

Эффективность использования ресурсов влаги при различном сочетании приёмов удобрения озимой пшеницы на чернозёмах южных оренбургского Предуралья

*Ю.А. Гулянов, д.с.-х.н., профессор,
Д.Ж. Досов, к.с.-х.н., Оренбургский ГАУ*

Оренбургские учёные, изучавшие особенности формирования урожая различными полевыми культурами в степи оренбургского Предуралья и связь

их продуктивности с экологическими ресурсами территории, отмечают, что засушливость климата этой зоны существенно лимитирует урожайность большинства традиционных культур. Основываясь на результатах собственных полевых экспериментов, они указывают, что при совершенствовании

приёмов повышения и реализации биоресурсного потенциала культурных агроценозов возможно получение урожаев на уровне потенциальных по БКП [1–3].

Для озимой пшеницы неблагоприятные условия увлажнения совпадают обычно с периодом формирования и налива зерна, поэтому особое значение имеет применение различных приёмов технологии, повышающих устойчивость растений к засухе именно в этот период.

В связи с этим изучение агротехнических приёмов, повышающих устойчивость растений к недостатку влаги, является актуальным научным направлением, а внедрение их в производство — одним из путей увеличения продуктивности посевов.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2008–2011 гг. на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ в севообороте кафедры растениеводства и кормопроизводства, расположенном в типичных для степной зоны оренбургского Предуралья условиях, в 12 км восточнее г. Оренбурга.

Почва опытного участка — чернозём южный с содержанием гумуса в пахотном слое 3,8%, подвижного азота (NO_3^-) — 1,35 мг на 100 г почвы, легкогидролизуемого азота — 8,4 мг, подвижного фосфора (P_2O_5) — 3,25 мг, обменного калия (K_2O) — 27,0 мг на 100 г почвы и pH — 7,8.

Водно-физические свойства почвы характеризовались следующими значениями: удельная масса 2,61 (слой 0–30 см) и 2,66 (слой 0–100 см) г/см³, плотность почвы — 1,22 и 1,30 г/см³, максимальная гигроскопичность — 8,76 и 8,71%, влажность устойчивого завядания — 11,74 и 11,67% (43,0 и 151,7 мм), наименьшая влагоёмкость — 30,50 и 25,28%, или 111,3 и 356,3 мм соответственно.

Изучали рекомендованную для возделывания в Оренбургской области озимую пшеницу сорта Оренбургская 105. Посев проводили в период с 23 августа по 5 сентября в соответствии с рекомендациями кафедры растениеводства и кормопроизводства Оренбургского ГАУ — 3 сентября (2008 г.), 27 августа (2009 г.) и 5 сентября (2010 г.) нормой 4,5 млн всхожих семян на 1 га. Семена предварительно протравливали препаратом Максим (2,5 кг/т семян), минеральные азотные (аммиачная селитра, карбамид) и азотно-фосфорные удобрения (NPK) распределяли в соответствии со схемой опыта.

Припосевное удобрение (NPK) вносили сеялкой АУП-18.05, ранневесеннюю подкормку аммиачной селитрой проводили дисковой сеялкой СЗ-3,6А при физической спелости почвы, некорневую подкормку карбамидом в период колошения — налива зерна ранцевыми опрыскивателями. Против снежной плесени с осени посевы обрабатывались Фундазолом (0,5 кг/га), против тлей и цикад — Каратэ (0,2 л/га).

Многие исследователи, изучавшие эвапотранспирацию озимой пшеницы в различных природно-климатических зонах РФ, свидетельствуют, что минеральные удобрения являются одним из основных средств формирования водного баланса растений. Общий расход воды из почвы удобренными посевами в большинстве случаев несколько выше, чем неудобренными, а коэффициент водопотребления значительно ниже.

По их утверждению, все агротехнические приёмы, повышающие коэффициент биологической эффективности климата, способствуют увеличению продуктивности пшеничных агроценозов благодаря снижению расхода воды на формирование каждой единицы урожая [4].

С физиологической точки зрения рост урожайности зерновых в засушливой зоне означает более продуктивное использование ими влаги, которое складывается из способности растений взять из почвы и из осадков максимальное количество воды и дать на каждую её единицу максимальную зерновую продуктивность. Это зависит от эффективности работы ассимиляционного аппарата и всей совокупности процессов, определяющих накопление биомассы и её хозяйственно полезной части (зерна).

Обеспечение оптимального уровня питания озимой пшеницы азотом, фосфором и калием даёт возможность формировать посевы, образующие плотный стеблестой и надземную биомассу, при которых в 1,5 раза снижается доля физического испарения почвенной влаги в суммарном расходовании её в процессе эвапотранспирации. Благодаря этому ограниченные запасы влаги в условиях засухи используются удобренными растениями вдвое продуктивнее, что позволяет с меньшими потерями для урожая противостоять неблагоприятному воздействию дефицита влаги [5].

1. Структура водопотребления озимой пшеницы

Показатель	Год			Средние данные
	2009	2010	2011	
Запас продуктивной почвенной влаги в слое 0–100 см при возобновлении весенней вегетации, мм	143,0	116,8	159,1	139,6
Запас продуктивной почвенной влаги в слое 0–100 см перед уборкой, мм	13,2	18,6	7,4	13,1
Расход почвенной влаги из слоя 0–100 см, мм	129,8	98,2	151,7	126,5
Осадки вегетационного периода, мм	81,0	8,0	135,0	74,7
Суммарное водопотребление, мм/га	210,8	106,2	286,7	201,2

2. Эффективность использования влаги посевом озимой пшеницы

Припосевное удобрение	Подкормка		Коэффициент водопотребления, м ³ /т									
	прикорневая	некорневая	2009		2010		2011		год			
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Без удобрений	без удобрений	без удобрений (к)	945,3	406,9	1361,5	685,2	1780,0	838,3	1362,0	643,5		
		N ₂₃ в фазу колошения	916,5	393,3	1279,5	639,7	1716,7	800,8	1304,2	611,3		
		N ₂₃ через 5 дн. после цветения	912,5	687,5	1249,4	621,1	1696,4	781,2	1286,1	596,6		
		N ₂₃ через 10 дн. после цветения	916,5	390,3	1279,5	639,8	1716,7	792,0	1304,2	607,4		
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	без удобрений	без удобрений	878,3	368,5	1220,7	590,0	1647,7	746,6	1248,9	568,4		
		N ₂₃ в фазу колошения	839,8	339,4	1129,8	520,6	1575,2	695,8	1181,6	518,6		
		N ₂₃ через 5 дн. после цветения	833,2	328,9	1094,8	503,3	1549,7	665,2	1159,2	499,1		
		N ₂₃ через 10 дн. после цветения	839,8	335,1	1154,3	531,0	1592,7	689,2	1195,6	518,4		
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	без удобрений	без удобрений	889,5	375,1	1234,9	603,4	1686,4	772,7	1270,3	583,7		
		N ₂₃ в фазу колошения	853,4	353,7	1206,8	574,1	1657,2	742,7	1239,1	556,8		
		N ₂₃ через 5 дн. после цветения	843,2	345,0	1180,0	564,9	1628,9	727,7	1217,1	545,9		
		N ₂₃ через 10 дн. после цветения	856,9	356,1	1220,7	586,7	1666,9	754,4	1248,2	565,7		
N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	N – 30 кг/га	без удобрений	801,5	316,5	1041,1	478,3	1493,2	631,5	1111,9	475,4		
		N ₂₃ в фазу колошения	775,0	300,7	956,7	433,5	1433,5	594,8	1055,1	443,0		
		N ₂₃ через 5 дн. после цветения	769,3	296,5	939,8	423,1	1405,4	576,9	1038,2	432,2		
		N ₂₃ через 10 дн. после цветения	789,5	309,1	974,3	440,6	1440,7	603,5	1068,2	451,1		

Примечание: I – на зерно стандартной влажности; II – на абсолютно сухую надземную биомассу

В зоне недостаточного увлажнения запасы влаги в почве определяют условия формирования продуктивного стеблестоя, особенно в осенний период, когда для получения дружных всходов влаги порой бывает недостаточно. Урожайность же озимой пшеницы во многом зависит от гидротермического режима с начала возобновления весенней вегетации растений до полного созревания [6].

Результаты исследования. В результате проведённых нами исследований установлено, что содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы к началу весеннего отрастания было практически одинаковым на всех вариантах опыта и не зависело от изучаемых агроприёмов (табл. 1).

В дальнейшем условия влагообеспеченности растений при различных приёмах удобрения озимой пшеницы значительно менялись и зависели от этих приёмов.

Суммарный расход воды посевом озимой пшеницы за вегетационный период был связан с весенним запасом продуктивной влаги в почве, остаточной влажностью почвы перед уборкой, количеством летних осадков и изменялся от 106,2 мм/га до 286,7 мм/га (в среднем 2012,0 м³/га).

Применение минеральных удобрений по представленной схеме (табл. 2) сопровождалось заметным снижением затрат воды на формирование единицы урожая сухого вещества и зерна стандартной влажности.

Так, в среднем за три года исследований коэффициент водопотребления озимой пшеницы снижался на 59,8 (на абсолютно сухую биомассу) — 91,7 (на зерно стандартной влажности) м³/т при внесении припосевного удобрения и на 75,1—113,1 м³/т (8,3—11,6%) при проведении ранневесенней прикорневой подкормки по сравнению с контрольными (без удобрений) деланками.

Совместное применение припосевного удобрения (N₁₆P₁₆K₁₆) и ранневесенней прикорневой подкормки (N — 30 кг/га) сопровождалось дальнейшим снижением затрат воды на формирование урожая до 1111,9 м³/т зерна стандартной влажности (81,6%) от соответствующего показателя на контроле (без удобрений) и 475,4 м³/т абсолютно сухой надземной биомассы (73,8%).

Самое экономное расходование воды отмечено на варианте с внесением N₁₆P₁₆K₁₆ при посеве, ранневесенней прикорневой подкормкой (N — 30 кг/га) и некорневой подкормкой (N₂₃) через пять дней после цветения. Оно составило 1038,2 м³/т зерна стандартной влажности (на 323,8 м³/т меньше, чем на варианте без удобрений) и 432,2 м³/т абсолютно сухой надземной биомассы (ниже на 211,3 м³/т).

Заключение. Таким образом, рациональная система удобрения адаптивных сортов озимой пшеницы в условиях чернозёмов южных Оренбургского Предуралья позволяет наиболее эффективно использовать ресурсы влаги на формирование урожая.

Литература

1. Тихонов В.Е. Биоклиматический потенциал, его использование и устойчивость производства зерна на Южном Урале // Наука — сельскому хозяйству: матер. междунар. конф. Оренбург, 2000. С. 26—36. 135.
2. Абдрашитов Р.Х. Сорт, семена, урожайность. Оренбург, 2002. С. 95—123.
3. Крючков А.Г. Основные принципы и методология агроэкологического районирования зерновых культур в степи Южного Урала. М.: Вести РАСХН, 2006. 704 с.
4. Гулянов Ю.А., Досов Д.Ж., Умарова С.А. Эффективность использования биоклиматических ресурсов при выращивании озимой пшеницы в Оренбуржье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 2. С. 48—50.
5. Кумаков В.А. Корреляционные отношения между органами растения в процессе формирования урожая // Физиология растений. Т. 27. М., 1980. С. 975—986.
6. Гулянов Ю.А. Совершенствование приёмов формирования высокопродуктивных агроценозов озимой пшеницы в степной зоне Южного Урала: дисс. ... докт. с.-х. наук, 2007. 434 с.