

УДК 631.581:631.432.2(470.44)

## ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПАРОВОГО ПОЛЯ В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И. С. ШАТИЛОВ, В. Л. КЛИМЕНКО

(Кафедра растениеводства)

По многолетним данным научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока, на физическое испарение влаги с поверхности обработанной почвы в теплый период года расходуется 210 мм, или 53,7 % годовой суммы осадков [2, 5, 6, 7]. На Новоаннинском опорном пункте Тимирязевской академии в черном пару весной в метровом слое в среднем накапливается 163 мм влаги [11, 12]. Вся влага летних осадков полностью испаряется.

На Безенчукской опытной станции (ныне Куйбышевский НИИСХ им. Тулайкова) отмечена такая же закономерность: в паровом поле летние осадки полностью испаряются и ко времени сева озимых сохраняется (и то лишь частично) влага осенне-зимних осадков [8]. Аналогичные данные получены на Камышинской опытной станции и в Оренбургском НИИСХ [1, 10, 11, 12, 13].

В Саратове за последние 90 лет (1891—1980) влажная погода в течение всего вегетационного сезона — редкость. Наиболее ответственный период вегетации (май — июнь) был засушливым в 40 годах из 90, в том числе в 17 годах — очень засушливым [4, 5, 9]. Обобщив данные научных учреждений Поволжья и результаты своих многолетних исследований, К. Г. Шульмейстер [13] пришел к выводу, что в этом регионе только в почве черного пара ко времени посева озимых сохраняется большое количество влаги осенне-зимних осадков, за счет чего здесь и получают самые высокие урожаи озимых хлебов.

Перед нами стояла задача возможно детальнее изучить водный режим парового поля, используя более совершенное современное оборудование.

### Методика исследований

Опыты проводились с 1971 по 1984 г. на полях учхоза «Муммовское» Аткарского района Саратовской области. Почва — обыкновенный чернозем, мощность гумусового слоя — 34 см, содержание гумуса — 4,9 %, наименьшая влагоемкость (НВ) почвы — 26 %, влажность разрыва капиллярных связей (ВРК) — 17 %, влажность устойчивого завядания (ВЗ) — 8 %.

Весовые почвенные испарители (ГН-500-

50) располагались на паровом поле. Показатели приборов снимали ежедневно. Влажность метрового слоя почвы определяли весовым методом по общепринятой методике. Осадки учитывали с помощью дождемера, установленного рядом с почвенными испарителями. Условия увлажнения подекадно и помесечно выражали в виде гидротермических коэффициентов (ГТК).

### Результаты исследований

Наблюдения за испарением с открытой поверхности черного пара показали (табл. 1), что влага из почвы теряется в течение всего весенне-летнего периода парования. Интенсивность испарения зависела

Таблица 1

Испарение влаги в паровом поле в зависимости от суммы эффективных температур (СТ), суммы осадков (СО) и влажности почвы в слое 0—50 см (в среднем — числитель и пределы колебаний — знаменатель)

Показатель	Апрель II—III де- кады	Май	Июнь	Июль	Август I—II декады	За апрель— август
Засушливые годы (1972, 1979, 1980, 1984); ГТК 0,7 (0,5—0,9)						
СТ, °С	74,5 26—125	354,5 242—436	413,5 351—466	499,5 444—591	291,8 247—395	1633,7 1422—1872
СО, мм	5,2 0—13	27,6 16,1—40,7	23,7 8,6—42,3	43,7 31,4—65,9	19,8 0—29,5	119,9 80,5—154,7
Влага в почве, мм	87,3 82,8—94,8	74,1 63,0—84,0	63,9 45,6—73,2	63,9 37,8—31,4	59,7 31,8—85,2	— —
Испаре- ние, мм	18,3 10,0—24,6	42,4 31,3—53,0	37,1 30,0—52,8	43,2 33,7—50,1	19,0 12,5—26,0	160 148,6—177,2
Слабозасушливые годы (1975, 1977, 1981); ГТК 1,0 (0,8—1,0)						
СТ, °С	87,3 4—234	344,7 258—394	475,3 419—516	509 473—561	273 190—318	1689,3 1609—1827
СО, мм	11,8 3,5—18,3	17,0 0,8—32,0	36,5 11,5—72,9	58,8 31,5—84,8	46,2 18,0—60,5	170,4 167,8—175,5
Влага в почве, мм	93,4 84,6—109,2	66,3 57,0—75,6	69,3 46,8—91,8	80,4 76,2—84,6	75,6 64,2—85,2	— —
Испаре- ние, мм	30,2 11,0—48,1	33,3 21,8—39,2	32,9 22,1—41,9	38,3 22,3—55,0	34,9 22,5—48,6	169,7 137,7—188,5
Влажные годы (1973, 1974, 1976, 1978, 1982, 1983 ГТК 2,1 (1,5—2,8)						
СТ, °С	97,3 19—222	281,2 215—330	336,3 284—399	416,8 353—476	262,2 232—281	1394,0 1213—1626
СО, мм	23,8 13—55,4	53,0 20,2—71,7	66,3 39,6—99,3	69,2 31,1—120,9	39,4 1,5—125,0	251,6 204—250,5
Влага в почве, мм	86,7 77,4—103,8	82,0 48,6—99,6	83,8 66—101,4	90,6 76,8—117,6	89,7 61,8—119,4	— —
Испаре- ние, мм	24,5 19,2—30,5	51,1 35,5—64,0	50,7 42,1—71,2	51,5 39,8—68,2	25,4 6,1—44,0	203,2 170,1—241,9
Среднее за 13 лет; ГТК 1,25						
СТ, °С	88	318,4	392,2	463,5	273,8	1535,9
СО, мм	15,3	36,9	46,3	59,0	34,9	192,4
Влага в почве, мм	88,4	75,9	74,3	80,0	77,2	—
Испаре- ние, мм	24,4	44,3	42,4	45,9	25,2	182,2
Средние многолетние; ГТК 1,3						
СТ, °С	42	247	344	439	295	1444
СО, мм	16	44	53	51	26	190

от многих причин. Она увеличивалась с возрастанием солнечной радиации, сухости воздуха и в большей мере — с повышением влажности почвы. Особенно интенсивное испарение отмечалось, когда влажность почвы приближалась к наименьшей ПВ. По мере подсыхания почвы уменьшалось и испарение, особенно значительно при влажности почвы ниже 17%. В засушливые годы, когда влажность почвы в июне опускалась ниже ВРК, испарение было в 1,5—2,0 раза меньше, чем в среднем за 13 лет. Небольшое испарение отмечалось при уменьшении влажности верхнего слоя почвы (0—10 см) до 8% (ВЗ).

Следовательно, для уменьшения физического испарения и более полного сохранения влаги в почве, прежде всего в глубоких ее слоях, необходимо, чтобы поверхность пашни в течение всего весенне-летнего

периода была выровненной и чистой от сорняков, а верхний сухой слой почвы следует поддерживать в рыхлом состоянии. Такой мульчирующий слой не только прерывает капиллярный ток воды к поверхности, но и уменьшает теплопроводность, повышает альбедо, что в конечном счете ведет к уменьшению испарения влаги из почвы.

Как видно из табл. 1 и 2, в засушливые годы (ГТК 0,9 и ниже) испарение влаги из почвы превышало ее приход за счет выпадающих осадков в весенне-летний период на 40,1 мм. В слабозасушливые годы

Т а б л и ц а 2

Баланс влаги в паровом поле за весенне-летний период (до посева озимых — 20 августа)

Год и ГТК (в скобках)	Сумма эффективных температур, °С	Осадки, мм	Испарение влаги из почвы, мм	Затрата эффективных температур на испарение 1 мм влаги из почвы	Баланс влаги, мм
Засушливые годы					
1972, (0,5)	1872	80,5	158,5	11,5	—78,0
1979, (0,7)	1525	112,5	155,3	9,8	—42,8
1980, (0,9)	1422	132,1	148,6	9,6	—16,5
1984, (0,9)	1716	154,7	177,2	9,7	—22,5
Среднее 0,7)	1634	119,9	160,0	10,2	—40,1
Слабозасушливые годы					
1975 (0,9)	1827	175,7	137,7	13,2	38,0
1977 (1,0)	1609	168,1	183,5	9,1	—15,4
1981 (1,0)	1632	167,8	188,5	8,7	—20,7
Среднее (1,0)	1689	170,4	169,7	9,9	0,7
Влажные годы					
1973 (1,6)	1551	250,5	216,0	7,2	34,5
1974 (1,7)	1380	240,0	241,9	5,7	—1,9
1976 (2,8)	1261	370,7	223,3	5,6	147,4
1978 (1,7)	1213	204,0	170,1	7,1	33,9
1982 (1,5)	1332	208,7	188,0	7,1	20,1
1983 (1,5)	1626	235,5	179,6	9,0	55,9
Среднее (1,8)	1394	251,6	203,2	6,7	48,4
Среднее за 13 лет (1,25)	1535	192,4	182,2	8,4	10,2

(ГТК 1,0) оно было примерно равно количеству выпавших осадков, и только в годы с влажными весной и летом (ГТК 1,8) ко времени посева озимых отмечалось увеличение содержания влаги в полуметровом слое почвы почти на 50 мм. Однако и в такие годы 75 % выпавших осадков испаряется и только четвертая часть идет на пополнение водных ресурсов парового поля.

В годы с недостатком осадков на испарение 1 мм почвенной влаги требуется примерно 10°, а в годы с большим количеством осадков 6—7° эффективных температур. Хорошо прослеживается прямая корреляция между суммой эффективных температур и количеством испаряющейся влаги из почвы.

### Заключение

В Правобережье Саратовской области при сухой погоде в весенне-летний период (ГТК 1,0 и ниже) испарение влаги из почвы превосходит ее количество, поступающее с атмосферными осадками в тот же период. В годы с влажными весной и летом (ГТК 1,5 и выше) запасы влаги в почве за счет весенне-летних осадков заметно возрастают.

Исходя из этих данных и учитывая, что в Саратовской области из 90 лет 40 бывают засушливыми, можно рекомендовать для степных районов применение только черных паров, позволяющих накопить в почве влагу осенних и зимних осадков и хорошо сохранить ее ко времени посева озимых. При этом поле черного пара следует содержать в чистом от сорняков состоянии и в весенне-летний период обрабатывать на небольшую глубину для разрыхления верхнего слоя почвы, что способствует уменьшению испарения почвенной влаги.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аникович В. Ф. Севообороты на южном Урале. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, 1973. — 2. Бялый А. М. Водный режим в севообороте на черноземных почвах Юго-Востока. — Л.: Гидрометеиздат, 1971. — 3. Буров Д. И. Научные основы обработки почвы Заволжья. Куйбышев, 1974. — 4. Давид Р. Э. С.-х. метеорология. — М.: Сельхозгиз, 1936. — 5. Дояренко А. Г. Чистый летний пар — система паровой обработки, наиболее приближающаяся к черному пару. — Сов. агрономия, 1946, № 7, с. 53—56. — 6. Иванов П. К. Основная обработка почвы на Юго-Востоке. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1967. — 7. Кабанов П. Г. Почвенно-климатические особенности Поволжья. — В кн.: Система ведения сельск. хоз-ва Поволжья. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1969, с. 38—53. — 8. Корчагин В. А., Матюнин В. А. Правильные севообороты — каждому хозяйству. Куйбышев, 1970. — 9. Научно обоснованные системы земледелия Саратовской области на 1981—1985 гг. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1982. — 10. Румянцев В. И. Система обработки почвы в засушливых районах Юго-Востока. М.: Колос, 1964. — 11. Шулмейстер К. Г. Агротехнические основы построения полевых севооборотов. — В кн.: Севообороты — основа культуры земледелия. Саратов: Приволж. кн. изд-во, 1967, с. 48—100. — 12. Шулмейстер К. Г. Применение чистых паров в засушливых районах Юго-Востока. М.: Колос, 1967. 13. Шулмейстер К. Г. Борьба с засухой и урожаем. М.: Колос, 1975.

*Статья поступила 17 мая 1985 г.*

#### SUMMARY

Long-term (1971—1984) experiments show that intensity of moisture evaporation from the soil of fallow field is determined primarily by weather conditions. In years of low hydrothermal coefficient moisture evaporation from the soil is much higher than moisture inflow due to rainfall. Only in years of moist spring and summer water supply in the soil is increased due to rainfall. Bare fallow is an effective means of accumulation and conservation of autumn and winter moisture in the soil.