

УДК 634.02:631.6

Долгілевич М.Й.

доктор біологічних наук, професор

Радіонова Т.М.

асистент

ТЕПЛОВИЙ БАЛАНС ОРНИХ НАПІВГІДРОМОРФНИХ І АВТОМОРФНИХ ГРУНТІВ ПОЛІССЯ І МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ НИМ

Агромеліоративні методи збільшують тепловий баланс дернових глейових суглинкових ґрунтів. Система лісових смуг зменшує адвекції тепла і збільшує втрати тепла на випаровування вологи з дерново-підзолистих ґрунтів.

Теплові ресурси Полісся є лімітуючим фактором у землеробстві. Perezволоження ґрунтів потребує великих витрат тепла на випаровування вологи. У зв'язку з цим погоди тепла в ґрунт і приземний шар атмосфери дуже малі. При рівні теплового балансу в Поліссі 168-188 кДж/см за рік витрати тепла на турбулентний тепловий обмін складають 36-44 кДж/см² за рік - на випаровування вологи - 133-137 кДж/см² рік.

За нашими даними і, використовуючи / 3 / зв'язок між

витратами тепла і сумарним випаровуванням за даними метеостанцій Житомира (Жмм) і Коростеня (Кмм) можна зобразити рівнянням (1 і 2)

$$W_{\text{мм}} = 0,371 + 3,917 \text{ кДж} \quad (1)$$

$$W_{\text{мм}} = 1,062 + 3,783 \text{ кДж} \quad (2)$$

де кДж - витрати тепла в кДж на см² за місяць.

Нами встановлена тісна кореляція між витратами тепла на випаровування вологи і сумарним випаровуванням (рис.1). Коефіцієнт кореляції рівний 0,99.

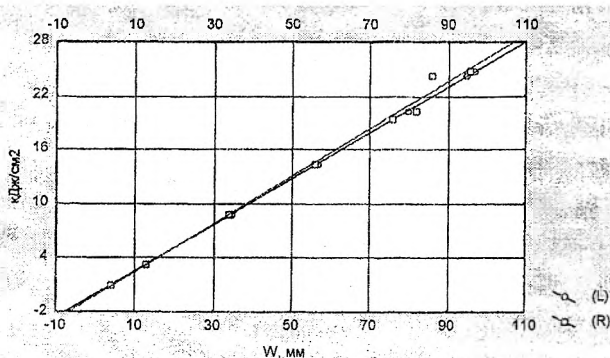


Рис.1 Витрати тепла на випаровування вологи, W , мм (метеостанції: L- Житомир; R-Коростень)

$$W_{\text{мм}} [L] = 0,371 + 3,917 \text{ кДж}; W_{\text{мм}} [R] = 1,062 + 3,783 \text{ кДж}$$

Тепловий режим ґрунтів пов'язаний з потоками сонячної енергії і адвекціями тепла. Теоретичною основою управління тепловим балансом служить те, що посилення потоків тепла в ґрунт можливе шляхом зменшення витрат тепла на фізичне випаровування і зменшення витрат тепла при адвекції теплового повітря.

Перше теоретичне положення може бути реалізоване шляхом управління водним режимом ґрунтів методами осушуваної меліорації і агро меліорації.

Температура ґрунту залежить від вологості ґрунту. Зменшуючи запаси вологи, можна посилити потік тепла на нагрівання ґрунту.

Реалізація другого теоретичного положення трохи складніша. Одним із методів зниження адвекції тепла є створення систем полезахисних лісових смуг. Розглядаючи функції ряду метеорологічних параметрів в адвективному переході тепла / q / можна відмітити, що одним із основних параметрів є швидкість вітру (3)

$$q = 4,19 U_z T_z C_p S_z \rho \quad (3),$$

де U_z - швидкість вітру в приземному шарі повітря висотою Z , м/с; T_z - температура повітря на тій же висоті, °С; C_p - питома теплоємність повітря, кал/г °С; S_z - перетин повітря на висоті Z , м²; ρ - щільність повітря, г/см³.

Разом з тим, відомо, що зменшити швидкість вітру на полі можливо шляхом створення лісових смуг.

У 1986-95 рр. нами вивчався тепловий баланс ґрунтів в дослідях з агро меліоративним обробітком ґрунту (учгосп «Україна»

Черняхівського району Житомирської області) і в системі полезахисних лісових смуг стаціонару Яжберень (КСП ім.Шевченка Народицького району Житомирської області).

Схема дослідів з агро меліоративним обробітком дернових глейових суглинкових ґрунтів, осушених закритим дренажем, включала:

1. Контроль - основний обробіток ґрунту оранка на глибину 20-22 см;
2. Оранка + рихлення на глибину 30-40 см;
3. Оранка + рихлення на глибину 60-70 см;
4. Оранка + рихлення і кротування на глибину 30-40 см.

Розмір посівної ділянки пшениці 12 x 40 м і льону-довгунця 12 x 26 м. Повторність дослідів - 4-х разова.

На Яжберенському стаціонарі система лісових смуг висотою 12 м, шириною 11-11,5 м включає дубово-осикові лісові смуги віком 45-50 років, які розміщені на відстані 400 м і орієнтовані з північного сходу на південний захід. У період досліджень міжсмугові поля були зайняті багаторічними травами і ячменем.

На дослідних ділянках і на трансектах у системі лісових смуг були обладнані метеостанції, де велися спостереження за швидкістю вітру, температурою і вологістю повітря на висоті 0,5 і 2,0 м, температурою ґрунту на глибині 5,10,15 і 20 см; вологістю ґрунту до глибини 1 м пошарово через 10 см; радіаційним балансом з використанням балансоміра. Спостереження і всі розрахунки теплового балансу і його елементів, теплопереносу виконували на основі методики / 4 / і настанов / 5 /.

Агромеліоративні заходи балансу дернового глейового викликають збільшення теплового суглинкового ґрунту (таблиця 1).

Таблиця 1

Тепловий баланс поля без системи лісових смуг, Дж/см²хв (дернові глейові ґрунти)

Варіанти досліду	Тепловий баланс	Потоки тепла в ґрунт	Потоки тепла на турбулентний обмін	Витрати тепла на випаровування води
Озима пшениця				
Контроль - оранка ґрунту на глибину 20-22 см	1,30	0,21	0,17	0,92
Контроль + рихлення на глибину 30-40см	1,30	0,46	0,40	0,44
Контроль + рихлення на глибину 60-70 см	1,34	0,29	0,25	0,80
Контроль +рихлення і кротування на глибину 30-40 см	1,21	0,33	0,17	0,71
Льон-довгунець				
Контроль - оранка ґрунту на глибину 20-22 см	1,09	0,33	0,21	0,54
Контроль + рихлення на глибину 30-40см	1,26	0,17	0,21	0,88
Контроль + рихлення на глибину 60-70 см	1,13	0,38	0,13	0,63
Контроль +рихлення і кротування на глибину 30-40 см	1,17	0,25	0,17	0,75
Середнє				
Контроль - оранка ґрунту на глибину 20-22 см	1,20	0,27	0,19	0,73
Контроль + рихлення на глибину 30-40см	1,28	0,32	0,30	0,66
Контроль + рихлення на глибину 60-70 см	1,24	0,34	0,19	0,71
Контроль +рихлення і кротування на глибину 30-40 см	1,19	0,29	0,17	0,73

Разом з тим, збільшуються потоки тепла в ґрунт, очевидно, за рахунок перерозподілу вологи і її відтоку із верхнього шару при посиленні водопроникності ґрунту і внутрішньогрунтового стоку. Практично однакові середні витрати тепла на випаровування вологи свідчать про ідентичний водний режим метрового шару ґрунту у варіантах з агрономеліоративним обробітком. На полі пшениці і льону-довгунця збільшення витрат тепла на випаровування вологи супроводжується зниженням потоків

тепла в ґрунт (коефіцієнт кореляції - 0,85).

Система лісових смуг забезпечує збільшення теплового балансу в порівнянні з відкритим полем (табл.2). На відміну від агрономеліоративних заходів в системі лісових смуг спостерігається збільшення потоків тепла на турбулентний обмін і зменшення потоків тепла в ґрунт. Загальною закономірністю є те, що затрати тепла на випаровування вологи в результаті агрономеліорації і лісомеліорації були більші, ніж інші статті теплового балансу.

Таблиця 2

Тепловий баланс поля багаторічних трав у системі лісових смуг на дерново-підзолистих легкосуглинкових ґрунтах, Дж/см²хв (середнє за вегетацію 1991-92 рр.)

Відстань від лісових смуг, Н*	Радіаційний баланс	Потоки тепла в ґрунт	Турбулентний потік тепла в атмосферу	Витрати тепла на випаровування вологи
5	0,96	0,10	0,23	0,63
17	1,04	0,07	0,25	0,72
Відкрите поле	0,72	0,07	0,22	0,43

Н* - висота лісових смуг в метрах

Протягом вегетації система лісових смуг скорочує горизонтальні адвекції тепла в порівнянні з відкритим полем на 0,1 - 0,8 x 10⁸кДж/м² на полі багаторічних трав і

на 0,1-0,5x10⁸Дж/м² на полі ячменю (табл.3). Це тепло є резервом покращення теплового режиму ґрунту і сільськогосподарських культур.

Таблиця 3

Адвекції тепла на висоті 0,5м в системі лісових смуг на дерново-підзолистих ґрунтах, x 10⁸ кДж/м² (середнє за 1992-94 рр.)

Відстань від лісових смуг, Н	Поле багаторічних трав	Поле ячменю і озимого жита
5	1,43	0,90
17	2,13	1,30
Відкрите поле	2,23	1,40

Очевидно, адвекція теплого повітря змінює деякі статті теплового балансу. Ми вважаємо, що при адвекції теплого повітря проходить акумуляція тепла і підвищення температури повітря на міжсмуговому полі. У відкритому полі підсилюється тепловіддача і витрати тепла, що функціонально пов'язано зі швидкістю вітру (3).

У результаті оцінки зв'язків турбулентного потоку тепла в атмосферу з адвекцією тепла в системі лісових смуг і відкритому полі ми отримали низький коефіцієнт кореляції - 0,20. Між тим, більш тісний зв'язок ($r = 0,41$) встановлений між втратами тепла на випаровування і адвекцію тепла.

Висновки

1. Агромеліоративні методи збільшують тепловий баланс дернових глейових ґрунтів. Їх внесок у тепловий баланс досягає 0,08 Дж/см² за хв.

2. Внесок агрономеліоративних методів у теплові потоки в ґрунт складає 0,02-0,07 Дж/см² за хв.

3. Лісові смуги у порівнянні з відкритим полем збільшують радіаційний баланс на 0,24-0,32 і витрати тепла на випаровування вологи з ґрунту на 0,20-0,29 Дж/см² за хв. Адвекції тепла у системі лісових смуг менші, ніж у відкритому полі на 0,10-0,80х10⁸ кДж/м².

Література

1. Долгилевич М.И., Васильев Ю.И., Сажин А.И. Система лесных полос и ветровая эрозия. М., Лесная промышленность, 1981, 160 с.
2. Долгилевич М.И., Борисюк Б.В. Массо- и теплообмен в системе лесных полос на осушенных землях Украинского Полесья.// Вісник аграрної науки, 1993, 2, с.34-43.

3. Климат України. Л., Гидрометеоздат, 1967, 413 с.
4. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов. Изд. ВАСХНИЛ, М., 1985, 112 с.
5. Руководство по тепловысменным наблюдениям. Л., Гидрометеоздат, 1977, 150 с.