

ВРЪЗКА „ДОБИВ-СУМАРНА ЕВАПОТРАНСПИРАЦИЯ” ПРИ ЦАРЕВИЦА ЗА СИЛАЖ ПЪРВА КУЛТУРА

Румен Базитов*, Велика Кунева, Радост Калайджиева**, Биляна Харизанова****

* *Земеделски институт Стара Загора 6000, rumen7588@abv.bg*

** *Аграрен университет Пловдив 4000*

CONNECTION "YIELD-TOTAL EVAPOTRANSPIRATION" IN MAIZE FOR SILAGE FIRST CULTURE

Rumen Bazitov*, Velika Kuneva, Radost Kalaydzhieva**, Biljana Harizanova****

* *Agricultural Institute Stara Zagora 6000, rumen7588@abv.bg*

** *Agricultural University Plovdiv 4000*

ABSTRACT

The aim of the study is to establish the parameters of the relationship between yield and total evapotranspiration (ET) on corn grown for silage in the region of Stara Zagora irrigation system. s used data for relative yield and relative summary ET on options. The experiment was conducted during the period 2009 - 2012 in the experimental field of IOs Stara Zagora on meadow cinnamon soil. Used average late hybrid LG 34.88 (group 490 FAO) Corn is grown after predecessor pea - wheat mixture. The variants of the experiment are: 1) without irrigation, 2) with irrigation 40% of the calculated optimum irrigation rate, 3) with irrigation 60% of the calculated optimum irrigation rate, 4) optimal irrigation The link parameters are established by experimental data were processed by the method of least squares using a specialized computer program "YIELD" Used linear formula of FAO and two-tier formula of David. In both cases the experimental data were approximated with relatively high accuracy (in $R > 0.75$), but more accurate and representative the results presented by the two-tier formula.

Key words: corn silage, yield, evapotranspiration, irrigation depth

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. Полски експерименти с публикувани в специализираната литература резултати, са проведени в много райони на страната (Видин, Лом, Кнежа, Плевен, Павликени, Русе, Стара Загора, Хасково, Чирпан, Пловдив, Пазарджик, София и т.н.). Следващият етап от научноизследователската дейност (с продължителност над 20 години) е свързан с проучване възможностите за икономия на поливна вода при възможно най-малки загуби на добив. 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. През последното десетилетие в нашата страна са проведени редица проучвания относно влиянието на постоянния воден дефицит върху продуктивността на различни хибриди царевица (Енева, 1993; Живков, 1995; Лазаров и др, 1980; Киркова, 2003; Петров, 2003; Мотева, 2005, Petrova et. al, 2011, Матов, 2001, Стоянова, 2007). Изнесените от авторите резултати се отнасят за различни почвено-климатични райони на страната. Според литературните източници, влиянието на относително постоянния воден дефицит върху загубите на добив при намаление на поливните норми, варира съществено, в зависимост от метеорологичната характеристика на годините и района на отглеждане. Това влияние се установява посредством изследване на зависимостта „Вода-добив”, която е проучена добре по отношение добива от зърно. В специализираната научна литература липсват данни за влиянието на регулирания воден

дефицит върху продуктивността на царевицата, отглеждана за силаж, като и информация за параметрите на връзката „Вода-добив“.

Целта на разработката е да се установят параметрите на зависимостта между добива и сумарната евапотранспирация (ЕТ) при царевицата, отглеждана за силаж в района на Старозагорската напоителна система.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

През периода 2009 - 2012 в опитното поле на ЗИ Стара Загора върху ливадно канелена почва е проведен опит със силажна царевица средно късен хибрид LG 34.88 група 490 по ФАО. Почвения тип се характеризира със следните водно – физични свойства: ППВ – 26.57%, коефициент на завяхване (КЗ) – 18.19%, порьозност – 47% и обемна маса – 1,45. Установено е, че този почвен тип е с добра ботитетна категория за отглеждане на окопни култури (Тодорова, М., Р. Попова, 2009). Царевицата е отглеждана след предшественик грахово – пшеничена смеска.

Опитът е залаган по блоквия метод в четири повторения, с големина на реколтните парцели от 25m². Реколтирането е извършвано във фаза начало на восьъчна зрялост. Напояването е извършено гравитачно със сезонно стационарна инсталация.

Вариантите на опита са: 1) без напояване, 2) напояване с 40% от изчислената оптимална поливна норма (24 mm), 3) напояване с 60% от изчислената оптимална поливна норма (36 mm), 4) оптимално напояване (60 mm). Водата е разпределяна в поливните бразди посредством перфорирани тръби с монтирани на тях маркучи с цел насочване на поливните струи в съответните бразди. За да се постигне равномерно разпределение на необходимата поливна норма, водата е подавана с променлива струя. Поливките при всички варианти са подавани едновременно, като е правена съответната корекция на поливната норма, съобразно изискванията към съответния вариант Евапотранспирацията (ЕТ) при всички варианти на опита е установена чрез водобалансови изчисления.

Параметрите на връзката „Добив-ЕТ“ са установени посредством съществуващи формули, както следва:

- Формула на ФАО - линейна: $Y=1-K_c(1-x)$ (1)

където: Y е относителния добив, K_c – коефициент на добива, x – относителна ЕТ (Doorenbos, J. & A. Kassam, 1979).

- Степенна формула на Давидов: $Y=[1-(1-x)^n]^m$ (2)

където: Y е относителния добив, a – коефициент на добива, x – относителна ЕТ, n и m – степенни показатели (Davidov, D., 1994).

Параметрите на зависимостта по посочените формули се получават, като изходните данни за добива и ЕТ по варианти се обработят по метода на най-малките квадрати чрез специализираната компютърна програма YIELD (Д. Давидов 1994).

РЕЗУЛТАТИ

Изходните данни за установяване параметрите на връзката между добива и сумарната евапотранспирация при силажната царевица са представени в таблица 1. За калибрирането на модела по двете посочени формули са използвани стойностите за относителната евапотранспирация и относителния добив, съответно колони 4 и 6 от таблицата. След като с помощта на специализираната компютърна програма YIELD са установени параметрите на връзката, са изчертани графики, които нагледно илюстрират степента на апроксимация при използването на съответната формула.

На фиг. 1 е представена връзката между добива и ЕТ, по линейната формула на ФАО, като са апроксимирани данните от всички опитни години при $K_c = 1.9$ и сравнително висок коефициент на корелация ($R = 0.767$). Според така представената на графиката зависимост, за получаването на минимален добив трябва да се осигури най-малко 50% от

евапотранпирацията, която е отчетена при оптимално напояване. Тези стойности по-скоро имат смисъл от теоретична гледна точка, тъй като за условията на опита при неполивни условия се формират над 70% от нея (таблица 1), но пък те осигуряват около 60% от максималния добив.

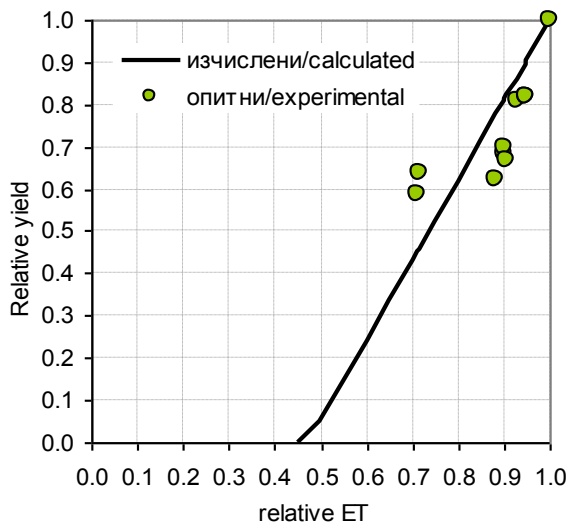
На фиг.2 е представено отношението между опитните и изчислените по линейната формула добиви при $R = 0.767$.

Таблица 1. Изходни данни за определяне параметрите на зависимостта между добива и сумарната евапотранспирация

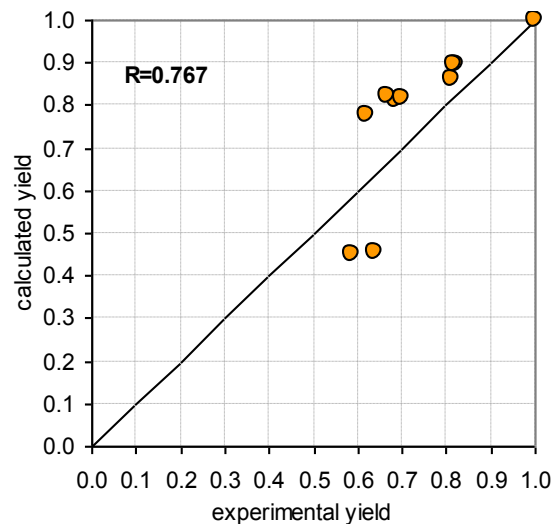
Table 1. Output data for establishment of sunflower's "Yield-ET" relationship parameters

Година Year	Варианти Variants	ET (evapotranspiration)		Добив (Yield)	
		(mm)	относителна relative	kg/da	относителен Relative
1	2	3	4	5	6
2009	no irrigated	364.5	0.883	880	0.621
	40% m	372.4	0.902	988	0.698
	60% m	390.3	0.946	1162	0.821
	100% m	412.7	1.000	1416	1.000
2011	no irrigated	301.5	0.713	840	0.637
	40% m	383.4	0.907	882	0.669
	60% m	399.7	0.946	1080	0.819
	100% m	422.7	1.000	1319	1.000
2012	no irrigated	308.4	0.711	818	0.588
	40% m	390.7	0.901	950	0.683
	60% m	401.8	0.927	1127	0.811
	100% m	433.6	1.000	1390	1.000

m – напоителна норма (irrigation depth)



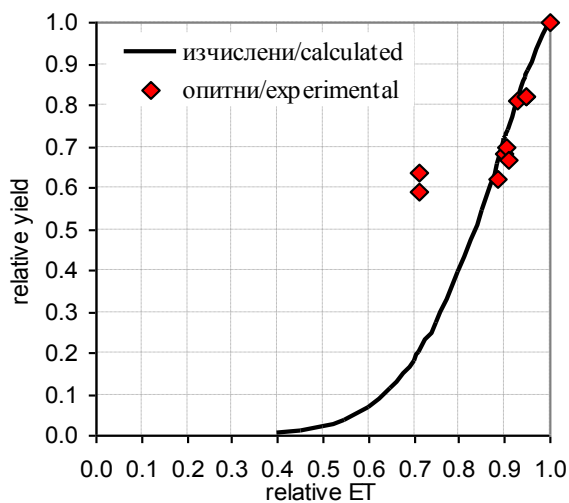
Фиг.1 Връзка „Добив-ЕТ” – линейна
Fig.1 Linear relationship „Yield-ET”



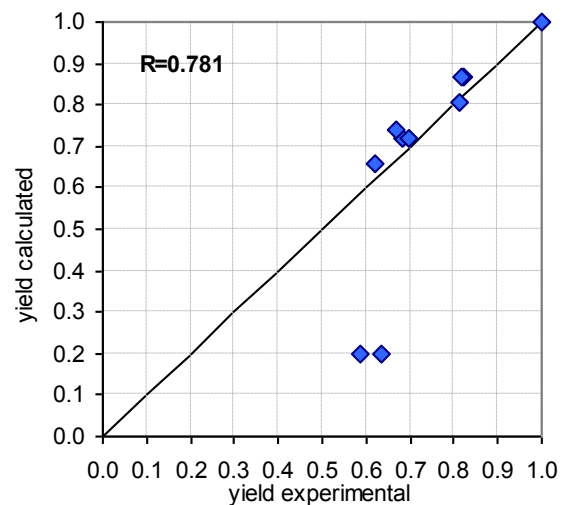
Фиг.2 Корелация между опитни и изчислени добиви по формула (1)
Fig.2 Correlation between experimental and calculated yield by formula (1)

На фиг.3 е представена графично връзката „Добив – ЕТ”, установена чрез двустепенната формула на Давидов, която апроксимира опитните точки чрез S-образна крива

при $R=0.781$. Параметрите на тази зависимост са следните: $n = 1.41$ и $m = 8.5$. Същата представя по-плавно изменението на относителния добив, в зависимост от изменението на относителната ЕТ, като в сравнение с линейната формула, тук се отчита и повишаване точността при апроксимацията на експерименталните данни. Така установената зависимост показва по-голяма чувствителност на силажната царевича по отношение изискванията към евапотранспирацията за формирането на единица добив, въпреки, че минимален такъв на теория може да се очаква при осигуряване само на 25-30% от ЕТ при оптимално напояване. Това се вижда ясно при съпоставяне на графиките от фигурите 1 и 3. Връзката между опитните и изчислени по степенната формула на Давидов добиви е представена нагледно на фиг.4 при $R=0.781$.



Фиг.3 Връзка „Добив-ЕТ” – двустепенна
Fig.3 Degree relationship „Yield-ET”



Фиг.4 Корелация между опитни и
изчислени добиви по формула (2)
Fig.4 Correlation between experimental and
calculated yield by formula (2)

ИЗВОДИ

Връзката „Добив-ЕТ” при силажната царевича може да се представи както чрез линейната формула на ФАО, така и чрез двустепенната формула на Давидов, като и в двата случая точността е сравнително висока $R>0.7$. Независимо от това, че точността при използването на двете формули е приблизително еднаква, би следвало да се предпочете двустепенната формула, тъй като тя представя по-плавно изменението на относителния добив, в зависимост от изменението на относителната ЕТ и графически се изобразява чрез S-образна крива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давидов, Д., Ст. Гайдарова, 1994. Компютърна програма и база данни за изчисляване на проектния поливен режим и на добива от селскостопанските култури. Известия на ИХМ, том XXIV.
2. Енева Ст. 1993; Добиви и ефективно използване на водата от полските култури. Дисертация.
3. Живков Ж. 1995. Отглеждане на царевича за зърно при оптимум и недостиг на вода за напояване. Растениевъдни науки, 9-10.
4. Киркова Й. 2003. Ефективност на използване на водата при различни по-ливни режими на културите. Хабилитационен труд, НЦАН, София.

5. Лазаров Р, Ан. Механджиева. 1980. Необходимост от проучвания за установяване рационален поливен режим при недостиг на вода. Селскостопанска наука, 4.
6. Матев, А., 2001. Режим на напояване на царевица за зърно при оптимум и недостиг на вода. Дисертация. София.
7. Мотева М. 2005. Параметри на поливния режим на царевица за зърно при напояване през бразди на канелена горска почва. Дисертация; НЦАН, София.
8. Петров П. 2003. Параметри на поливния режим на царевица за зърно на карбонатен чернозем в Северозападна България. Дисертация, НЦАН, София.
9. Стоянова, А., 2007. Параметри на напояването на царевицата отглеждана във втора агроклиматична група. Автореферат, Стара Загора.
10. Davidov, D., 1994. On the Grounds of the Relationship “Yield–Water“; 17th European Regional Conference on Irrigation and Drainage ICID–CIID, Varna, Bulgaria, Vol.1, 251 – 253;
11. Doorenbos, J., A. Kassam, 1979. Yield response to water;. FAO Irrigation an Drainage Paper, 33, FAO, Rome.
12. Petrova R., A. Matev, 2011. The irrigation rate influence on the productivity of corn for grain. *Journal of mountain agriculture on the Balkans*, vol.14, 6, 1254 – 1265.