

УДК631.61:631.432

Харченко О.В., Петренко Ю.М.

**ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ГІДРОТЕРМІЧНИХ УМОВ НА
ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ ОСУШЕНИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТІВ ЯК
СКЛАДОВОЇ ЇХ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ**

Сумський національний аграрний університет,

Суми, Герасима Кондратьєва 160, 40021

Kharchenko O.V., Petrenko Y.M.

**STUDY OF IMPACT OF HYDROTHERMAL CONDITIONS ON THE
MOISTURE PROVISION OF DRAINED PEAT SOIL AS PART OF THEIR
PRODUCTIVITY**

Sumy National Agrarian University,

Herasyma Kondratieva 160, 40021

Анотація. В роботі досліджено вплив гідротермічних умов на динаміку запасів вологи в осушених торфових ґрунтах при вирощуванні очеретянки звичайної. Виявлено вплив водного режиму осушених торфових ґрунтів на продуктивність даної культури. Встановлено, що підвищення вологості в ґрунті до 80 % від повної вологоємності позитивно впливає на урожайність сіна очеретянки звичайної. Досліджено характер впливу гідротермічних умов (ГТК Г. Т. Селянінова) на динаміку запасів вологи в ґрунті. Встановлено, що величина ΔW , яка виражає сумарний вплив сумарного водоспоживання очеретянки звичайної, капілярного підживлення та відтоку гравітаційної вологи на зміну запасів вологи в ґрунті прямо залежить від ГТК.

Ключові слова: осушені торфові ґрунти, вологість ґрунту, водний баланс, урожайність, очеретянка звичайна, ГТК.

Abstract. Impact of the hydrothermal conditions of reed canary grass growth on dynamics of stored soil moisture in drained peat soils is shown in the article. The

influence of the water regime of drained peat soils on the productivity reed canary grass has been set. It is established that the increase soil moisture to 80% of the total moisture capacity positively affects on the yield of hay reed canary grass. The nature of the influence of hydrothermal conditions (HTC of G.T. Selyaninova) on the dynamics of stored soil moisture has been researched. It is established that the value of ΔW , which expresses the total impact of total water consumption of reed canary grass, capillary inflow and gravitational outflow of moisture to replace the stored soil moisture, depends on the HTC.

Key words: drained peat soils, soil moisture, water balance, productivity, reed canary grass, HTC.

Вступ.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва та удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур викликають гостру необхідність в удосконаленні управління та керування виробничими процесами в землеробстві. Реалізація цього набуває особливого значення на осушених торфових ґрунтах, де також має враховуватися їх екологічна складова. Вирощування сільськогосподарських культур на них має відповідати сучасним вимогам і забезпечувати не лише економічний ефект, а і їх збереження як цінних угідь [1]. Найкраще дані ґрунти використовувати під посіви гідрофільних культур, які можуть бути використані як кормові, так і енергетичні, чи навіть лікарські. Такою гідрофільною енергетичною культурою є очеретянка звичайна.

Чи не найголовнішою складовою осушених торфових ґрунтів є їх водний режим, який і є основою їхнього ефективного використання.

Огляд літератури.

У загальному розумінні водний баланс це – співвідношення між надходженням і витратою води на якійсь території чи у певному об'ємі. Це є окремий випадок законів збереження енергії, маси тощо [2].

Г. І. Васенков, спираючись на дослідження А. А. Роде [3], приводе наступне рівняння водного балансу для певного ґрунтового шару кореневого живлення [4]:

$$W_{\text{поч}} + O + W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = E + W_5 + W_6 + W_7 + W_{\text{кін}} \quad (1)$$

де O – опади за весь період спостереження, E – кількість вологи, що випарувалася з поверхні і витрачається на транспірацію (евапотранспірацію) за весь період спостереження; $W_{\text{поч}}$ – запас вологи в ґрунті на початок спостереження; W_1 – кількість вологи, що надходить з ґрунтових вод; W_2 – кількість вологи, що конденсується з водяної пари; W_3 – кількість вологи, що надходить з поверхневим стоком; W_4 – кількість вологи, що надходить від бічного притоку ґрунтових і підґрунтових вод; W_5 – кількість вологи, що інфільтрується в глибокі горизонти; W_6 – кількість вологи, що втрачається під час поверхневого стоку; W_7 – волога, що втрачається під час бічного внутрішньо ґрунтового стоку; $W_{\text{кін}}$ – запаси вологи в ґрунті в кінці періоду спостереження.

Проте, вчені відзначають складність в проведенні водно-балансових розрахунків з такою кількістю його складових. Вони вважають, що певні величини можна не враховувати, оскільки вони є незначними [2, 5]. Більш спрощене рівняння наводить Скрипник О. В. [6]:

$$W_{\text{поч}} + O + q_1 - E - q_2 = W_{\text{кін}} \quad (2)$$

де $W_{\text{поч}}$ і $W_{\text{кін}}$ початкові і кінцеві запаси вологи; O – атмосферні опади; E – сумарне водоспоживання культури; q_1 і q_2 – капілярне підживлення та відтік гравітаційної вологи.

Вихідні дані та методи.

Дослідження проводились в 2009 – 2011 роках в ДУ «Сульське дослідне поле» Інституту водних проблем і меліорації НААН, с. Ведмеже Роменського району Сумської області на староорних осушених багатозольних торфових ґрунтах, на болоті Ромен в долині річки Ромен закладені двофакторні дослідження, де першим фактором є норма осушення, а саме три варіанти з різним рівнем підґрунтових вод (на період закладання досліду 0,41 м, 0,53 м,

074 м в перший рік; 0,21 м, 0,32 м, 0,47 м в другий і 0,27 м, 0,42 м, 0,56 м в третій), другим – норма добрив:

1. Без добрив;

2. $P_{30}K_{120}$;

3. $N_{60}P_{30}K_{120}$ – рекомендована на торфових ґрунтах для багаторічних трав минулих років посіву;

4. $N_{90} P_{30}K_{120}$.

Площа облікової ділянки – 12 м², повторність – триразова. Технологія вирощування очеретянки звичайної – загальноприйнята для багаторічних трав минулих років посіву на осушених торфових ґрунтах.

Протягом вегетаційного періоду велися спостереження за зміною рівнів підґрунтових вод та вологості ґрунту. Також велися спостереження за погодними умовами: температурою повітря та опадами. Визначена врожайність очеретянки звичайної при різних рівнях підґрунтових вод (РПГВ) та за різного удобрення.

Результати. Обговорення і аналіз

Урожайність очеретянки звичайної значно коливалися на дослідних ділянках, проте слід зауважити, що, незалежно від варіанта удобрення, найвищим був урожай саме на ділянках із найвищою вологістю ґрунту за вегетаційний період (табл.1). Зниження вологості ґрунту сприяло зниженню продуктивності культури. Наші дослідження ще раз підтвердили вплив водного режиму ґрунту, а саме його вологості, вираженої у відсотках до повної вологоємності ґрунту (ПВ), на урожайність очеретянки звичайної (табл.1). Слід відмітити, що найтісніший зв'язок відмічено у варіанті «Без добрив», а внесення мінеральних добрив сприяє зниженню цього зв'язку. Характер впливу вологості ґрунту на урожайність сіна очеретянки звичайної можна описати поліноміальною кривою. Для всіх варіантів підвищення вологості ґрунту позитивно впливає на продуктивність культури. Проте слід відмітити, що для варіанту «Без добрив» значне підвищення відмічене в межах 65 – 85 % ПВ, то у варіантах $P_{30}K_{120}$ та $N_{60}P_{30}K_{120}$ воно спостерігається до 65 %, зміна вологості

грунту вище 65 % має незначний вплив на врожайність очеретянки звичайної, а значення вологості близько 80 % може навіть знижувати продуктивність культури. За внесення $N_{90}P_{30}K_{120}$, відмічене постійне зростання урожайності сіна очеретянки звичайної від підвищення вологості ґрунту в усьому досліджуваному діапазоні.

Таблиця 1

Урожайність сіна очеретянки звичайної за різного удобрення та вологості ґрунту

Норма добрив	2009 рік			2010 рік			2011 рік			$(R^2)^*$
	Середня вологість ґрунту за вегетаційний період, % ПВ									
	63,7	56,7	44,0	60,2	58,7	47,4	83,7	79,0	59,0	
	Урожайність сіна очеретянки звичайної, ц/га									
Без добрив	57,6	56,9	55,0	64,6	58,5	57,3	71,5	62,4	56,2	0,69
$P_{30}K_{120}$	90,6	71,7	67,5	101,0	94,7	77,1	88,2	88,8	81,1	0,52
$N_{60}P_{30}K_{120}$	94,9	78,2	75,0	110,7	95,1	81,9	100,1	94,5	87,3	0,50
$N_{90}P_{30}K_{120}$	76,2	71,0	69,1	106,5	94,4	75,8	102,8	96,5	89,8	0,48

* Кореляційний зв'язок між урожайністю та вологістю ґрунту

Отже питання регулювання та прогнозування водного режиму є актуальним.

Нами було проаналізовано динаміку запасів вологи в ґрунті з використанням елементів водно-балансових розрахунків. За основу взято рівняння водного балансу Скрипника О. В (2), що рекомендується для використання на осушених торфових ґрунтах [6]:

В зв'язку з тим, що нам не відомі деякі величини цього рівняння (q_1 , E , q_2), нашою метою було встановлення впливу погодних та технологічних умов на динаміку волого запасів в ґрунті, в даній роботі нами використане наступне рівняння:

$$W_{\text{поч}} + O - \Delta W = W_{\text{кін}}, \quad (3)$$

де ΔW - величина зміни запасів вологи в ґрунті, що враховує інші складові водного балансу ґрунту (q_1 , E , q_2) перш за все, включає в себе регулюючий вплив дренажу та сумарне водоспоживання

Зміну запасів вологи в ґрунті визначали:

$$\Delta W = W_{\text{поч}} + O - W_{\text{кін}} \quad (4)$$

Без сумніву, погодні умови мають вплив на динаміку запасів вологи в ґрунті. При чому, як температуру, так і опади, розглядати необхідно разом, що характеризує гідротермічні умови. Тому, для опису даних умов, був використаний такий показник як гідротермічний коефіцієнт Г. Т. Селянінова, що є одним із комплексних показників гідротермічних умов [7].

Нами було виявлено зв'язок (коефіцієнт детермінації R^2) в окремих шарах ґрунту (0 – 10 см, 10 – 20 см, 20 – 30 см, 30 – 40 см, 40 – 50 см) між величиною ΔW та гідротермічним коефіцієнтом Селянінова (ГТК), який можна охарактеризувати помітним, а в шарі 10 - 20 см – високим (табл.2). Даний зв'язок є прямим. Підвищення ГТК сприяє збільшенню величини зміни запасів вологи в ґрунті. Слід зауважити, що в розрахунки не бралися періоди із значенням ГТК = 0.

Таблиця 2

Кореляційний зв'язок (R^2) між гідротермічним коефіцієнтом та зміною запасів вологи в ґрунті

Шар ґрунту, см	Рік			
	2009	2010	2011	2009-2011
0-10	0,4431	0,4095	0,4896	0,4370
10-20	0,7200	0,4017	0,5230	0,5495
20-30	0,5410	0,2206	0,2443	0,3218
30-40	0,4312	0,4777	0,4028	0,4271
40-50	0,5091	0,4371	0,4640	0,4545
0-20	0,3540	0,1062	0,2050	0,2171
0-30	0,2878	0,0191	0,0581	0,0957
0-40	0,1683	0,0181	0,0166	0,0543
0-50	0,1040	0,0233	0,0620	0,0616
20-50	0,1284	0,1002	0,0308	0,0842
30-50	0,2125	0,2842	0,1471	0,2113

У випадку проведення розрахунків для більш потужних шарів ґрунту (0 – 20 см, 0 – 30 см, 0 – 40 см, 0 – 50 см, 20 – 50 см, 30 – 50 см) зв'язок слабшає, а в шарах 0 – 40 см, 0 – 50 см, 20 – 50 см майже відсутній ($R^2 < 0,1$).

В окремі роки досліджень можна виділити високий зв'язок між цими показниками в шарах 10 – 20 см, 20 – 30 см, 40 – 50 см в 2009 році і в 10 -20 см в 2011 році.

Слід відмітити, що за даними умовами розрахунків вплив опадів враховується однаково як для шару 0 – 10 см, так і 40 – 50 см, що на перший погляд є нелогічним. Тому було проведено аналіз зв'язків між зміною волого запасів ґрунту без врахування опадів ($\Delta W_{\text{бо}} = W_{\text{поч}} - W_{\text{кін}}$) та ГТК. Проте даний аналіз не виявив зв'язків. Отже опади мають вплив на всі шари. Коли на верхні вплив є безпосереднім, тобто поповнення запасів вологи, то на інші цей вплив є опосередкованим, тобто збільшення вологозапасів відбувається за рахунок не лише поповнення дощовою водою, а зменшення водоспоживання культури в ці періоди, відновлення капілярних зв'язків між шарами ґрунту та відповідно збільшення підпитування ґрунту.

Висновки.

Продуктивність очеретянки звичайної при вирощуванні на осушених торфових ґрунтах залежить від їх водного режиму. Підвищення вологості в ґрунті до 80 % від повної вологоємності позитивно впливає на урожайність сіна очеретянки звичайної, при чому більш тісніший зв'язок відмічено у варіанті «Без добрив» ($R^2 = 0,69$), а внесення мінеральних добрив сприяє зниженню цих зв'язків.

Динаміка запасів вологи в ґрунті залежить від погодних умов. Їх найкраще описувати за допомогою гідротермічного коефіцієнта Г. Т. Селянінова (ГТК).

Величина ΔW , яка виражає сумарний вплив сумарного водоспоживання очеретянки звичайної, капілярного підживлення та відтоку гравітаційної вологи на зміну запасів вологи в ґрунті прямо залежить від ГТК. Цей зв'язок відмічений для окремих шарів ґрунту (0 – 10, 10 – 20, 20 – 30, 30 – 40, 40 – 50 см). Для більш потужних шарів він втрачається.

Література:

1. Торфово-земельний ресурс України (концепція комплексного використання) / за ред. В. П. Ситника, Р. С. Трускавецького. - Харків: ННЦ "ІГА ім. О. Н. Соколовського", 2010. - 71 с.
2. Лазарчук М.О. Основи гідромеліорацій.осушення земель: Навчальний посібник / Лазарчук М. О. – Рівне: НУВГП, 2006. - 300 с.
3. Роде А.А. Водный режим почв и его регулирование / А. А. Роде. – Москва : издательство Акад. наук СССР, 1963. – 119 с.
4. Агрогідрологічні властивості меліорованих ґрунтів: [навч. посібник для лабораторних та практичних занять] / Г. І. Васенков, О. Є. Поліщук, Т. П. Василюк, І. П. Буднік за ред. Г. І. Васенкова. – Житомир, 2008. – 107 с.
5. Гушля А. В. Воднобалансовые исследования / А. В. Гушля, В. С. Мезенцев – К. : Вища школа, 1982. – 229 с.
6. Скрипник О. В. Технология регулирования водного режима осушаемых земель / О. В. Скрипник, И. С. Сорока, В. П. Сорока : под ред. О. В. Скрипника. – К. : Урожай, 1992. – 168 с.
7. Селянинов Г. Т. Принципы агроклиматического районирования СССР / Г. Т. Селянинов // Вопросы агроклиматического районирования СССР. – М. : ВАСХНИЛ, 1958. – С. 7–13.

Стаття вислана 12.03.2015 р.

© Харченко О.В., Петренко Ю.М.