ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЗОТНО-ИЗВЕСТНЯКОВОЙ СЕЛИТРЫ НА ЧЕРНОЗЕМАХ И КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Е.В. Богатырева, Н.Н. Шаповалова, Е.И. Годунова, д.с.-х.н., Ставропольский НИИСХ, Н.Н. Крестьянинова, ФГУП «ПОСС»

Дана сравнительная оценка эффективности действия двух видов аммиачной селитры, используемых при ранневесенней подкормке, на урожай и качество озимой пшеницы в различных зонах Ставропольского края. Выявлено заметное положительное влияние азотно-известняковой селитры на показатели качества зерна. Установлено, что новая форма азотного удобрения по своей эффективности не уступает традиционной аммиачной селитре.

Ключевые слова: азотно-известняковая селитра, аммиачная селитра, подкормка, озимая пшеница.

В современных условиях функционирования отечественного земледелия при резком сокращении объемов внесения органических удобрений [2] проблема эффективного использования минерального азота, входящего в состав как широко распространенных, так и новых видов азотсодержащих минеральных удобрений, приобретает особую актуальность.

Среди азотных удобрений наиболее востребована аммиачная селитра (N – 34,4%), в которой в равных долях представлены аммонийная и нитратная формы азота. Ионы аммония лучше используются растениями при щелочной или близкой к нейтральной реакции почвенной среды, нитрат-ионы – при кислой [1]. Особое место среди новых форм, выпускаемых производителями азотсодержащих минеральных удобрений, занимает азотно-известняковая селитра. Новое азотное удобрение по сравнению с традиционной аммиачной селитрой имеет лучшие физико-химические свойства – менее гигроскопично и хуже слёживается, а, следовательно, удобно для механизированного внесения и хранения в больших штабелях. При этом основное преимущество удобрения заключается в отсутствии взрывоопасности, что достигается за счет снижения содержания азота (менее 28%) при сплавлении селитры с известняком или доломитом.

Цель наших исследований – изучить эффективность действия азотно-известнякового удобрения на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы по сравнению с аммиачной селитрой.

Методика. Исследования проводили в 2005-2006 гг. на экспериментальных полях Ставропольского НИИСХ в зоне неустойчивого увлажнения (Шпаковский район) и на Прикумской опытно-селекционной станции в засушливой зоне Ставропольского края (Буденовский район). Общая площадь опытной делянки – 70 м^2, повторность – четырехкратная, размещение делянок рендомизированное.

В зоне неустойчивого увлажнения исследования проводили на черноземе обыкновенном мощном малогумусном тяжелосуглинистом на карбонатных лессовидных суглинках. В пахотном слое количество гумуса составляет 4,45%, общего азота – 0,25, валового фосфора – 0,12%, обменного калия – 210 мг/кг, $pH_{вод.}$– 7,3. Исследования в опыте проводили на двух разных по содержанию подвижного фосфора агрофонах, соответствующих средней и повышенной степени обеспеченности им: 16-30 и 31-45 мг/кг (по Мачигину). Высевали сорт озимой пшеницы Победа 50 по озимой пшенице.

В засушливой зоне почвенный покров представлен каштановой среднемощной среднесуглинистой почвой с содержанием гумуса – 2,26%, общего азота – 0,14, валового фосфора – 0,11%, обменного калия – 360 мг/кг, $pH_{вод.}$ – 8,1. Экспериментальные наблюдения проводили на одном фосфорном фоне со средним уровнем содержания подвижной формы P_2O_5 (по Мачигину). Предшественник озимой пшеницы сорта Донская безостая – чистый пар.

Азотные удобрения вносили в ранневесеннюю подкормку в дозах N_{30}, N_{45}, N_{60}. Агротехника озимой пшеницы соответствовала зональным почвенно-климатическим условиям Ставропольского края.

На территории Центрального Предкавказья решающий фактор получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур – влагообеспеченность, поэтому метеорологические условия оказывают большое влияние и на эффективность применяемых удобрений.

Годы исследований практически не различались по обеспеченности теплом и влагой (табл.1). Однако отмечалось существенное отклонение годового количества осадков от среднемноголетних значений. Если в зоне неустойчивого увлажнения в 2004-2006 гг. выпало 75-76% осадков от климатической нормы, то в засушливой – напротив, на 28-30% больше среднемноголетних значений.

1. Среднесуточная температура воздуха и количество осадков по периодам возделывания озимой пшеницы

Сельскохозяйственный год	Среднесуточная температура, °С						Отклонение от среднемноголетнего значения, °С						Сумма осадков, мм						% к среднемноголетнему значению					
	средняя за год	средняя по периодам					среднее за год	среднее по периодам					За год	В том числе					За год	В том числе				
		1*	2*	3*	4*	5*		1	2	3	4	5		1*	2*	3*	4*	5*		1	2	3	4	5
Зона неустойчивого увлажнения (черноземы)																								
2004 – 2005	10,2	20,6	7,9	-0,9	8,8	20,9	1,1	1,8	1,1	1,7	0,4	0,4	472	29	99	62	199	82	76	27	100	62	127	23
2005 – 2006	10,3	23,1	7,0	-3,2	9,8	21,4	1,1	4,3	0,2	-0,5	1,4	0,9	466	34	115	112	134	71	75	32	116	112	85	42
Засушливая зона (каштановые почвы)																								
2004 – 2005	11,7	22,2	8,6	-0,6	10,2	23,6	1,7	1,9	1,6	2,7	1,0	0,8	461	54	96	86	186	39	130	82	192	165	219	39
2005 – 2006	11,6	24,5	8,2	-2,6	10,6	24,2	1,7	4,2	1,2	0,8	1,4	1,3	454	97	81	112	138	26	128	124	162	215	162	26

Примечание. 1*- август-сентябрь (период подготовки почвы к посеву); 2* – октябрь-ноябрь (период всходов и осеннего развития); 3* – декабрь-февраль (зимний период); 4*- март-май (период весеннего развития); 5* – июнь-июль (период летнего развития).

Анализ температурного режима подтвердил отмечаемое потепление в период возделывания озимой пшеницы, которое составляет в среднем 1,1°С в зоне неустойчивого увлажнения и 1,7°С в засушливой зоне, особенно значительное в период подготовки почв к посеву – 1,8-4,3°С и 1,9-4,2°С соответственно. Исключение составил аномально холодный зимний период 2005-2006 г. в зоне неустойчивого увлажнения, но из-за значительного снежного покрова перезимовка озимых прошла удовлетворительно. В целом погодные условия в период проведения исследований сложились благоприятно для возделывания озимой пшеницы, как на черноземах, так и в зоне каштановых почв.

Результаты и их обсуждение. Несмотря на то, что почвы юга России имеют благоприятный азотный режим в силу высокой обеспеченности органическим веществом, удовлетворить потребность растений в азоте за счет почвенных запасов иногда бывает достаточно сложно. Это особенно характерно для ранневесеннего периода, когда процессы нитрификации,

протекающие в почве, еще заторможены, а часто наблюдаемое избыточное зимнее увлажнение, способствующее перемещению высокомобильных соединений азота в глубокие слои почвы, снижает его доступность. Возникающий азотный дефицит ликвидируют путем внесения этого элемента в виде подкормки. Следует подчеркнуть, что применение азотных удобрений в период возобновления весенней вегетации озимой пшеницы – широко распространенный прием.

В опыте *на черноземе обыкновенном* установлена тесная зависимость эффективности подкормки от уровня плодородия почвы. Максимальная отзывчивость озимой пшеницы на дополнительное внесение азота наблюдается при невысоких запасах элемента в метровом слое почвы (в пределах 60–80 кг/га). При этом достоверного преимущества какой-либо из изучаемых форм азотного удобрения не отмечено. Разница в содержании подвижного фосфора в пределах, характерных для данного опытного поля, влияет в основном на общий уровень урожайности, не изменяя величины прибавки от подкормки (табл.2).

2. Влияние азотной подкормки N_{30} на урожай озимой пшеницы в зависимости от содержания азота и фосфора в черноземе обыкновенном

Вариант опыта	Содержание подвижного фосфора в слое 0-20 см, мг/кг									
	16–30					30–45				
	урожайность, ц/га			прибавка		урожайность, ц/га			прибавка	
	2005 г.	2006 г.	среднее	ц/га	%	2005 г.	2006 г.	среднее	ц/га	%
Запасы $N\text{-}NO_3$ *в слое 0-100 см – менее 80 кг/га*										
Контроль (без подкормки)	50,6	38,3	44,5	-	-	54,0	47,6	50,8	-	-
Аммиачная селитра	54,0	40,3	47,2	2,7	6	57,2	50,8	54,0	3,2	6
Азотно-известняковое удобрение	54,6	44,2	49,4	4,9	11	57,6	53,0	55,3	4,5	9
$НСР_{05}$	2,9	2,5				2,8	3,0			
Запасы $N\text{-}NO_3$ *в слое 0-100 см – 120-180 кг/га*										
Контроль (без подкормки)	55,8	60,0	57,9	-	-	66,5	64,0	65,3	-	-
Аммиачная селитра	56,6	61,5	59,1	1,2	2	67,2	64,7	66,0	0,7	1
Азотно-известняковое удобрение	56,0	60,8	58,4	0,5	1	66,9	64,6	65,8	0,5	1
$НСР_{05}$	2,3	2,1				1,8	1,5			

3. Эффективность подкормки озимой пшеницы в зависимости от вида и дозы азотного удобрения на черноземе обыкновенном и каштановой почве с низким азотным фоном

Доза азота, кг/га	Вид азотного удобрения	Урожайность, ц/га			Прибавка	
		2005г.	2006г.	средне	ц/га	%
Чернозем обыкновенный						
0 (контроль)	-	26,3	29,7	28,0	-	
30	Аммиачная селитра	35,6	32,8	34,2	6,2	22
	Азотно-известняковое удобрение	34,8	30,8	32,8	4,8	17
45	Аммиачная селитра	35,9	31,4	33,7	5,7	20
	Азотно-известняковое удобрение	34,0	34,5	34,2	6,2	22
60	Аммиачная селитра	34,7	36,2	35,5	7,5	27
	Азотно-известняковое удобрение	33,6	36,6	35,1	7,1	25
$НСР_{05}$		2,1	2,8			
Каштановая почва						
0 (контроль)	-	33,3	28,7	31,0	-	
30	Аммиачная селитра	38,9	33,1	36,0	5,0	16
	Азотно-известняковое удобрение	37,9	32,1	35,0	4,0	13
45	Аммиачная селитра	39,7	35,1	37,4	6,4	21
	Азотно-известняковое удобрение	39,5	33,3	36,4	5,4	17
60	Аммиачная селитра	39,9	35,0	37,5	6,5	21
	Азотно-известняковое удобрение	38,4	35,7	37,1	6,1	20
$НСР_{05}$		3,4	3,2			

Ранневесенняя азотная подкормка независимо от вида аммиачной селитры, проводимая на фоне повышенного содержания подвижного фосфора в пахотном слое почвы положительно действует на структуру урожая озимой пшеницы. Количество продуктивных стеблей на единице площади увеличивается в среднем на 18-20%, масса зерна в колосе – на 10-18, масса 1000 зерен – на 3-4%.

Влияние дозы азотной подкормки на урожай озимой пшеницы заметно различается по годам исследований. При раннем сроке возобновления весенней вегетации (2005 г.) двойное увеличение дозы азота не вызывает соответствующего роста урожайности культуры. В условиях поздней весны 2006 г. отмечалась более высокая эффективность повышенной дозы азотного удобрения – 60 кг д.в/га (табл. 3). В среднем за годы наблюдений на низком азотном фоне прибавка урожайности от внесения аммиачной селитры составляла 5,7-7,5 ц/га, азотно-известнякового удобрения – 4,8-7,1 ц/га.

В засушливой зоне края *на каштановой почве* подкормка посевов озимой пшеницы разными видами аммиачной селитры дала также практически равный агрономический эффект. Дополнительный сбор зерна составил 4,0-6,5 ц/га. При этом отмечалась слабая отзывчивость культуры на повышение дозы азота с 30 до 60 кг/га (табл.3). Таким образом, эффективность ранневесенней подкормки озимой пшеницы на черноземах колеблется в пределах 17-27%, на каштановых почвах – 13-21%.

Большое значение имеет не только повышение устойчивости производства зерна, но и улучшение его качества. Ранневесенняя азотная подкормка озимой пшеницы способствует увеличению не только величины урожая, но и массы сырой клейковины на 1,6-3,0% на черноземах, на 2,5-5,1% на каштановых почвах.

Таким образом, в разных по увлажнению зонах края отмечается положительное влияние азотных удобрений на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы, при этом новый вид аммиачной селитры по значимости не уступает его традиционной форме. Эффективность азотно-известнякового удобрения, как и других форм азотсодержащих минеральных удобрений, обусловливается водным режимом и агрохимическим состоянием почвы, а именно запасами нитратного азота

в метровом слое. Учитывая благоприятные физические и технологические свойства нового удобрительного средства, а главное отсутствие взрывоопасности, азотно-известняковое удобрение можно успешно использовать в Ставрополье при возделывании озимой пшеницы.

Литература
1. Войтович Н.В., Костин Я.В., Чумаченко И.Н., Сушеница Б.А. Формы минеральных удобрений при длительном применении. - М.: ЦИНАО, 2002. – 208 с. *2. Концепция* развития агрохимии и агрохимического обслуживания сельского хозяйства РФ на период до 2010 года / Под ред. Романенко Г.А. – М.: ВНИИА, 2005. – 80 с.

EFFICIENCY OF CALCAREOUS SALTPETER ON CHERNOZEMS AND CHESTNUT SOILS OF THE CENTRAL CISCAUCASIA

E.V. Bogatyreva[1], N.N. Shapovalova[1], E.I. Godunova[1], N.N. Krestjaninova[2]
[1]Stavropol Research Institute of Agriculture, Russian Academy of Agricultural Sciences
ul. Nikonova 49, Mikhailovsk, Stavropol krai, 356241 Russia, E-mail: sniish@mail.ru
[2]Prikumskaya Plant-Breeding Experimental Station, Russian Academy of Agricultural Sciences
ul. Vavilova 4, Budennvsk, Stvropl krai, 356803 Russia

The effects of two ammonium nitrate fertilizers used as early-spring top dressings on the yield and quality of winter wheat in different zones of Stavropol krai were compared. An appreciable positive effect of calcareous saltpeter on grain quality parameters was revealed. It was found that the new form of nitrogen fertilizer was competitive in efficiency to the conventional ammoniac saltpeter.
Keywords: calcareous saltpeter, ammoniac saltpeter, top dressing, winter wheat.