

Уточнення режиму зволоження ґрунту під посівами люцерни в лісостеповій зоні України

В.Ю. Запорожченко, аспірант

Проведено розрахунок режиму зрошення посівів люцерни за агрогидрометеорологічним методом в умовах Лісостепу України. Метод ґрунтується на використанні щодобових вологозапасів у різних шарах ґрунту. Отримані зрошувальні норми не перевищують ті, що рекомендовано застосовувати в розрахунках водозберігаючих режимів зрошення. Це означає, що при застосуванні цих норм не допускається перевитрата ресурсів, попереджається підтоплення земель та створення промивних режимів зрошення, тобто вони є екологічно безпечними.

Економічно вигідне вирощування тварин неможливе без високоякісних кормів, збалансованої годівлі. Основний фактор, який стримує продуктивність тварин (і в колективних, і у фермерських господарствах) – дефіцит кормового білка. Зелена маса люцерни – найцінніший корм для всіх видів худоби, який ліквідує цю проблему. Висока кормова цінність люцерни поєднується з її високою продуктивністю. Вона швидко відростає (3–4 рази протягом вегетаційного періоду) і може давати впродовж літа ніжний поживний корм.

Вирощування люцерни має також важливе агротехнічне і меліоративне значення, оскільки в ґрунті залишає 150–200, а іноді 300 кг/га азоту. Тому люцерна є однією з найкращих попередників для більшості сільськогосподарських культур. Це досить посухостійка культура, але для посиленого росту потребує багато вологи, яку витрачає дуже економно. Допустимий рівень ґрунтових вод для неї 150 см [4].

Проте сьогодні це не витримується через проведення поливів завищеними поливними і зрошувальними нормами, хоча такого режиму зрошення немає. У результаті створюється не зволожувальний, а зволожувально-промивний режим зрошення посівів люцерни, який ще й донині рекомендують наукові літературні джерела, довідники.

Так, М.М. Мельников зазначає, що режим зрошення люцерни – це вологозарядкові осінні (нормою 700–800 м³/га) і вегетаційні (нормою 600–700 м³/га) поливи [7]. Останні проводять після кожного укусу не пізніше ніж через 3 доби. У дослідах О.В. Виноградової стверджується, що найбільш сприятливі умови для росту та розвитку посівів люцерни створюються за вологості ґрунту в метровому шарі не нижче 80 % НВ протягом всього вегетаційного періоду. Такий режим зрошення забезпечує вологозарядка (1000–1100 м³/га) і 4–5 вегетаційних поливів нормами 900–1000 м³/га [2]. На думку К.К. Бітюкова, П.К. Дорожко, режим зрошення люцерни складається з осіннього вологозарядкового (1700–2000 м³/га) і вегетаційних поливів після укусів;

проводять їх залежно від погодних умов 1–2 рази за укіс [1]. І.Г. Грінгоф зі співавторами зазначають, що режим зрошення посівів люцерни полягає в проведенні поливів після кожного укусу (близько 600 м³ води на 1 га) [3]. У дослідях В.А. Писаренко встановлено, що для покращення вбирання води ґрунтом після збирання укусів або на початку кожного з відростань, виключення стоку та утворення калюж на посівах люцерни нарізають щілини глибиною 35–50 см. Режим зрошення при цьому не розраховують, а поливи проводять після чергового укусу; вони стимулюють ростові процеси рослин і прискорюють накопичення біомаси. За необхідності під укіс проводять і другий полив на початку бутонізації [9]. Обов'язковою умовою при застосуванні таких великих поливних норм є проведення після першого та третього укусів щільовання ґрунту чизельними плугами, яке суттєво збільшує проникність вологи в розташовані нижче шари ґрунту [8], тобто збільшується поглинання поливної води, що не завжди є доцільним та екологічно і економічно обґрунтованим.

Для призначення поливів у конкретні роки поряд зі способами, що розроблені в меліоративній практиці, доцільно застосовувати методи розрахунку режимів зрошення, які враховують природне зволоження ґрунту в конкретний рік і спрямовані на збереження ресурсів. Використовуючи їх, потрібно застосовувати такі поливні норми, які забезпечують зволоження найбільш активного за вологообміном шару ґрунту, запобігають гравітаційних втрат поливної води за його межі, враховують фізичні властивості ґрунту та рівень залягання підґрунтових вод. Проте наведені так звані режими зрошення люцерни не враховують вказаних особливостей, тобто необґрунтовані, а значить, можуть бути завищеними.

З метою встановлення доцільності рекомендованих у літературних джерелах величин поливних норм при розрахунку режиму зрошення посівів люцерни ми застосовували розроблений проф. О.Ф. Литовченком агрогідрометеорологічний метод. Він передбачає розрахунок таких режимів зрошення, які б забезпечили оптимальний рівень зволоження кореневмісного (розрахункового) шару ґрунту протягом всього періоду вегетації з урахуванням певних погодних умов конкретного року, та ґрунтується на використанні щодобових значень ґрунтових вологозапасів у метровому та півметровому шарах ґрунту [5]

$$W = c - a \cdot \exp(-b \cdot P), \quad (1)$$

де c – параметр, який відповідає багаторічній зволоженості території; a – емпіричний параметр, характеризуючий агрогідрологічні властивості ґрунту; \exp – основа натуральних логарифмів; b – показник, що враховує особливості водоспоживання сільськогосподарської культури в конкретних природних умовах; P – комплексний показник попередніх погодних умов, який визначають за формулою

$$P = 1000 \cdot S_o / \sum d \sum t^{\circ}, \quad (2)$$

де $\sum d$ – сума середньодобових дефіцитів вологості повітря (мб) за період, що починається з температури повітря +5 °С і вище. Якщо сума добових активних температур повітря (вище +5 °С) буде меншою 900 °С, то $\sum t^{\circ}$ приймається рівною

900 °C; S_o – сума зважених за часом добових атмосферних опадів за період від дати переходу температури повітря через +5 °C восени попереднього року до дати визначення вологозапасів; вона визначається за такою формулою [5]:

$$S_o = \Sigma(0,97 \cdot h_i \cdot e^{-0,025 \cdot T}), \quad (3)$$

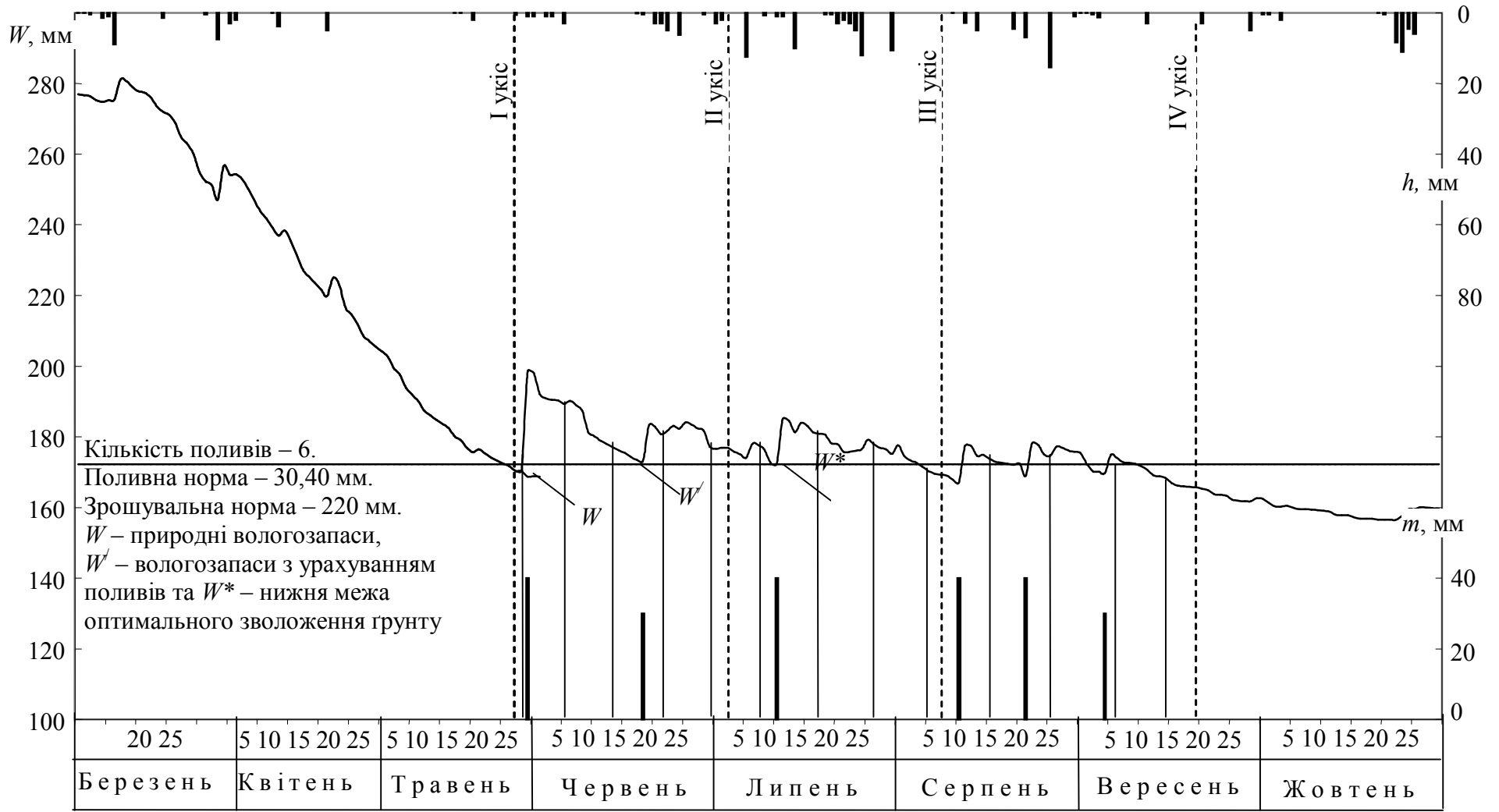
де T – кількість днів від початку підсумовування добових значень опадів.

У результаті проведено розрахунок режимів зрошення посівів люцерни за даними в Лісостепу України (ГМС ім. Шевченко). Для характерних (сухого та середньосухого) років побудовано графіки (гідрографи) ходу добових ґрунтових вологозапасів. На рисунку добре видно хід як природних вологозапасів (W) і нижньої межі оптимального зволоження ґрунту (W^*), так і вологозапасів з урахуванням поливів (W').

Агрогидрометеорологічний (графоаналітичний) метод розрахунку режимів зрошення полягає в побудові гідрографа вологозапасів у розрахунковому метровому шарі ґрунту під посівами люцерни, при цьому нижня межа оптимального зволоження ґрунту призначається за літературними даними з урахуванням властивостей ґрунту, виду рослин і фаз їх розвитку, а також погодних умов та проведення укосів. За гідрографом ґрунтових вологозапасів можна визначати їх нестачу з урахуванням фенологічних фаз розвитку культури.

Маючи фактичні вологозапаси, визначають нестачу вологи в розрахунковому шарі ґрунту, яка буде відповідати поливній нормі. Для цього у точці перетину лінії наявних вологозапасів з нижньою межею зволоження ґрунту треба призначити полив з точністю до однієї доби. Розрахунок режиму зрошення люцерни за графоаналітичним (агрогидрометеорологічним) методом проводять диференційованими поливами величиною 30–40 мм. Саме вони є найбільш оптимальними та ресурсозберігаючими, економічно обґрунтованими. Підтвердженням цього є різниця в порівнянні розрахованих нами зрошувальних норм за агрогидрометеорологічним методом та рекомендованих в ДБН [6], а саме: в умовах Лісостепу України для року 95%-вої вологозабезпеченості норми відповідно складають 2200 та 2600–3000 м³/га; для року 75%-вої забезпеченості – 1500 та 2100–2400 м³/га.

Отримані зрошувальні норми не перевищують ті, що рекомендовані застосовувати в розрахунках водозберігаючих режимів зрошення, а тим більш завищені майже вдвічі рекомендовані літературними джерелами. Якщо вважати, що поливи будуть проводити після кожного укосу нормами 700–1000 м³/га (при вирощуванні трьохукосної люцерни на зелений корм), то зрошувальна норма складатиме 2800–4000 м³/га. Таке завищення негативно впливає на процеси, які відбуваються не лише в ґрунті, а й в навколишньому середовищі. У разі великих поливних норм збільшується і шар води на поверхні ґрунту, підвищуючи гідростатичний тиск, за якого має місце напірна фільтрація та ущільнення ґрунту, а тому різко знижується водопроникність і зростає рівень затоплення денної поверхні. Збільшення витрат води на зволоження ґрунту під посівами люцерни призводить до марного витрачання ресурсів, завдає екологічної шкоди.



Гідрограф вологозапасів у метровому шарі ґрунту під посівами люцерни та режим зрошення за агрогідрометеорологічним методом (ГМС ім. Шевченко, 1986 р.; $P = 95\%$)

Отже, застосування завищених поливних і зрошувальних норм ДБН 2.4-1-99 спричиняє розвиток таких негативних явищ, як вторинне засолення, осолонцювання та підтоплення. За такої ситуації найчастіше спостерігається значне зниження продуктивності сільськогосподарських культур, просадка ґрунту тощо. Стосовно агрогідрометеорологічного методу, то він не допускає перевитрат ресурсів, попереджає підтоплення земель та створення проливних режимів зрошення, тобто є екологічно безпечним. Саме цей метод необхідно впроваджувати в практику проведення поливів посівів люцерни.

Бібліографія

1. *Битюков К.К., Дорошко П.К.* Орошение сельскохозяйственных культур в степных районах. – М.: Колос, 1965. – 198 с.
2. *Виноградова Е.В.* Выращивание кормовых культур при орошении. – М., 1976. – 55 с.
3. *Грингоф И.Г., Попова В.В., Страшный В.Н.* Агрометеорология. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 310 с.
4. Люцерна та конюшина / *Б.С. Зінченко, В.С. Ключ, Й.І. Мацьків та ін.* – К.: Урожай, 1989. – 232 с.
5. *Литовченко О.Ф.* Агрогідрометеорологічний метод розрахунку ресурсозберігаючих режимів зрошення сільськогосподарських культур у степовій та лісостеповій зонах України // Таврійський науковий вісник. – Херсон, 2007. – Вип. 52. – С. 223–230.
6. Меліоративні системи і споруди. ДБН 2.4-1-99. – К.: Держбуд України, 2000. – 180 с.
7. *Мельников М.М.* Интенсивное производство кормов на орошаемых землях. – М.: Агропромиздат, 1985. – 159 с.
8. Научно обоснованная система земледелия Днепропетровской области. – Днепропетровск: Облполиграфиздат, 1988. – 336 с.
9. *Писаренко В.А., Горбатенко В.М., Йокич П.Л.* Режимы орошения сельскохозяйственных культур. – К.: Урожай, 1988. – 96 с.