

## Влагообеспеченность и коэффициент водопотребления зерновых культур на богаре в зависимости от различных обработок почвы и минерального питания

*Ж.К. Кежембаева, ст. преподаватель,  
А.К. Умбетов, д.с.-х.н., профессор, НАО КазНАУ*

Одно из приоритетных направлений концепции устойчивого развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан предусматривает усиление научного обеспечения АПК, внедрение инновационных разработок. При этом особое внимание уделено сохранению и повышению плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в сложившихся на сегодняшний день условиях различных агроформирований на основе использования комплексной агротехнологии.

Важнейшим аспектом применения на современном этапе минимальных технологий является их почвозащитная функция, уменьшающая переуплотнение почв, и подверженность водной эрозии (в 1,5–3 раза) и дефляции (в 6–10 раз).

Минимальные обработки имеют преимущество в накоплении влаги и более эффективном использовании растениями питательных веществ благодаря мульчированию поверхности почвы растительными остатками.

Для перехода к минимальной обработке почвы обязательными условиями являются: наличие мощного высокоплодородного корнеобитаемого слоя, внесение удобрений, наличие гербицидов, возделывание сортов, приспособленных к условиям минимальной обработки почвы и стерневым посевам.

**Цель исследования** – изучение эффективности азотно-фосфорных удобрений при различных обработках почвы под озимую пшеницу в условиях полуобеспеченной богары.

**Материал и методы исследования.** Для решения поставленных задач был заложен многофакторный полевой опыт на стационарном участке отдела богарного земледелия НПЦ земледелия и растениеводства Республики Казахстан.

Объектом исследования служила озимая пшеница сорта Стекловидная 24.

Почва опытного участка – светло-каштановая. По механическому составу она относится к средним суглинкам. Содержание гумуса в слое 0–20 см составляет 2,3%, общего азота – 0,221, общего фосфора – 0,226, общего калия – 1,91%; содержание подвижного фосфора в пахотном слое – 22,0 мг, обменного калия – 615,0 мг/кг почвы.

По климатическим условиям данная территория относится к предгорно-пустынно-степной зоне, с количеством осадков около 400 мм и среднегодовой температурой воздуха 7–8°C.

Исследование проводили по общепринятым в агрохимии методикам.

**Результаты исследования.** Главной проблемой в области земледелия остаётся управление плодородием почв через современные агротехнологии, основу которых составляет система обработки почвы.

Как известно, в настоящее время сложилась система механической обработки почв, характеризующаяся большим числом глубоких обработок, отдельностью технологических операций в цикле предпосевная обработка – уборка урожая, универсальностью технологии обработки. Результатом использования этих технологий оказалась высокая энергозатратность и почти повсеместная деградация физических свойств почвы [1–3].

Во многих случаях предоставляется возможность замены глубокой обработки почвы поверхностной при возделывании не только зерновых, но и других культур.

Н.И. Картамышев и др. отмечают, что мелкая мульчирующая обработка, при которой на поверхности почвы сохраняется и создаётся мульчирующий слой из остатков растений и почвы, доведённой до мелкокомковатого состояния, предотвращает пересыхание верхнего слоя и обеспечивает эффективное гумусообразование как в аэробных условиях вследствие жизнедеятельности беспозвоночных животных, так и в анаэробных условиях (более глубоких слоях) под воздействием соответствующих микроорганизмов [4]. При этом субстратом для почвенных беспозвоночных животных, обитающих в аэробных условиях, является побочная продукция (солома, полова, ботва и др.) и частично корни возделываемых растений. При этом количество водопрочных агрегатов размером более 1 мм возрастает на 10–19%, а гумуса – на 0,3%.

В условиях богары одним из основных элементов формирования урожая возделываемых культур является влага, запасы которой начинают формироваться осенью с момента основной обработки почвы. В опыте перед посевом озимой пшеницы содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы независимо от приёмов обработки было на одном уровне – 37–43 мм, тогда как на варианте со вспашкой – 31 мм (табл. 1).

Весной лучшее усвоение осенне-зимних осадков отмечалось на вариантах с применением глубокой и мелкой плоскорезной и поверхностной обработки – соответственно 193 и 180–184 мм, а на вариантах со вспашкой и прямым посевом – 130–138 мм. На этих же вариантах отмечалось не-

сколько более высокое содержание влаги в почве до конца вегетации озимой пшеницы, хотя к фазе колошения пшеницы количество продуктивной влаги выравнилось на всех вариантах. К концу вегетации более низкие запасы влаги в почве были на варианте вспашки – на 20–22 см.

Значение влагообеспеченности как одного из важнейших факторов эффективного действия удобрений давно привлекает пристальное внимание многих исследователей.

На важную роль удобрений как фактора, обеспечивающего повышение продуктивности почвенной влаги, указывал ещё и в своё время К.А. Тимирязев. В книге «Земледелие и физиология растений» (1892 г.) он писал: «... к числу внешних воздействий, при помощи которых человек может понизить непроизводительную трату воды растением, относится прежде всего применение удобрений... на каждую единицу веса образуемого органического вещества растение, получившее удобрение, испаряет менее влаги, чем растения, не получившие его» [5].

Многочисленные исследования последнего времени полностью подтвердили мнение К.А. Тимирязева. Так, в опытах В.И. Захаревского и М.Л. Мухтарова на светло-каштановых почвах Волгоградской области удобрения снижали расход влаги на единицу урожая на 19% [6]. В исследованиях В.Л. Клименко и С.В. Поповой показано, что в Поволжье на неудобренных землях озимая пшеница на формирование 1 ц зерна в среднем расходовала воды во влажном году 85,0 м<sup>3</sup>, умеренно засушливом – 93,8 м<sup>3</sup> и засушливом – 125,3 м<sup>3</sup> [7].

Результаты нашего исследования также говорят о том, что удобрения при правильном использовании оказывают существенное влияние на коэффициент водопотребления зерновых культур.

Так, по таблице 2 видно, что наибольший расход влаги на создание единицы урожая зерна был на контрольном варианте (без удобрений) по фону прямого посева озимой пшеницы (22,8 мм/ц), а наименьший – по фону минимальной (поверхностной 6–8 см) обработки – 19,7 мм/ц. Установлено, что удобрения существенно снизили расход влаги на всех фонах обработки почвы. Так, по фону вспашки он снизился при внесении различных доз минеральных удобрений до 13,1–17,6 мм/ц при величине его на контроле без удобрений – 20,2 мм/ц. Такая же закономерность отмечалась по всем изучаемым фонам обработки почвы.

Наиболее полно и точно учитывается расход влаги по яровому ячменю. По таблице 3 видно, что за период вегетации ярового ячменя максимальный запас влаги сложился на варианте нулевой обработки, но расход влаги на единицу урожая также оказался высоким на этом варианте (25,9 мм/ц). Минимальное значение расхода влаги отмечалось на вариантах поверхностной обработки и мелкой плоскорезной обработки – соответственно 16,9 и 17,2 мм/ц.

Таким образом, результаты нашего исследования подтверждают вывод о том, что удобрения оказывают положительное влияние на экономное использование имеющейся в почве влаги, что особенно важно для условий богары, где запас влаги

1. Динамика запасов продуктивной влаги в зависимости от приёмов обработки почвы под озимую пшеницу (в слое 0–100 см), мм; среднее за годы исследования

Приём обработки, глубина	Срок определения				
	осенью перед посевом	весной, выход в трубку	колошение	полная спелость	в среднем за вегетацию
Вспашка, 20–22 см (контроль)	30,7	137,7	87	34,6	63
Плоскорезная, 20–22 см	38	180	90	48	132
Плоскорезная, 10–12 см	42	184	93	42	142
БД (поверхностная, 6–8 см)	40	193	92	53	140
Нулевая (прямой посев)	37	130	100,5	37,5	62

2. Влияние удобрений на коэффициент водопотребления озимой пшеницы на фоне различных видов основной обработки почвы

Вариант применения удобрений	Вид основной обработки почвы, глубина							
	вспашка, 20–22 см		плоскорезная обработка, 10–12 см		поверхностная обработка, 6–8 см		нулевая обработка	
	урожай, ц/га	расход влаги, мм/ц	урожай, ц/га	расход влаги, мм/ц	урожай, ц/га	расход влаги, мм/ц	урожай, ц/га	расход влаги, мм/ц
Контроль (б/у)	17,9	20,2	19,8	19,9	20,0	19,7	15,6	22,8
N <sub>45</sub>	23,5	15,3	24,1	16,4	24,6	16,0	19,1	16,5
N <sub>90</sub>	25,3	14,3	26,3	15,0	26,1	15,2	24,4	14,7
P <sub>90</sub>	20,4	17,6	22,4	17,6	22,1	17,7	17,5	20,3
N <sub>45</sub> P <sub>90</sub>	25,0	14,4	25,8	15,3	25,6	15,3	24,2	14,7
N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	27,4	13,1	27,8	14,2	27,2	14,5	25,9	13,9

## 3. Влияние удобрений на водопотребление ярового ячменя

Варианты удобрений	Вид основной обработки почвы, глубина							
	вспашка, 20–22 см		плоскорезная, 10–12 см		поверхностная, 6–8 см		нулевая	
	урожай, ц/га	расход влаги, мм/ц	урожай, ц/га	расход влаги, мм/ц	урожай, ц/га	расход влаги, мм/ц	урожай, ц/га	расход влаги, мм/ц
Контроль (б/у)	20,0	18,6	22,0	17,2	20,8	16,9	17,0	25,9
N <sub>30</sub>	21,6	17,2	24,0	15,8	23,0	15,3	18,4	23,9
N <sub>60</sub>	25,1	14,8	26,0	14,6	25,8	13,6	19,6	22,4
P <sub>60</sub>	22,8	16,3	23,5	16,1	21,5	16,3	17,3	25,4
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub>	25,3	14,7	27,2	13,9	25,2	13,9	18,3	23,3
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	24,7	15,0	25,8	14,7	28,7	12,2	20,8	21,1

формируется только лишь за счёт выпадающих осадков.

Немаловажен и тот факт, что удобрения способствуют экономному расходу той разницы запасов влаги в почве, которая образуется при различных способах обработки почвы.

#### Выводы

1. Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом озимой пшеницы зависят от приёмов основной обработки. Минимальный запас продуктивной влаги отмечается при вспашке и нулевой обработке. Лучшее накопление осенне-зимних осадков происходит на фоне мелких поверхностных обработок.

2. Удобрения существенно уменьшают величину коэффициента водопотребления зерновых культур в условиях богаря.

#### Литература

1. Гулина М.Л., Будник Н.Е., Гулин И.С. Влияние минеральных удобрений на урожай яровой пшеницы и гречихи в засушливых условиях Павлодарской области. Алма-Ата, 1976. 7 с.
2. Салмин Л.М., Кошелев Ю.М., Шушарин А.Н. О технологии применения минеральных удобрений в богарном земледелии Кулундинской степи // Химия в сельском хозяйстве. 1974. № 4. С. 10–15.
3. Медведев В.В., Лындин Т.Е. Состояние исследований и перспективы внедрения минимальной обработки почв в Украине // Международный семинар по сохранению почвы: информационный бюллетень. Шортланды, 1999.
4. Биологизация земледелия / Н.И. Картамышев [и др.] // Земледелие. 2002. № 3. С. 6.
5. Тимирязев К.А. Борьба растений с засухой. М.: Сельхозиздат, 1937.
6. Захаревский В.И., Мухтаров М.Л. Влияние удобрений на зернопаропашном севообороте на водный режим светлокаштановой почвы // Агрохимия. 1975. № 6. С. 64–70.
7. Калашников К.В. Качество зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников, удобрений и других агротехнических приёмов возделывания: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Воронеж, 1982. 20 с.