

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВАХ МОСКВОРЕЦКОЙ ПОЙМЫ

А.В. Шуравилин, Н.А. Муромцев, К.Б. Анисимов, А.Ю. Кулаковский, Д.А. Сухов,
Российский университет дружбы народов

Для оценки водопотребления и влагообеспеченности сельскохозяйственных культур и многолетних трав используют различные показатели и свойства системы почва — растения. Среди них оптимальный интервал содержания влаги в почве, водный и тепловой балансы, относительная транспирация растений и скорость движения в них влаги, коэффициент водопотребления и некоторые другие [Харченко, 1975; Судницын, 1990; Муромцев, 1991]. Один из наиболее распространенных — метод водного баланса [Харченко, 1975], позволяющий учитывать общий расход почвенной влаги, осадков, грунтовых вод и поливы. Этот метод использован нами для расчетов водопотребления многолетних трав на аллювиальных луговых суглинках, аллювиальных дерновых супесчаных и аллювиальных остаточно-болотных суглинистых почвах Москворецкой поймы (Одинцовский стационар Почвенного института им. В.В. Докучаева). Морфогенетические, агрофизические и гидромелиоративные свойства этих почв были описаны ранее [Муромцев, 1991]. Суммарное водопотребление определяли по формуле:

$$\Sigma = k \Sigma t + 4B, \text{ где}$$

k — коэффициент расхода воды на 1°C (от 1,3 до 2,7 $\text{м}^3/\text{га}$ на 1°C);

Σt — сумма среднесуточных температур за вегетационный период, $^\circ\text{C}$;

B — число дней вегетационного периода.

В формуле коэффициент расхода воды (k) принят равным 2 $\text{м}^3/\text{га}$ на 1°C , сумму среднесуточных температур (Σt) определяли за период с 16.04 до 31.08, т.к. в поздние сроки укосы трав не проводили и сформированная вегетационная масса была необходима для перезимовки. Продолжительность вегетационного периода (B) за этот период составила 138 дн. За рассматриваемый период учитывали также осадки. Использованные запасы почвенной влаги определяли по разности запасов влаги в начале и в конце вегетации в слое 0—60 см. При расчете фактического водопотребления учитывали лишь осадки и использованные запасы влаги из почвы. Разница между расчетным и фактическим водопотреблением характеризует водообмен между верхними и нижними слоями почвы.

Установлено, что расчетное суммарное водопотребление для различных групп пойменных почв было одинаковым. В теплые вегетационные периоды (2001—2002 гг.) оно составляло 5160—5184 $\text{м}^3/\text{га}$, а в относительно холодном вегетационном периоде 2003 г. уменьшилось до 4170 $\text{м}^3/\text{га}$ вследствие снижения интенсивности испарения при более низких температурах воздуха (табл.).

Фактическое водопотребление изменялось не только по годам исследований, но оно заметно зависело от расхода влаги из грунтовых вод, уровень залегания которых различался в исследованных почвах.

Так, фактическое водопотребление многолетних трав на аллювиальной дерновой супесчаной почве в среднезасушливом 2001 г. составляло 3630 $\text{м}^3/\text{га}$, в сильнозасушливом 2002 г. оно снизилось до 1640, а во влажном 2003 г. возросло до 4570 $\text{м}^3/\text{га}$. При этом грунтовые воды на участке с дерновыми супесчаными почвами находились на глубине 3 м, и они практически не оказывали подпитывающего влияния на активный слой почвы. Это свидетельствует о том,

что при глубоком залегании почвенно-грунтовых вод и отсутствии орошения водопотребление многолетних трав определяется в основном атмосферными осадками. В таких условиях водопотребление существенно различается в сухие и влажные годы. Так, в очень сухом 2002 г. суммарное водопотребление было в 2,8 раза меньше, чем во влажном 2003 г., что негативно сказалось на росте и развитии травяного покрова. Аналогичная картина наблюдалась и на аллювиальных луговых суглинистых и луговых остаточно-болотных суглинистых почвах.

На аллювиальной луговой суглинистой почве фактическое водопотребление многолетних трав в очень сухом 2002 г. составляло 1640 $\text{м}^3/\text{га}$, в среднем по сухости 2001 г. — 3660 и во влажном 2003 г. — 4570 $\text{м}^3/\text{га}$. Уровень грунтовых вод в луговой суглинистой почве залегал значительно ближе к поверхности (1,5—1,8 м), чем в дерновой супесчаной почве и оказал зональное подпитывающее влияние на ее корнеобитаемый слой. Поэтому фактическое водопотребление многолетних трав, возделываемых на луговых почвах, должно быть значительно больше, чем нами вычисленное, на величину подпитки влаги от грунтовых вод. Разница между расчетным и фактическим водопотреблением составила в очень сухом 2002 г. — 35444 $\text{м}^3/\text{га}$, а во влажном — всего лишь 400 $\text{м}^3/\text{га}$, что плохо согласуется с данными других авторов [Харченко, 1975; Шишов и др., 2001]. На аллювиальной луговой остаточно-болотной почве наблюдалась такая же закономерность. Причем при более высоком залегании почвенно-грунтовых вод (1,0—1,3 м от поверхности) поступление их к корневой системе многолетних трав было значительно большим. Так, в засушливом 2002 г. фактическое водопотребление многолетних трав без учета притока влаги от грунтовых вод составило 1610 $\text{м}^3/\text{га}$, а разница между расчетным и фактическим водопотреблением — 3574 $\text{м}^3/\text{га}$.

Следовательно, доля этой влаги поступала в корневую систему растений от грунтовых вод и водопотребление многолетних трав было выше, чем только от суммы осадков. Во влажном 2003 г. фактическое водопотребление многолетних трав, возделываемых на луговых остаточно-болотных почвах, составило 4510 $\text{м}^3/\text{га}$ и было выше, чем в очень сухом 2002 г. в 2,8 раза.

В зависимости от типа аллювиальных почв и погодных условий года изменялась урожайность многолетних трав. Она значительно (в 1,5—2 раза и более) снизилась по сравнению с начальным периодом эксплуатации оросительной и дренажной систем (1981—1986 гг.). В средне- и сильнозасушливые годы (2001 и 2002) наибольшая урожайность многолетних трав отмечена на аллювиальной луговой суглинистой почве и соответственно составляла 32,4 и 42,6 ц/га. Несколько меньшая урожайность трав отмечалась в эти годы на луговой остаточно-болотной почве — 31,9 и 21,4 ц/га соответственно. На аллювиальной дерновой супесчаной почве в засушливые годы урожайность многолетних трав была ниже, чем на луговых гидроморфных почвах на 1,2—2,9 ц/га и составила 30,6 ц/га (2001 г.) и 19,7 ц/га (2002 г.). Во влажном 2003 г. наблюдалась другая картина. Наибольшая урожайность многолетних трав (32,8 ц/га) получена на аллювиальной дерновой супесчаной почве, несколько меньшая (31,3 ц/га) — на луговой и наименьшая (30,7 ц/га) — на луговой остаточно-болотной.

Следует отметить, что в очень сухом 2002 г. был проведен только один укос многолетних трав, а в 2001

| Водопотребление, урожайность и коэффициент водопотребления многолетних трав за годы исследований | | | | | | | | | |
|---|------|---------------|---|---|---|---|--|---|-------------|
| Почва | Год | Осадки, мм | Использование почвенной влаги, м ³ /га | Расчетное водопотребление, м ³ /га | Фактическое водопотребление, м ³ /га | Разность между приходом и расходом влаги, м ³ /га | Урожайность сена и многолетних трав, ц/га | Коэффициент водопотребления, м ³ /т | |
| | | | | | | | | расчетный | фактический |
| Аллювиальная дерновая супесчаная | 2001 | 3080 | 550 | 5160 | 3630 | 1530 | 30,6 | 1686 | 1186 |
| | 2002 | 1200 | 440 | 5184 | 1640 | 3544 | 19,7 | 2631 | 832 |
| | 2003 | 4400 | 170 | 4970 | 4570 | 400 | 32,8 | 1515 | 1393 |
| Аллювиальная луговая легкосуглинистая | 2001 | 3080 | 580 | 5160 | 3660 | 1500 | 32,4 | 1593 | 1130 |
| | 2002 | 1200 | 440 | 5184 | 1640 | 3544 | 22,6 | 2294 | 726 |
| | 2003 | 4400 | 170 | 4970 | 4570 | 400 | 30,3 | 1588 | 1460 |
| Аллювиальная луговая остаточно-болотная | 2001 | 3080 | 600 | 5160 | 3680 | 1480 | 31,9 | 1618 | 1154 |
| | 2002 | 1200 | 410 | 5184 | 1610 | 3574 | 21,4 | 2422 | 752 |
| | 2003 | 4400 | 110 | 4970 | 4510 | 460 | 30,7 | 1619 | 1469 |

и 2003 гг. — по два укоса. Таким образом, в очень влажные годы наибольшая урожайность многолетних трав наблюдается на аллювиальной дерновой супесчаной почве с глубоким залеганием грунтовых вод. В средне-засушливые и очень засушливые годы наиболее высокая урожайность многолетних трав формируется на пойменных луговых легкосуглинистых почвах. На луговой остаточно-болотной почве урожайность многолетних трав была меньше, но близко к луговой почве.

Коэффициент суммарного водопотребления многолетних трав существенно отличался в зависимости от погодных условий года, типа пойменных почв и метода определения суммарного водопотребления. Коэффициент суммарного водопотребления многолетних трав, вычисленный по расчетной величине суммарного водопотребления, в очень сухом 2002 г. был максимальным и варьировал в пределах 2294—2422 м³/т. Наибольшая его величина характерна для дерновой супесчаной почвы, а наименьшая — для луговой, легкосуглинистой. В среднем по засушливости 2001 г. и во влажном 2003 г. рассчитанная величина коэффициента водопотребления трав изменялась в пределах 1515—1686 м³/т сена. Наиболее высокие его значения в очень засушливом 2002 г. отмечались на аллювиальной дерновой почве, а наименьшие — на луговых; во влажном 2003 г., наоборот — меньшие величины коэффициентов водопотребления многолетних трав были вычислены для дерновых почв, а наибольшие — для луговых остаточно-болотных.

Иная закономерность отмечается для коэффициента водопотребления, вычисленного по фактическому водопотреблению многолетних трав. В этом случае наименьшие его значения (726—832 м³/т) зафиксированы в очень сухом 2002 г., а наибольшие (1393—1469 м³/т) — в очень влажном 2003 г.

Таким образом, можно говорить о том, что изменение фактического коэффициента водопотребления многолетних трав, возделываемых на различных типах аллювиальных почв, имеет следующий характер. В очень сухом году наименьшие его величины приходятся на аллювиальные луговые почвы (726 м³/т), а наибольшие — на аллювиальные дерновые (832 м³/т). Во влажные годы наибольшие значения характерны для луговых остаточно-болотных почв (1469 м³/т), а наименьшие — для дерновой почвы. Коэффициент водопотребления на аллювиальных дерновых почвах с глубоким залеганием грунтовых вод следует принимать близким к 832 м³/т (очень сухие годы) — 1393 м³/т (очень влажные годы). Для осушенных луговых и луговых остаточно-болотных почв с неглубоким залеганием грунтовых вод (при капиллярном подпитывании корнеобитаемого слоя почвы) его значения для очень сухих лет будут находиться, в среднем интервале величин: 726—2422 м³/т. Для влажных лет на этих почвах коэффициент водопотребления следует принимать без учета грунтового капиллярного подпитывания — в пределах 1460—1469 м³/т сена. 