневни поливки, при наличие на валежи част от поливната вода преминава в подолния слой. Погледната в абсолютни стойности (таблица 2), количеството на преминалата в този слой поливна вода е незначително, като през първата година е 13.3 mm от общо 351.0 mm (за 0 - 60 cm), а през втората - 24.4 mm от 376.8 mm.

При вариантите напоявани с намалени норми, напоителната норма през първата опитна година остава изцяло в слоя 0 - 30 cm, а през втората година, поради споменати по-горе причини, е налице незначително преминаване в слоя 30 - 60 cm (3.7 % при норма 40 %m и 8.5 % - при норма 60 %m). Поради това, относителното участие на напоителната норма във формирането на ЕТ в слоя 0-60 cm намалява, макар и несъществено, спрямо отчетеното за 0 - 30 cm.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При неполивни условия в почвения слой 0 - 30 cm, ЕТ на тревна смеска от английски райграс и червена власатка се формира основно за сметка на вегетационните валежи (81%), като делът на началния воден запас е 19 %. При поливни условия относителните стойности на двата компонента намаляват значително, като при оптимално напояване са съответно 37.9 и 3.8 %. За тяхна сметка нараства делът на напоителната норма средно до 36 % при напояване с 40 % от изчислената норма и 45.8 % при норма 60 %m. При оптимално напоявания вариант напоителната норма обезпечава средно 58,4 % от водоразхода, като в зависимост от характера на годишната вара от 55 до 62 %.

Най-голяма роля за формирането на ЕТ в слоя 30 - 60 cm има началният воден запас. При неполивни условия относителният му дял е в границите 90 - 100 %. При поливни условия, с увеличаване размера на поливната норма, стойностите му нама-

ляват, като в зависимост от количеството и разпределението на валежите са в интервала 33 – 59 % (средно 45.7 %). За формирането на ЕТ в този почвен слой, участието на валежите е средно от 5.5 % при ненапояваните площи, до 22.7 % при оптимално напояване. За условията на опита, между 8 и 24 mm от напоителната норма преминават в този почвен слой. Въпреки, че са незначителни като абсолютни стойности, те формират от 25 до 38 % от ЕТ в този пласт почва. При напояване с намалени норми, поливната вода рядко преминава под слоя 0 - 30 cm.

При формирането на ЕТ в слоя 0 - 60 cm се наблюдава повишаване на относителния дял на началния воден запас, за сметка на валежите и напоителната норма. Като цяло се запазва тенденцията в изменението на относителните стойности на трите компонента при отделните варианти на опита.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Живков, Ж. 2013. Напояване на земеделските култури. Учебник, изд. Интел Транс – София.
- [2]. Киркова, Й., 2003. Ефективност на използване на водата при различни поливни режими на културите. Хабилитационен труд, НЦАН - София.
- [3]. Крафти, Г., 1964. Определяне на сумарното водопотребление по балансовия метод и връзката му с изпаряемостта. Растениевъдни науки, 3, 147 – 158.

За контакти:

Доц. д-р Александър Матов, Катедра “Мелиорации и геодезия”, Аграрен университет - Пловдив, тел.: 032-654 253, e-mail: sa6_m@abv.bg

Докладът е рецензиран.