

УДК 631.6:612.392.72.004(574)

F01 P10

ДЕФИЦИТ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ХЛОПЧАТНИКА И КУЛЬТУР СОВМЕЩЕННОГО ПОСЕВА

DEFICIENCY WATER CONSUMPTION OF COTTON AND CROPS OF COMBINED SOWING

©Эгамбердиева Ш. А.,

Ташкентский институт ирригации и мелиорации,
г. Ташкент, Узбекистан

©Egamberdieva Sh.,

Tashkent Institute of Engineers of Irrigation
and Mechanization of Agriculture,
Tashkent, Uzbekistan

Аннотация. В статье приведены результаты многолетних теоретических полевых экспериментальных, лабораторных исследований по эффективному использованию водных, земельных трудовых и другие ресурсов в фермерском хозяйстве «Замирабону саховати» Булокбошинского района Андижанской области.

Впервые определены научно–практические обоснованные значения дефицита водопотребления хлопчатника без совмещенных посевов, а также — при совмещенных посевах в междурядье хлопчатника при поливе по бороздам биоклиматическим способом, учитывающим глобального изменения климата, биологических особенности сельхозкультур по фазам их роста и развития.

Abstract. The article presents the results of many years of theoretical field experimental and laboratory research on the effective use of water, land labor and other resources in the farm Zamirabanu sakhovati of the Bulokboshin district of the Andijan region. The first identified scientifically–practical justified values of the deficit of water consumption of cotton without combined crops, as well as with combined crops in the inter–row of cotton in irrigation along furrows in a bioclimatic way taking into account global climate change, biological characteristics of crops in phases of their growth and development.

Ключевые слова: водопотребление хлопчатника, дефицит, совмещенного посева, биологических и климатических данных для оптимального водопотребления.

Keywords: cotton water consumption, deficit, combined sowing, biological and climatic data for optimal water consumption.

Введение

В условиях глобального изменения климата и острого дефицита пресных водных ресурсов актуальное значение имеет определение дефицита водопотребления сельхозкультур для конкретных регионов с учетом природно–хозяйственных условий.

В период 2015–2017 годы были проведены теоретические, полевые экспериментальные и лабораторные исследования в условиях Андижанской области Узбекистана по установлению дефицита водопотребления хлопчатника сорта «Андижан-35» и культур совмещенного посева: фасоли и маша.

Андижанская область — одна из основных баз хлопководства Узбекистана. Природные условия Андижанской области (климатические, почвенные, гидрогеологические и геологические) разнообразны.

Среднегодовая температура воздуха области колеблется в широких пределах от 12,8 °С до 14 °С. Относительная влажность за вегетационный период изменяется от 51–57%. Среднегодовая сумма атмосферных осадков закономерно возрастает с запада на восток. Наименьшее количество их (202,7 мм) зарегистрировано на метеорологической станции. По мере продвижения на восток количество осадков увеличивается и достигает максимума (около 261 мм).

Продолжительность безморозного периода колеблется в пределах 190–230 дней. Почвы в Андижанской области типичные и светлые сероземы, луговые и логово–болотные с разным механическим составом. Преобладают средние тяжелосуглинистые почвы, относительно однородные по сложению. На значительной площади почвы на небольшой глубина (0,5–2,0 м) подстилаются галечниками. В Андижанской области не засолено 87,2% площади орошаемых земель. Уровень грунтовых вод — на глубине 2,5 м.

Режим орошения сельскохозяйственных культур определяет величину оросительной нормы, число и сроки поливов из условия поддержания в активном слое почвы оптимального водного, теплового и питательного режимов.

В режиме орошения выделяются два основных периода — вегетационный и вневегетационный. Кроме того, вегетационный период подразделяется на этапы, связанные с различными фазами развития возделываемых сельскохозяйственных культур.

Режим орошения зависит от большого количества природных и хозяйственных факторов и определяется опытным путем. Применение дождевания при поливе хлопчатника и других сельскохозяйственных культур в Андижанском оазисе находится в стадии экспериментальной проверки на отдельных опытных участках и в фермерских хозяйствах.

В настоящее время из существующих способов установления рационального режима орошения сельхозкультур является биоклиматический метод.

Материалы и методы

На основе проведенных научных исследований разработаны и внедрены рекомендации по проектированию и строительству системы локального орошения, обеспечивающие рациональное использование водноэнергетических ресурсов, повышение урожайности и улучшения экологической обстановки на орошаемых землях. Результаты рекомендуется использовать для проектирования и эксплуатации орошаемых участков в хозяйствах с различной формой собственности.

Результаты

Основоположителем биоклиматического метода определения рационального режима орошения сельхозкультур является профессор. А. М. Алпатьев. Суммарное значение водопотребления сельскохозяйственных культур рекомендует определить по следующей формуле [1]:

$$E = K_d \cdot E_d \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (1)$$

где E_d — сумма среднесуточных дефицитов упругости пара $\text{м}^3/\text{га}$,
 K_d — биологический коэффициент испарения.

На основе биологических и климатических данных для оптимального водопотребления хлопчатника нами определено по формуле Н. В. Данильченко [2]:

$$E = K_6 \cdot K_o \cdot E_o \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (2)$$

где: K_6 — суммарное водопотребление хлопчатника $\text{м}^3/\text{га}$;

K_o — микроклиматический коэффициент учитывает возможное изменение микроклимата на хлопковом поле под влиянием орошения;
 $K_б$ — биологический коэффициент хлопчатника;
 E_o — испаряемость на орошаемом поле, м³/га.

$$K_o = \frac{E_o}{E_n} \quad (3)$$

где: E_n — испаряемость на прилегающей, или неорошаемой территории.

По рекомендации проф. Ж. С. Мустафаева, при определении суммарного водопотребления хлопчатника, нами учтена урожайность, предусмотренная в бизнес-плане фермерского хозяйства [3]:

$$E = K_б \cdot K_o \cdot K_y \cdot E_o \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (4)$$

где: K_y — уровень программированного урожая, который определятся из следующего соотношения:

$$K_y = \sqrt{\frac{Y_n}{Y_{max}}} \quad (5)$$

где Y_n — уровень программированного урожая хлопчатника ц/га;

Y_{max} — потенциально-максимальная урожайность хлопчатника, ц/га.

Дефицит водопотребления или оросительная норма хлопчатника определен по уравнению водного баланса, акад. А. Н. Костякова [4]:

$$M = \Delta E_v = E_v - W_n - P - \Gamma \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (6)$$

где M — оросительная норма или дефицит водопотребления хлопчатника за вегетационных период, м³/га;

E_v — суммарное водопотребление хлопчатника за вегетационной период, м³/га;

W_n — запас влаги в почво-грунтах расчетного слоя в начале вегетации, м³/га;

P — атмосферные осадки за вегетационный период, м³/га;

Γ — количество воды, поступающее в расчетный слой за счет грунтовых вод, м³/га;

Значение Γ определяется по формуле акад. С. Ф. Аверьянова [5]:

$$\Gamma = E \cdot \left(\frac{h_\phi}{h_n} \right) \quad (7)$$

где h_ϕ — фактическая глубина грунтовых вод от поверхности земли, м;

h_n — глубина грунтовых вод при которой из грунтовых вод капиллярным путем вода не поступает в расчетный слой.

$$\Gamma = 0 \quad \text{при} \quad h_r \geq 3,0 \text{ м}$$

Значения расхода на физическое испарение с поверхности почвы хлопкового поля $E_{фи}$ и расход воды на транспирацию хлопчатником E_m в соответствии рекомендациям акад. А. Н. Костякова, Д. А. Суюмбаев предложил формулу:

$$E_m = K_m \cdot Y \quad \text{м}^3/\text{га} \quad (8)$$

$$E = K_m \cdot V \cdot E_{\phi u} \text{ м}^3/\text{га} \quad (9)$$

где K_m — коэффициент расхода воды на транспирацию на единицу урожая $\text{м}^3/\text{ц}$.

В качестве расчетной зависимости для определения испаряемости (E_o) используется модифицированная формула Н. Н. Иванова:

$$E_o = K_t \cdot d \cdot f(v) \text{ м}^3/\text{га} \quad (10)$$

где K_t — энергетический фактор испарения, $\text{мм}/\text{мб}$;

d — дефицит влажности воздуха, мб ;

$f(v)$ — функция, учитывающая влияние скорости ветра на испарение.

При этом, d и $f(v)$ характеризует аэродинамическую составляющую испарения.

Энергетический или температурный фактор испарения K_t учитывает нелинейность связи между (E_o) и d . В зависимости от температуры приземного слоя воздуха он может рассчитан по формуле:

$$K_t = \frac{0.0061(25 + t)^2}{l_a} \quad (11)$$

где t — температуре приземного слоя воздуха за расчетный период $^{\circ}\text{C}$

l_a — упругость насыщенного пара, соответствующая этой температуре.

Дефицит влажности приземного слоя воздуха определяется через относительной влажности воздуха:

$$d = l_a(1 - 0.01 \cdot a) \quad (12)$$

где: l_a — относительная влажность приземного слоя воздуха, %.

Ветровую функцию можно определить по формуле:

$$f(v) = 0,64 \cdot (1 + 0,19 \cdot V) \quad (13)$$

Проф. Б. С. Серикбаев рекомендовал преобразованную формулу Н. Н. Иванова [6]:

$$E = E_o \cdot K_b \cdot K_o \text{ м}^3/\text{га} \quad (14)$$

Значения E_o за месяц определяется по зависимости:

$$E_o = 0,018 \cdot (100 - a) \cdot (25 + t)^2 \text{ м}^3/\text{га} \quad (15)$$

При этом дефицит влажности приземной слоя воздуха:

$$\Delta a = 100 - a, \% \quad (16)$$

$$E_o^m = \frac{\Delta a \cdot (25 + t)^2}{55,5} \text{ м}^3/\text{га} \quad (17)$$

где E_o^m — месячный расход на испарения, $\text{м}^3/\text{га}$;

t — среднемесячная температура воздуха ($^{\circ}\text{C}$).

Суточный расход на испарение определяются следующим образом:

$$E_o^{sym} = \frac{\Delta a \cdot (25 + t)^2}{1695} \text{ м}^3/\text{га} \quad (18)$$

где t — среднесуточная температура приземного слоя воздуха (°C).

В последние годы по Республике Узбекистане, а также в Андижанской области для эффективного использования водных, земельных, трудовых, финансовых, технических и других ресурсов, а также для обеспечения продовольственной безопасности населения начали практиковать совмещенные посевы в междурядье хлопчатника, фасоли и маша. Результаты полевых данных за 2016 год приводятся в Таблице.

В Таблице приведены результаты поливов в процессе экспериментальных исследований за 2016 год, полученных в фермерском хозяйстве «Замирабону саховати» Булокбошинского района Андижанской области.

Таблица.

ЗНАЧЕНИЯ СУТОЧНОГО И ВЕГЕТАЦИОННОГО ДЕФИЦИТА ВОДЫ
ХЛОПЧАТНИКА СОРТА «АНДИЖАН-35»

Вариант	Влажность почво-грунтов расчетного слоя, % от НВ при схеме поливов	До цветения		В период цветения		В период созревания		В конце вегетации	
		За сутки м ³	За период м ³	За сутки м ³	За период м ³	За сутки м ³	За период м ³	Ср. за сутки м ³	За период м ³
Хлопчатник без совмещенного посева									
1	60–65–60	15,7	368,6	48,3	1384,2	42,6	1172,3	38,8	3276,4
Совмещенный посев хлопчатник+маша									
2	65–60–60	13,4	300,1	40,2	1180,6	34,4	890,0	29,4	2370,7
3	60–65–60	19,0	450,8	54,9	1620,5	47,8	1260,1	39,5	3331,4
4	60–65–60	22,3	530,2	66,9	1980,3	58,5	1540,4	48,8	4050,9
Совмещенный посев хлопчатник+фасоль									
5	65–60–60	13,5	305,4	39,1	1150,4	33,4	920,8	29,7	2376,6
6	60–65–60	19,6	444,8	55,6	1550,8	47,8	1340,5	41,6	3396,1
7	60–60–65	22,5	528,4	66,2	1978,0	57,7	1528,3	47,4	4034,7

Заключение

Совмещенный посев фасоли и маша в междурядье при бороздковом поливе в условиях Андижанской области позволяет рационально использовать водные, земельные, трудовые, финансовые и технические ресурсы, что также обеспечивает продовольственную безопасность населения, за счет увеличенных внутренних валовой продукции.

В результате применения передовой технологии орошения совмещенного посева в междурядья хлопчатника при бороздковом поливе фасоли и маша дефицит водопотребления, определенный по биоклиматическим методам (по фазам их развития до цветения, в период цветения и в период созревания, а также в конце вегетации значения суточного, по периодам фенологического развития) является наиболее эффективным.

Урожайность хлопчатника, фасоли и маша при совмещенном посева составили:

хлопчатника — 39,9 ц/га, фасоли — 17 ц/га, маша — 10 ц/га. Дефицит водопотребления составил: (хлопчатник+маш) — 4050,9 м³/га, а при совмещенном посева (хлопчатник+фасоль) — 4037,7 м³/га.

Список литературы:

1. Альпатов А. М. Влагооборот культурных растений Ленинград: Гидрометеиздат, 1954. 248 с.
2. Данильченко Н. В. Биоклиматическое обоснование суммарного водопотребления и оросительных норм // Мелиорация и водное хозяйство. 1999. №4. С. 25-29.
3. Мустафаев Ж. С., Козыкеева А. Т. Бассейн Аральского моря: прошлое, настоящее и будущее. 2012.
4. Костяков А. Н. Основы мелиорации. М.: Сельхозгиз. 1960.
5. Аверьянов С. Ф. Фильтрация из каналов и ее влияние на режим грунтовых вод. М.: Колос, 1982.
6. Серикбаев Б. С, Гостищев Д. П., Бараев Ф. А. Эксплуатация гидромелиоративных систем. Ташкент: ТИИМ, 2014. 276 с.

References:

1. Alpatov, A. M. (1954). The moisture flow of cultivated plants. Leningrad, Gidrometeoizdat, 248. (in Russian)
2. Danilchenko, N. V. (1999). Bioclimatic justification of total water consumption and irrigation norms. *Melioratsiya i vodnoe khozyaistvo*, (4), 25-29. (in Russian)
3. Mustafayev, Zh. S., & Kozykееva, A. T. (2012). The Aral Sea basin: past, present and future.
4. Kostyakov, A. N. (1960). Fundamentals of land improvement. Moscow, Selkhozgiz, 622. (in Russian)
5. Averiyarov, S. F. (1982). The filtration from the channels and its effect on the groundwater regime. Moscow. (in Russian)
6. Serikbaev, B. S., Gostishchev, D. P., & Baraev, F. A. Operation of irrigation and drainage systems. Tashkent, TIIM, 2014. 276

*Работа поступила
в редакцию 21.01.2018 г.*

*Принята к публикации
25.01.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Эгамбердиева Ш. А. Дефицит водопотребления хлопчатника и культур совмещенного посева // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №2. С. 169-174. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/egamberdieva> (дата обращения 15.02.2018).

Cite as (APA):

Egamberdieva, Sh. (2018). Deficiency water consumption of cotton and crops of combined sowing. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (2), 169-174