

NIEKTORÉ ASPEKTY REGULÁCIE VLNKOSTNÉHO REŽIMU PÔD AGROTECHNICKÝMI OPATRENAMI

SOME ASPECTS OF REGULATION OF SOIL MOISTURE REGIME BY AGRONOMIC AND SOIL MANAGEMENT MEASURES

Antal, J.

Katedra biometeorológie a hydrológie FZKI SPU v Nitre, Mariánska č. 10, 949 01 Nitra, SR

Abstract

Theoretical analyses and results of field experiments proved the potential of soil moisture regime regulation using agronomical and soil management measures. The influence of crop rotation on soil moisture values was more important than the other two studied measures. The impact of soil cultivation on soil moisture content was more significant in small grain rotation than in the so-called biological rotation. Under these conditions, differences in manuring of soil were insignificant with regard to soil moisture.

Úvod

Jedným z predpokladov úspešného pestovania poľnohospodárskych plodín je udržanie optimálnej vlhkosti koreňovej zóny pôdneho profilu počas celého vegetačného obdobia pestovaných plodín, alebo aspoň počas trvania ich tzv. kritických období na nedostatok, resp. prebytok pôdnej vody. Vo všeobecnosti optimálny vlhkostný stav koreňovej zóny pôdneho profilu môžeme dosiahnuť dvomi základnými typmi opatrení, a to :

a/ agrotechnickými opatreniami, a

b/ technickými opatreniami,

ako aj ich kombináciou.

Súčasná ekonomická situácia obmedzila u nás na minimum výstavbu nových (a žiaľ i údržbu existujúcich) hydromelioračných stavieb. Na druhej strane zvyšujúca sa frekvencia a nevyočítateľnosť výskytu abnormálnych hodnôt agrometeorologických prvkov (najmä teploty a zrážok) a živelných pohrôm (povodeň, sucho, ľadovec, atď.) vytvára potrebu, či dokonca nevyhnutnosť venovať zvýšenú pozornosť štúdiu relatívne lacnejším agrotechnickým opatreniam na reguláciu vlhkostného režimu pôd.

Materiál a metódy

Pre analýzu možností využitia agrotechnických opatrení na reguláciu vlhkostného režimu pôd sme zvolili nasledovný metodický postup :

- a/ všeobecná analýza požiadaviek poľnohospodárskych plodín na vlhkostný stav pôdy
- b/ analýza faktorov ovplyvňujúcich vlhkosť pôdy a možností ich ovplyvňovania ľudskou činnosťou (so zameraním sa najmä na agrotechnické opatrenia)
- c/ klasifikácia faktorov ovplyvňujúcich vlhkosť pôdy z hľadiska ich využiteľnosti na reguláciu vlhkostného režimu pôd požadovaným smerom.

Okrem teoretickej analýzy sme v konkrétnom kalendárnom roku 1997 a v konkrétnych prírodných podmienkach PHO II. stupňa vodného zdroja Rakovice – Borovce, okres Piešťany zisťovali a analyzovali vplyv (Antal et al. 1997):

- a/ 2 osevných postupov, a to biologického a zrnovinárskeho – Tabuľka 1.
 - b/ 2 spôsobov hnojenia, a to ekologického a integrovaného
 - c/ 2 spôsobov obrábania pôdy, a to klasického a ochranného
- na vlhkostný režim koreňovej zóny pôdneho profilu v letnom a v jesennom období (10.6.1997 a 28.10.1997).

Tabuľka 1. Striedanie plodín v analyzovaných 6 – honových osevných postupoch

Číslo honu	Biologický OP	Zrnovinársky OP
1	ozimná pšenica	ozimná pšenica
2	cukrová repa	jačmeň jarný
3	jačmeň jarný	hrach
4	kukurica na siláž	ozimná pšenica
5	lucerna	kukurica na siláž
6	lucerna	jačmeň jarný

Výsledky a diskusia

Pri regulácii vlhkosťného stavu poľnohospodársky využívanej pôdy sa najčastejšie vychádza z predpokladu, že poľnohospodárske plodiny sú optimálne zásobované pôdnou vodou (ale i vzduchom) vtedy, keď pre koreňovú zónu pôdneho profilu vo vyšetřovanom čase $t = t_1$ platí, že (Antal 1996, Benetin a kol. 1979, Velebný – Skalová 1994 atď.):

$$\Theta_{WP} < \Theta_1 \leq \Theta_{FC} \quad (1)$$

kde :

Θ_1 - momentálna vlhkosť koreňovej zóny pôdneho profilu v čase $t = t_1$ - [$L^3.L^{-3}$]

Θ_{FC} - hodnota hydrolimitu poľná vodná kapacita pre koreňovú zónu pôdneho profilu - [$L^3.L^{-3}$]

Θ_{WP} - hodnota hydrolimitu bod vädnutia pre koreňovú zónu pôdneho profilu - [$L^3.L^{-3}$]

Vlhkosť pôdy v čase $t = t_1$ je výsledkom hydrologickej bilancie koreňovej zóny pôdneho profilu za hodnotené obdobie $\Delta t = t_1 - t_0$, ktorú môžeme vyjadriť rovnicou v tvare:

$$\Theta_1 = \Theta_0 + \frac{V_i + H_{P,k} - H_{ET} - H_{O,d}}{1000.h_u} \quad (2)$$

kde :

Θ_0 - vlhkosť pôdy v čase $t = t_0$ [$L^3.L^{-3}$]

Δt - ($= t_1 - t_0$)- trvanie bilancovaného obdobia [d]

V_i - ($= H_Z - H_R - H_{O,P}$) výška infiltrovanej vody do pôdy za bilancované obdobie - [mm]

$H_{O,P}$ - výška povrchového odtoku zrážkovej vody za bilancované obdobie - [mm]

H_Z - výška zrážok (prirodzených alebo umelých) za bilancované obdobie - [mm]

H_R - výška povrchovej retencie zrážkovej vody za bilancované obdobie - [mm]

$H_{P,k}$ - výška kapilárneho prítoku do koreňovej zóny pôdneho profilu za bilancované obdobie - [mm]

H_{ET} - výška evapotranspirácie z koreňovej zóny pôdneho profilu za bilancované obdobie - [mm]

$H_{O,d}$ - výška drenážneho odtoku z koreňovej zóny pôdneho profilu za bilancované obdobie - [mm]

h_n – hrúbka koreňovej zóny pôdneho profilu - [mm]

Je zrejmé, že regulovať vlhkosť pôdy v určitom období dokážeme len v takom rozsahu, v akom rozsahu dokážeme ovplyvniť jednotlivé členy vyššie uvedených rovníc.

Na základe stupňa a spôsobu ovplyvniteľnosti môžeme členy rovnice (2) rozdeliť na nasledovné skupiny (Antal 1996):

1. človekom ľahko ovplyvniteľné členy – $V_i, H_{ET}, H_R, H_{O,p}, H_Z$
(v závlahových podmienkach)
2. človekom ťažko ovplyvniteľné členy – $(H_{P,k}, H_{O,d})$
3. človekom prakticky neovplyvniteľné členy – H_Z (v bezzávlahových podmienkach), Θ_{FC}, Θ_{WP}

Reguláciou človekom ovplyvniteľných členov bilančnej rovnice koreňovej zóny pôdneho profilu požadovaným smerom sa zaoberá manažment vody v poľnohospodárskej krajine (Antal 1996).

Komplexný vplyv zrnitostného zloženia pôdy, využívania pôdy, kvality vegetačného krytu pôdy a smeru obrábania pôdy na zrážkovo - odtokový proces, t. j. na prerozdelenie zrážkovej vody medzi povrchový odtok ($H_{O,p}$) a infiltráciu (V_i) vyjadruje tzv. číslo odtokovej krivky vyšetovaného územia – CN (Chow Ven Te 1964). Priamy vplyv hnojenia a ďalších charakteristík obrábania pôdy na CN – hodnotu vyšetovaného územia nie je zatiaľ kvantifikovaný. Existuje však veľa literárnych údajov o pozitívnom vplyve rôznych spôsobov tzv. ochranného obrábania pôdy na infiltráciu zrážkovej vody i na efektívnosť využívania pôdnej vody i živín pestovanými rastlinami. (Miština, Kováč et. al. 1993).

Analýzou vlhkosťných profilov v roku 1997 (Antal et al. 1997) sme zistili, že :

- všetky analyzované faktory, t.j. oševný postup, spôsob hnojenia i spôsob obrábania ovplyvňovali v odberných termínoch priebeh vlhkosťných profilov
- priebeh vlhkosťných profilov bol najviac ovplyvnený oševným postupom, pričom vlhkosť pôdy pod zrnovinárskym oševným postupom bola u všetkých analyzovaných variantov väčšia ako pod biologickým oševným postupom

- najmenší vplyv na vlhkosť pôdy v tomto prípade malo hnojenie pôdy
- vplyv obrábania pôdy na vlhkosť pôdy sa výraznejšie prejavil pri zrnovinárskom osevnom postupe ako pri biologickom osevnom postupe.

Vzhľadom na to, že nebol preukázaný významnejší vplyv analyzovaných osevných postupov na infiltračnú schopnosť pôdy (V_i) a na povrchový odtok, resp. retenciu zrážkovej vody ($H_{O,p}$, resp. H_R) analyzovali sme vplyv osevných postupov na hodnotu evapotranspirácie (H_{ET}). Ukázalo sa, že v tomto prípade je dominantný vplyv osevného postupu na vlhkosť pôdy spôsobený tým, že biologický osevny postup má približne 1,5 – krát väčšiu vlahovú potrebu ako zrnovinársky osevny postup.

Záver

Napriek tomu, že bola preukázaná možnosť regulácie vlhkosťného režimu pôd aj agrotechnickými opatreniami, najmä osevným postupom a obrábaním pôdy, je potrebné v riešení tejto problematiky pokračovať aj v budúcnosti, a výskum zamerať najmä na tieto problémy:

- kvantifikovať vplyv rôznych spôsobov obrábania a hnojenia pôdy na CN - hodnotu, pretože táto v súčasnosti predstavuje najviac využívanú hydrologickú charakteristiku záujmového územia pri riešení zrážkovo – odtokového procesu
- vypracovať metódu umožňujúcu objektívne posúdiť možnosti regulácie vlhkosťného režimu pôd (vodného režimu poľnohospodársky využívanéj krajiny vo všeobecnosti) agrotechnickými opatreniami.

Súhrn

Teoretická analýza i výsledky experimentálnych prác potvrdili možnosť regulácie vlhkosťného režimu pôd agrotechnickými opatreniami. Z analyzovaných agrotechnických opatrení mal na vlhkosť pôdy najväčší vplyv osevny postup. Obrábanie pôdy sa výraznejšie prejavilo na vlhkosti pôdy pod zrnovinárskym osevným postupom ako pod biologickým osevným postupom. Hnojenie pôdy malo v skúmaných podmienkach na vlhkosť pôdy najmenší vplyv.

