

КОЕФІЦІЄНТ ВОДОСПОЖИВАННЯ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ЗА УМОВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ

В.В.ВАСЮТА – кандидат с.-г. наук, доцент
Херсонський державний аграрний університет,
О.В.ЖУРАВЛЬОВ
Інститут зрошуваного землеробства НААН

Постановка проблеми. Кількість води, що витрачається на утворення одиниці врожаю, називається коефіцієнтом водоспоживання. Чим нижче цей показник, тим краще використовується продуктивна волога, і навпаки.

Агроприйоми значно впливають на величину коефіцієнта водоспоживання овочевих культур [9]. Оптимальна волого-забезпеченість, густина рослин, а також застосування добрив знижують коефіцієнт водоспоживання. За подібних кліматичних умов коефіцієнт водоспоживання зменшується з підвищенням родючості ґрунту та урожайності овочевих культур, але це зменшення відбувається не пропорційно зростанню врожайності, а більш уповільнено. Подальше збільшення врожайності може досягатися при близькому водоспоживанні за рахунок поліпшення агротехнологій [6].

При дощуванні на одну тону врожаю цибулі ріпчастої витрачається від 118 до 174 м³ води [1, 2, 3, 7]. Коефіцієнт водоспоживання дозволяє визначити за якого поєднання факторів витрачається найменша кількість води для формування одиниці врожаю [6].

Завдання і методика досліджень. Польові та лабораторні дослідження проводили протягом 2006-2009 рр. у зрошуваній сівозміні лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН України. При проведенні досліджень використовували загальноновизнані методики (Г.Л. Бондаренко, 2001; М.М. Горянский, 1970; В.О. Ушкаренко, 2008).

Ґрунт дослідної ділянки темно-каштановий слабосолонцюватий середньосуглинковий. Потужність гумусового горизонту 35-40 см, вміст гумусу в орному шарі 2,5%; рН водної витяжки – 7,3. Вміст легкогідролізованого азоту в шарі ґрунту 0-30 см 0,9 мг/100 г; рухомого фосфору – 12,44 мг/100 г; обмінного калію – 50,65 мг/100 г ґрунту. Найменша вологоємність 0-100 см шару – 21,3, 0-50 см – 22,6%, вологість в'янення шару 0-50 см – 9,5% до маси абсолютно сухого ґрунту. Для зрошення використовували воду з рівнем мінералізації 1,4-1,6 г/дм³, за аніонним складом вода хлоридно-сульфатна, згідно ДСТУ 2730-94 відноситься до II класу (обмежено придатна для зрошення).

Роки досліджень за забезпеченістю опадами були різними: 2006 р. (172 мм) та 2009 р. (186,5 мм) – середньосухі, 2007 р. (94,6 мм) – сухий, 2008 р. (255,4 мм) – середньовологий, що дало можливість дослідити вплив режиму краплинного зрошення, густоти рослин та мікродобрива Байкал ЕМ-1У на коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої за різних погодних умов.

Трифакторний польовий дослід проведено за схемою: фактор А: режим зрошення – 60, 70, 80, 90% НВ. Фактор В: густина рослин 500, 700, 900 тис.шт./га. Фактор С: мікродобриво Байкал ЕМ-1У (норма внесення – 6,3 дм³/га). Дослід було закладено методом розщеплених ділянок, за краплинного способу поливу. Повторність 4-и кратна. Площа посівної ділянки 14 м², облікової – 10,0 м².

Результати досліджень. Було встановлено, що коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої залежав від режиму краплинного зрошення, густоти рослин та мікродобрива Байкал ЕМ-1У (табл. 1).

Таблиця 1 – Коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої в залежності від факторів, що досліджувались (2006-2009 рр., м³/т)

Режим зрошення	Густина рослин, тис.шт./га	Внесення мікродобрива Байкал ЕМ-1У		Середнє за фактором	
		без внесення	з внесенням	А	В
фактор А	фактор В	фактор С		НСР ₀₅ =3,4	НСР ₀₅ =2,6
60 % НВ	500	94,8	81,5	72,8	83,3
	700	67,3	68,2		65,6
	900	64,7	60,5		56,8
70 % НВ	500	84,5	80,5	66,2	
	700	65,9	61,8		
	900	51,9	52,7		
80 % НВ	500	78,9	81,9	66,0	
	700	60,8	62,7		
	900	59,2	52,2		
90 % НВ	500	84,5	80	69,2	
	700	68,2	69,5		
	900	55,5	57,4		
Середнє за фактором С НСР ₀₅ =1,4		69,7	67,4		

Оцінка істотності часткових відмінностей

$$HIP_{05}^A = 8.4; \quad HIP_{05}^B = 7.5; \quad HIP_{05}^C = 5.0$$

Так, в середньому за роки досліджень при підтримці вологості ґрунту на рівні 60% НВ в шарі 0,5 м він дорівнював 72,8 м³/т. Підвищення вологості до 70% НВ в шарі 0,5 м зменшує коефіцієнт водоспоживання на 6,6 м³/т, подальше підвищення вологості ґрунту на 10% НВ майже не змінило значення коефіцієнта водоспоживання і він становив 66,0 м³/т. Підтримання вологості ґрунту на рівні 90% НВ зменшує коефіцієнт водоспоживання по відношенню до варіанта з вологістю 60% НВ

Зрошуване землеробство

на $3,6 \text{ м}^3/\text{т}$ та збільшує на $3,2 \text{ м}^3/\text{т}$ ($\text{НІР}_{05}=3,4$), на варіанті, де вологість ґрунту підтримувалась не нижче 80% НВ.

Коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої має тісний кореляційний зв'язок ($r=0,98$) з рівнем передполивної вологості ґрунту (рис. 1). Ця залежність може бути описана наступним рівнянням:

$$Y=0,0256x^2-3,9382x+216,9, \quad (1)$$
$$R^2=0,96 \quad r=0,98$$

де Y – коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої, $\text{м}^3/\text{т}$;
 x – передполивна вологість ґрунту, % НВ.

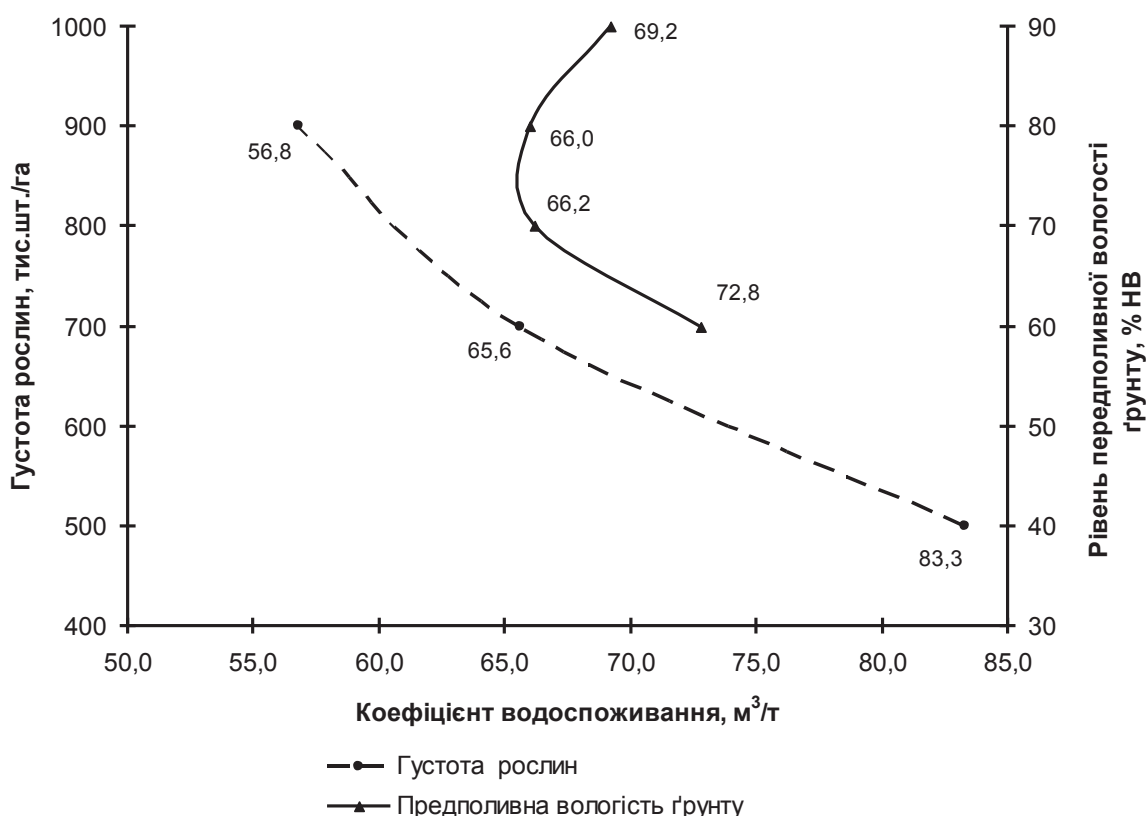


Рисунок 1. Залежність коефіцієнта водоспоживання цибулі ріпчастої від густоти стояння рослин та передполивної вологості ґрунту

За результатами досліджень просліджується тенденція зменшення коефіцієнта водоспоживання при збільшенні густоти стояння рослин. Так при густоті рослин 500 тис.шт./га коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої дорівнює $83,3 \text{ м}^3/\text{т}$, збільшення густоти на 400 тис.шт./га зменшує коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої в 1,5 рази.

Між густотою рослин та коефіцієнтом водоспоживання цибулі ріпчастої просліджується тісний кореляційний зв'язок ($r=0,97$).

$$Y=0,0001x^2-0,2235x+167,13, \quad (2)$$

$$R^2=0,94 \quad r=0,97$$

де Y – коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої, м³/т;
 x – густина рослин, тис.шт./га.

За результатами досліджень встановлено, що коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої залежить від метеорологічних умов року та досліджуваних факторів. Його показники змінювались в межах від 32,4 м³/т (в 2006 р. на варіанті досліду, де вологість ґрунту підтримувалась на рівні 70% НВ і було сформовано 900 тис. рослин на 1 га) до 135,8 м³/т (в 2007 р. – вологість ґрунту 60% НВ при густоті рослин 500 тис.шт./га).

При високій вологозабезпеченості та густоті стояння рослин просліджується тенденція зниження коефіцієнта водоспоживання як по роках, так і в середньому за весь період досліджень. В сухому 2007 році при підтримці вологості на рівні 60 % НВ і густоті 500 тис рослин на 1 га коефіцієнт водоспоживання становив 135,8 м³/т, а при тій же вологості ґрунту і густоті рослин 900 тис./га – 106,9 м³/т, що на 28,9 м³/т менше. Підвищення вологості ґрунту до 90% НВ і формуванні 900 тис. рослин на 1 га зменшує коефіцієнт водоспоживання на 38,2 м³/т в порівнянні з варіантом, де поливи призначались при зниженні вологості ґрунту до 60% НВ, а густина рослин дорівнювала 900 тис.шт./га. В середньому по досліді найбільший коефіцієнт водоспоживання був у засушливому 2007 році і дорівнював 94,2 м³/т, а найменший – 60,5 м³/т в середньовологому 2008 р.

Внесення мікродобрива Байкал ЕМ-1У в середньому за роки досліджень знижує коефіцієнт водоспоживання на 2,3 м³/т (НІР₀₅=1,4), а в сухому 2007 р – на 6,2 м³/т (НІР₀₅=3,4 м³/т).

Математична обробка експериментальних даних дозволила отримати рівняння множинної регресії, яке відображає вплив досліджуваних факторів на коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої:

$$Y= -0,101x_1-0,066x_2-2,267x_3+123,831 \quad (3)$$

$$R^2=0,86, \quad r=0,93$$

де, Y – коефіцієнт водоспоживання, м³/т;
 x_1 – передполивна вологість ґрунту, % НВ;
 x_2 – густина рослин цибулі ріпчастої, тис.шт./га;
 x_3 – мікродобриво Байкал ЕМ-1У;
($x_3=0$ – без внесення, $x_3=1$ – з внесенням).

Розрахунки за формулою 3 свідчать про високу адаптивність математичної моделі до фактичних значень (рис. 2).

Коефіцієнт варіації між теоретичною та фактичною врожайністю знаходиться в межах 0,1-9,5 %, середнє значення – 2,6-4,9 %. Це свідчить про невелике варіювання даних ($V<10\%$). Середнє значення, ста-

Зрошуване землеробство

ндартне відхилення (табл. 2), лінії тренду (рис. 2) теоретичного та фактичного коефіцієнту водоспоживання цибулі ріпчастої приблизно однакові, що також підтверджує достовірність отриманого рівняння.



Рисунок 2. Теоретичні та фактичні коефіцієнти водоспоживання цибулі ріпчастої

За результатами порівняльного аналізу фактичного та теоретичного коефіцієнту водоспоживання цибулі ріпчастої, можна зробити висновок, що рівняння множинної регресії, яке було отримане за результатами експериментальних даних, має високу адаптивність і відображає вплив досліджуваних факторів на коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої. Від'ємні значення коефіцієнтів множинного рівняння регресії свідчать про зменшення коефіцієнту водоспоживання цибулі ріпчастої при краплинному зрошенні від дії досліджуваних факторів. Так підвищення рівня передполивної вологості ґрунту на 10 % НВ зменшує коефіцієнт водоспоживання на $1,01 \text{ м}^3/\text{т}$ ($-0,101x_1$); збільшення густоти рослин на 100 тис.шт./га дозволяє зменшити коефіцієнт водоспоживання на $6,6 \text{ м}^3/\text{т}$ ($-0,066x_2$); застосування мікродобрива Байкал ЕМ-1У зменшує коефіцієнт водоспоживання на $2,3 \text{ м}^3/\text{т}$ ($-2,267x_3$).

Таблиця 2 – Результати статичної обробки даних теоретичного та фактичного коефіцієнту водоспоживання цибулі ріпчастої

Параметр, що оцінюється	Середнє арифметичне	Стандартне відхилення	Похибка середньої	Критерій Стюдента	Довірчі інтервали середнього значення		
	X_{cp}	δ	S_{Xcp}		tS_{Xcp}	μ_{min}	μ_{max}
V, %	3,73	2,72	0,56	2,07	1,15	2,58	4,88
Кв.т	68,92	11,13	2,27	2,07	4,70	64,22	73,62
Кв.ф	68,64	12,05	2,46	2,07	5,09	63,55	73,73

Висновки:

1. Коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої залежить від метеорологічних умов та досліджуваних факторів.

2. Підвищення вологості ґрунту, густоти рослин та внесення мікродобрива Байкал ЕМ-1У при краплинному зрошенні зменшує коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої.

3. Коефіцієнт водоспоживання цибулі ріпчастої має тісний кореляційний зв'язок з рівнем передполивної вологості ґрунту ($r=0,98$), густотою рослин ($r=0,97$) та досліджуваними факторами ($r=0,93$).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Васецкий В.Ф. Режимы орошения и водопотребление репчатого лука в Крыму / В.Ф. Васецкий // Орошаемое земледелие. – 1971. – Вып. 2. – С.65–69.
2. Витанов А.Д. Ресурсосберегающая технология выращивания лука репчатого / А.Д. Витанов, Ю.Д. Зелендин, Е.В. Дашевский // Вісник ХНАУ. – 2004. - № 6. – С 129-131.
3. Гамаюн И.М. Испарение воды и урожай лука из семян / И.М. Гамаюн // Картофель и овощи. – 1983. – № 7. – С. 25–26.
4. Горянский М.М. Методика полевых опытов на орошаемых землях / М.М. Горянский – К.: Урожай, 1970. – 83 с.
5. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: навчальний посібник / В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікішенко, С.П. Голобородько, С.В. Коковішін. – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.
6. Костяков А.М. Основы мелиорации / А.М. Костяков – М.: Сельхозиздат, 1960. – 662 с.
7. Маковкина Л.Н. Режимы орошения и дозы внесения удобрений для получения планируемой урожайности лука на светло-каштановых почвах Волго-Донского Междуречья: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.02. "Мелиорация, рекультивация и охрана земель" / Л.Н. Маковкина – Волгоград, 2009. – 28 с.
8. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві ; під ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – [3-є вид.]. – Х.: Основа, 2001. – 370 с.
9. Патрон П.И. Комплексное действие агроприемов в овощеводстве / П.П. Патрон – Кишинев: Штиинца, 1981. – 284. с.