

УДК 633.2:631.6

**В.Г.Кургак**, доктор сільськогосподарських наук  
ННЦ “ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН”

## РОЛЬ ЗРОШЕННЯ У СТАБІЛІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛУЧНИХ ЕКОСИСТЕМ

Відомо, що лучні угіддя, де переважають в основному багаторічні трав'янисті мезофіти, можуть існувати й давати високий і стабільний за роками урожай лише в умовах достатнього забезпечення рослин водою. Не випадково серед сільськогосподарських культур лучні трави відносяться до числа найвибагливіших до води. На утворення 1 кг сухої речовини вони витрачають 600-800 кг води, що в 1,5-2 рази більше однорічних кормових культур [1]. За недостатнього забезпечення лучних трав водою у них припиняється накопичення сухої речовини, різко послаблюється процес куціння і значно знижується їхня продуктивність [13]. Особливо катастрофічно нестача вологи на лучних угіддях у зв'язку зі зміною клімату проявилась в останні два роки, коли в другій половині літа сіяні і дикорослі трави на суходолах і навіть у заплавах в богарних умовах Київщини майже не відросли, дуже зріджувались і практично не формували урожай у другому й третьому укосах. На їх місці появилися малоцінні (неїстівні худобою), злісні, агресивні, маловибагливі до води види типу злинка канадська.

Поліпшенню водного режиму ґрунту та забезпечення лучних рослин водою сприяє зрошення, способом дощування. Воно у поєднанні з добривами забезпечує гарантовано високу продуктивність лучних угідь не тільки в Степу і Лісостепу, а й Поліссі України – зоні з більш-менш сприятливим зволоженням, де в окремі періоди вегетації також відчувається дефіцит вологи, зокрема на поширених тут легких піщаних і супіщаних ґрунтах, які характеризуються нестійким водним режимом. Легкі ґрунти утримують у метровому шарі лише близько 120 мм продуктивної вологи, чого вистачає лише на 10 днів у посушливу погоду [1], тим часом як глинисті – 250, торфові – 600 мм, але при переосушенні також часто потребують додаткового зволоження.

**Мета досліджень.** Встановити роль зрошення у підвищенні стійкості лучних екосистем та оптимізувати режими зрошення на суходолах Полісся.

**Умови та методика досліджень.** Дослідження ефективності

© В.Г.Кургак, 2010

зрошення злакових і бобово-злакових травостоїв на різних фонах мінерального живлення проведені в дослідному господарстві “Копилово” на суходільних луках нормального зволоження з дерновим пілувато-супіщаним ґрунтом, який в 0-20 см шарі містить гумусу 1,53 %, рухомих  $P_2O_5$  - 12,5 і  $K_2O$  - 6,8 мг на 100 г сухого ґрунту, рН - 5. У 0-60 см шарі об’ємна маса дорівнює 1,5 г/см<sup>2</sup>, найменша вологоємність (НВ) - 18 %, вологість стійкого в’янення (ВВ) - 4,7 %; у 0-30 см шарі - 1,47 г/см<sup>2</sup>, 18,9 і 4,3 % відповідно. Ґрунтові води у літній період знаходились на глибині 1,8-2 м. Схема досліду у таблиці 1. Повторність – чотириразова, розмір ділянок 30 м<sup>2</sup>.

На злаковому травостої висівали тимофіївку лучну – 5 кг/га, кострицю лучну - 8, стоколос безостий - 10, на бобово-злаковому - ті ж злаки плюс конюшину лучну – 5 та повзучу – 3 кг/га насіння 100 % господарської придатності. Полив здійснювали артезіанськими чистими водами з водонакопичувача дощувальною установкою КІ-50 “Райдуга”, на якій для дослідних цілей були змонтовані насадки дефлекторного типу з машини УДС-25.

**Результати досліджень.** Ефективність зрошення, як свідчать дані таблиці 1, залежала від рівня вологозабезпеченості, яка на сіножатях і пасовищах у межах України, надто різна стосовно як зони, так і типу угідь, їх положення на елементах рельєфу, механічного складу ґрунтів тощо. Дефіцит водоспоживання (різниця між оптимальним і фактичним водоспоживанням) у середньому за багаторічними даними на Поліссі становить 100-200 мм або в 2 рази менше, ніж у Лісостепу і 3-4, ніж у Степу. Все це свідчить про необхідність застосування зрошення на лучних угіддях країни окрім західного регіону.

Для досягнення нормативної окупності затрат на будівництво зрошувальних систем необхідно, щоб продуктивність зрошуваних угідь була високою (не менше 10 т сухої маси), а збільшення продуктивності від зрошення становило не менше 1,5-2,0 т/га корм. од. з окупністю 1 мм поливної води не менше 15-20 кг сухої речовини [6].

Із зменшенням водозабезпеченості лук підвищується й ефективність зрошення. Проведене нами узагальнення (табл. 2) показало, що на суходільних Луках Полісся та Лісостепу окупність від цього заходу найвища і становить 21-28 кг сухої речовини, тим часом як на низинних луках з торфовими ґрунтами – лише 14 кг [2, 3, 4, 7, 8].

**Таблиця 1. Вологозабезпеченість лучних угідь**

Показники	Полісся	Лісостеп	Степ
Середня сума опадів, мм	550-700	450-550	250-400
Сума опадів за період вегетації, мм	300-400	300-400	200-300
Гідротермічний коефіцієнт за період вегетації	1,25±0,35	1,12±0,32	0,74±0,25
Частота посушливих періодів тривалістю 10 і більше днів	2-3	3-4	4-5
Частота посушливих років	через 4-5	через 3-4	через 2-3
Запаси продуктивної вологи весною у шарі ґрунту 0-100 см, мм	160±25	180±35	140±30
Оптимальне (сумарне) водоспоживання за період вегетації, мм	550-650	650-750	800-900
Дефіцит водоспоживання, тобто різниця між оптимальним і фактичним (без зрошення) водоспоживанням, мм	100-200	200-400	450-650

**Таблиця 2. Ефективність зрошення культурних сіножатей і пасовищ**

Угіддя, ґрунт, зона	Суха маса, т/га	Збільшення продуктивності сухої маси від зрошення		
		т/га	%	кг/мм поливної води
Суходільні луки на важкосуглинкових чорноземах Південного Лісостепу	14,7	4,9	50	21
Суходільні луки на сірих лісових суглинкових ґрунтах Північного Лісостепу	13,6	4,9	56	13
Низинні луки на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Центрального Полісся	12,2	2,9	31	19
Низинні луки на осушених торфових ґрунтах Північного Лісостепу	9,6	1,7	22	14
Луки на дерново-підзолистих ґрунтах Закарпатської низовини	9,6	5,2	118	-
Заплавні луки на сірих лісових супіщаних ґрунтах Північного Лісостепу	9,9	5,2	111	26

Прийнято, що зволоженню до 80-65 % від найменшої вологоємності підлягає шар ґрунту, в якому розміщено до 90 % кореневої маси трав. На пасовищах зі злаковим травостоєм, де основна маса коренів розміщена поверхнево, оптимальною зоною зволоження є верхній 20-30 см шар, а на бобово-злакових – 40-50 см [6]. На низинних і заплавних луках – не більше 30-40 см. На півдні України за значного випаровування води – 70 см [10, 11].

У вищезазначених екологічних умовах (табл. 3, 4) найдоцільнішим режимом було дощування з призначенням поливів при зниженні передполивної вологості ґрунту до 80 % НВ в розрахунковому шарі

0-60 см. Таку ж продуктивність забезпечив варіант дощування за 80 % НВ в 0-30-см шарі ґрунту, але при цьому збільшилася кількість поливів від 5-6 до 12-14, а витрата поливної води - на 11-17 % при зменшенні міжполивних інтервалів від 21-31 до 8-12 днів. Ще економнішими за витратою поливної води було дощування з призначенням поливів за зниженні вологості ґрунту до 65 % НВ в 0-60 см шарі, але при цьому урожайність була дещо нижчою.

**Таблиця 3. Поливний режим і водоспоживання злакового і бобово-злакового травостоїв залежно від різних варіантів зрошення й удобрення (середнє за 3 роки)**

Варіанти зрошення	Поливна норма, мм	Зрошувальна норма, мм	Кількість поливів	Міжполивний інтервал, дб	Фон добрив**	Коефіцієнт водоспоживання, м <sup>3</sup> /т сухої маси на травостоях*	
						злаковому	бобово-злаковому
Без зрошення	-	-	-	-	РК NPK	1160 534	638 582
Поливи за 65 % НВ в 0-60 см шарі ґрунту	60	<u>160</u> 120-180	<u>3</u> 2-3	<u>39</u> 25-67	РК NPK	976 467	609 465
Поливи за 80 % НВ в 0-60 см шарі ґрунту	30	<u>190</u> 150-210	<u>6</u> 5-7	<u>21</u> 12-58	РК NPK	1064 525	635 507
Поливи за 80 % НВ в 0-30 см шарі ґрунту	15	<u>210</u> 165-240	<u>14</u> 11-16	<u>8</u> 5-26	РК NPK	1062 539	671 537
Поливи за метеоданими	30	<u>190</u> 150-210	<u>6</u> 5-7	<u>21</u> 12-58	РК NPK	1055 532	654 522

Примітки: 1. \* У чисельнику середнє за 3 роки, у знаменнику – відхилення за роками.  
2. \*\* РК це P<sub>90</sub>K<sub>150</sub>, NPK – N<sub>180</sub>P<sub>90</sub>K<sub>150</sub>

Найбільш відповідальним і складним завданням при зрошенні лучних угідь є встановлення строків поливів. Як відомо, існують кілька способів їх визначення: за фазами росту, морфологічними і фізіологічними ознаками, метеорологічними даними, вологістю ґрунту [5, 9, 10]. Дощування з встановленням строків поливів за метеоданими (середні показники відносної вологості, температури повітря й атмосферних опадів за відповідний період) порівняно з дощуванням за встановлення строків поливів за вологості ґрунту однією і тією ж поливною нормою (30 мм), за продуктивністю травостоїв і витратою поливної води забезпечило однакові результати, але перший метод характеризувався меншою трудомісткістю, хоч і потребував регулярних спостережень за метеоданими.

**Таблиця 4. Продуктивність злакового і бобово-злакового сіяних травостоїв залежно від режимів їх зрошення, способів визначення строків поливів та рівня удобрення (середнє за 3 роки)**

Передполивна вологість, розрахунковий шар ґрунту	Суха маса за роками користування, ц/га			У середньому за три роки								
				Суха маса, ц/га	Кормові одиниці, ц/га	Сирий протеїн, ц/га	Обмінна енергія, ГДж/га	Окупність витрат коштів, разів*	Вміст у сухій масі, %		Приріст сухої маси, кг	
	1-й	2-й	3-й						бобових трав	сирого протеїну	на 1 мм поливної води	на 1 кг азоту
Злаковий травостій												
P <sub>90</sub> K <sub>150</sub>												
Без зрошення	52,8	41,7	40,7	45,1	36,1	4,5	38,3	1,9	-	10,0	-	-
Поливи за:												
65 % НВ, 0-60 см	77,9	48,6	49,6	58,7	47,0	5,9	49,8	1,9	-	10,1	-	-
80 % НВ, 0-60 см	81,4	55,1	50,2	64,2	52,0	6,5	55,1	2,0	-	10,2	10	-
65 % НВ, 0-30 см	82,9	54,7	61,1	66,2	53,0	6,7	56,2	1,8	-	10,1	10	-
Поливи за метеоданими	81,8	57,9	57,3	65,7	52,6	6,8	55,7	2,1	-	10,3	11	-
N <sub>180</sub> P <sub>90</sub> K <sub>150</sub>												
Без зрошення	104,9	99,7	89,4	98,0	77,4	14,9	82,0	3,2	-	15,2	-	29
Поливи за:												
65 % НВ, 0-60 см	129,0	107,4	131,3	122,6	98,1	18,8	104,0	3,3	-	15,3	15	36
80 % НВ, 0-60 см	134,2	115,8	140,2	130,2	104,2	19,9	110,5	3,2	-	15,3	17	37
65 % НВ, 0-30 см	134,7	112,3	144,5	130,5	104,4	20,0	110,7	3,1	-	15,3	15	36
Поливи за метеоданими	135,7	118,1	136,9	130,2	104,2	19,9	110,5	3,2	-	15,3	17	36

## Продовження таблиці 4

Передполивна вологість, розрахунковий шар ґрунту	Суха маса за роками користування, ц/га			У середньому за три роки								
	1-й	2-й	3-й	Суха маса, ц/га	Кормові одиниці, ц/га	Сирий протеїн, ц/га	Обмінна енергія, ГДж/га	Окупність витрат коштів, разів*	Вміст у сухій масі, %		Приріст сухої маси, кг	
									бобових трав	сирого протеїну	на 1 мм поливної води	на 1 кг азоту
<b>Бобово-злаковий травостій</b>												
P <sub>90</sub> K <sub>150</sub>												
Без зрошення	93,7	82,8	69,5	82,0	70,5	13,0	74,7	3,3	31	15,9	-	-
Поливи за:												
65 % НВ, 0-60 см	118,1	80,8	85,8	94,1	82,8	15,8	87,8	3,3	37	16,8	8	-
80 % НВ, 0-60 см	130,2	90,1	102,1	107,5	94,6	18,2	100,3	3,7	39	16,9	13	-
65 % НВ, 0-30 см	129,5	90,0	94,9	104,8	91,2	17,5	111,1	3,1	39	16,7	11	-
Поливи за методаними	130,9	86,0	102,7	105,9	93,2	17,8	98,8	3,6	38	16,8	13	-
N <sub>180</sub> P <sub>90</sub> K <sub>150</sub>												
Без зрошення	108,9	96,3	90,3	98,5	78,8	15,1	83,5	3,0	8	15,3	-	9
Поливи за:												
65 % НВ, 0-60 см	126,5	104,3	138,9	123,2	98,5	19,1	104,4	3,2	9	15,5	15	16
80 % НВ, 0-60 см	135,2	119,8	148,9	134,7	107,8	20,7	114,3	3,3	9	15,5	15	16
65 % НВ, 0-30 см	133,0	113,2	146,9	131,0	104,8	20,2	111,1	3,0	10	15,4	15	15
Поливи за методаними	136,4	115,9	146,2	132,8	106,2	20,3	112,6	3,2	9	15,3	18	15
<b>НІР<sub>05</sub>, ц/га за факторами</b>												
Зрошення	15,1	15,1	11,1	13,8								
Удобрення	14,3	6,9	5,2	8,8								
Травостій	11,6	5,7	6,4	7,9								
*– у цінах 2001 р.												

Відомо, що лучні вгіддя як саморегулюючі екосистеми, здатні пристосовуватись до зовнішнього впливу. Зрошення у поєднанні з достатнім удобренням підвищує стійкість сіяних травостоїв, а на природних збільшуючи частку цінних злакових і бобових трав, поліпшує сталість продуктивності та ботанічного складу за роками й рівномірність надходження зеленого корму протягом вегетаційного періоду, запобігає літній депресії у відростанні трав.

Добре реагують на зрошення більшість злакових і бобових багаторічних трав із групи мезофітів, що культивуються на Поліссі, а саме: грястиця збірна, стоколос безостий, костриця лучна і тростинна, тимофіївка лучна, конюшина лучна й повзуча, люцерна посівна. Ксерофіти (еспарцети, житняки, колосняки тощо) слабо реагують на зрошення. Бобово-злакові травостої краще реагують на зрошення й забезпечують корм вищої якості, ніж злакові на тому ж безазотному фоні. Нормативна окупність затрат на дощувальні машини забезпечується лише за внесення на злаковий травостій  $N_{180}$ .

За нашими даними на низинних луках Київського Полісся зрошення підвищило продуктивність сіяних луків на 15-42 % і дало можливість гарантовано формувати з 1 га 10-13 т сухої маси, 9,5-10,5 т кормових одиниць, 1,8-2,1 т сирого протеїну, 100-115 ГДж обмінної енергії.

Ефективність зрошення помітно зростала за внесення азотних добрив на злаковий травостій або за включення до його складу на тому ж фоні фосфорно-калійних добрив бобових трав. Приріст урожаю сухої маси на 1 мм поливної води у першому випадку зріс від 10 до 17, у другому - до 13 кг, а витрачання її на формування 1 т сухої маси (коефіцієнт водоспоживання): відповідно зменшилось на 97 і 58-68 %. Зрошення підвищило так само ефективність застосування на сіяних лучних травостоях мінеральних добрив, зокрема фосфорно-калійних на бобово-злакових і азотних за повного мінерального добрива на злакових травостоях, а також ефективність використання бобових трав як джерела симбіотичного азоту. Завдяки зрошенню приріст сухої маси на 1 кг суми РК на бобово-злаковому травостій підвищився від 9 до 16 кг, а на злаковому на 1 кг суми NPK - від 15 до 21 кг і на 1 кг азоту мінеральних добрив - від 29 до 37 кг. Кількість бобових трав у бобово-злаковому ценозі від зрошення зростає від 31 до 39 %, а рівень компенсації мінерального азоту симбіотичним по сухій масі - від 107 до 160 кг/га. Поєднання різних факторів інтенсифікації привело до позитивного ефекту їх взаємодії, зокрема зрошення і добрив, а також зрошення і бобових трав. Порівняно з

роздільним застосуванням за поєднаного застосування цих факторів приріст сухої маси збільшився на 16-60 %.

**Висновки.** Зрошення є важливим фактором інтенсифікації лучного кормовиробництва, навіть в умовах Київського Полісся, де лучні угіддя часто розміщені на ґрунтах легкого механічного складу, які характеризуються нестійким водним режимом.

1. Андреев, Н.Г. *Орошаемые культурные пастбища* / Н.Г.Андреев, Р.А.Афанасьев, Б.И.Коротков [и др.] – М.: Колос, 1978. – 365 с.

2. Безуглий, М.В. *Продуктивність культурних пасовищ при дощуванні на осушуваних торфових ґрунтах* / М.В.Безуглий, І.Т.Слюсар // *Землеробство: респ. міжвід. темат. наук. зб.* - Київ. – 1975. – Вип. 39. – С. 74-79.

3. Бондарева, Л.Ф. *Вплив азотних добрив на продуктивність та якість кормів на зрошуваних культурних пасовищах* / Л.Ф.Бондарева // *Вісник сільськогосподарської науки.* – 1982. – №12. – С.25-29.

4. Вайс, М.Б. *Продуктивність і якість пасовищного корму при зрошенні та внесенні мінеральних добрив у Закарпатській низовині* / М.Б.Вайс, М.Й.Бергер // *Корми і кормовиробництво: респ. між від. темат. наук. зб.* – К: Урожай. – Вип. 3. – 1977. – С. 53-56.

5. Коротков, Б.И. *Водопотребление и урожай орошаемых пастбищ в условиях пойм лесостепной зоны* / Б.И.Коротков, В.А. Ширяев // *Кормопроизводство: Тр. ВИК* – М. – 1977. – Вып. 16. – С. 35-40.

6. Коротков, Б.И. *Новое в теории и практике орошаемого луговодства* / Б.И.Коротков, В.Г.Дикарев, Н.А.Яценко // *Кормопроизводство: Тр. ВИК.* – М., 1978. – Вып. 17. – С. 79-85.

7. Кургак, В.Г. *Зрошення сіножатей і пасовищ.* / В.Г.Кургак. – К.: Урожай, 1990. – С. 124-147.

8. Кургак, В.Г. *Лучні агрофітоценози* / В.Г.Кургак. – ДІА, 2010. – 374 с.

9. Куркин, К.А. *Определение сроков полива пастбищ по текущим метеоданным* / К.А.Куркин, К.И.Родин, А.С.Медведева // *Гидротехника и мелиорация.* – 1979. – № 11. – С. 50-53.

10. Лобов, Н.Ф. *Особенности орошения пастбищ и сенокосов на юге РСФСР* / Н.Ф.Лобов // *Гидротехника и мелиорация.* – 1977. – № 6. – С. 77-80.

11. Ліньков, В.Ф. *Режим зрошення культурних пасовищ* / В.Ф.Ліньков // *Вісник сільськогосподарської науки.* – 1978. – № 3. – С. 84-86.

12. Руденко, Е.В. *Повышение продуктивности культурных пастбищ* / Е.В.Руденко. – Минск: Ураджай, 1977. – 208 с.

13. Смелов, С.П. *Теоретические, основы луговодства* / С.П.Смелов. – М.: Колос, 1966. – 367 с.

*Показано роль зрошення у підвищенні стійкості лучних екосистем та результати досліджень з оптимізації режимів зрошення на*



*суходолах Полісся України.*

**Ключові слова:** дощування, злакові і бобові трави, лучні екосистеми, метеодані, поливна і зрошувальна норми, режим зрошення, строки поливу.

*Показана роль зрошення в підвищенні устойчивості лугових екосистем і результати досліджень з оптимізації режимів зрошення на суходолах Полісся України.*

**Ключевые слова:** дождевание, злаковые и бобовые травы, луговые экосистемы, метеоданные, поливная и оросительная нормы, режим орошения, сроки полива.

*The role of irrigation in the increase of meadow ecosystem resistance and the research results on the optimization of irrigation regimes on the dry valleys of the Ukrainian Polissya are shown.*

**Key words:** spray irrigation, cereal and legume grasses, meadow ecosystems, weather data, watering and irrigation rates, irrigation regime, watering time.