

ПРИМЕНЕНИЕ ЖИДКИХ И ТВЕРДЫХ АЗОТНО-ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕ И ВЛИЯНИЕ ИХ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА

А.В. Лабунцев, д.с.-х.н., М.А. Щепетьев, Донской НИИСХ

Представлены результаты исследований по продуктивности озимой пшеницы при внесении жидких и твердых азотно-фосфорных удобрений после непаровых предшественников – озимая пшеница, подсолнечник и горох.

Ключевые слова: озимая пшеница, горох, подсолнечник, КАС, аммофос, аммиачная селитра, карбамид, ЖКУ, урожайность.

Озимая пшеница – ведущая зерновая культура в Ростовской области, площади посева которой в 2009-2011 гг. превышали 2,0 млн га, однако ее урожайность не более 35 ц/га, что значительно ниже потенциала этой культуры. В повышении урожайности и валовых сборов озимой пшеницы наряду с правильным выбором сортов и средств защиты ведущее место принадлежит минеральным удобрениям. В засушливой зоне, а это вся территория области, эффективность минеральных удобрений во многом определяется наличием продуктивной влаги. Для растворения вносимых твердых удобрений потребляется значительное количество влаги верхнего слоя почвы, поэтому при дефиците влаги в этом слое использование жидких удобрений более эффективно. Во влажный год эффективность твердых удобрений не уступает жидким. Использование жидких удобрений не широкое, так как отмечены ряд недостатков и отсутствие технической оснащенности. Поэтому необходим поиск вариантов оптимального сочетания твердых и жидких азотно-фосфорных удобрений при возделывании озимой пшеницы.

Методика. Полевые исследования проводили в Приазовской зоне Ростовской области, в Неклиновском районе с. Федоровка в 2010-2012 гг. Лабораторные исследования осуществляли в отделе агрохимии и минерального питания Донского НИИСХ.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный карбонатный среднесильный легкоглинистый на лессовидном суглинке. Мощность гумусного горизонта 73–88 см. Содержание гумуса в пахотном слое 3,80–4,38 %, общего азота 0,20–0,23 %. Содержание минерального азота 24,4–53,7 мг/кг, подвижного фосфора 28,0–28,8, обменного калия 344,0 – 519,0 мг/кг. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,1–7,3).

Цель исследований – установить эффективность твердых и жидких азотно-фосфорных удобрений на озимой пшенице в зависимости от предшественников, сроков и доз их внесения в различных по влагообеспеченности условиях.

В задачи исследования входят: оценка изменения продуктивности озимой пшеницы в зависимости от предшественника; эффективность сочетания жидких и твердых удобрений в сухие и влажные годы; определение урожайности и качества зерна в зависимости от удобрений и предшественника.

Метод исследований – полевой, лабораторно-полевой, лабораторный. Повторность опыта трехкратная. Размещение делянок систематическое с расщеплением на делянки 1-го порядка с общей площадью 750 м², 2-го порядка – 250 и 3-го порядка – 125 м². Учетная площадь 50 м².

Предшественники: озимая пшеница, горох, подсолнечник. Сорт озимой пшеницы – Августа. Агротехника общепринятая для зоны, уборку проводили комбайном КЗС – 3.

Азотные и фосфорные удобрения согласно схеме опыта вносят: осенью на делянки 1-го порядка под основную обработку на варианты 2–8 в чистом виде и на их фоне весной, на делянки 2-го и 3-го порядков в период возобновления вегетации и в фазе колошения соответственно. Схема опыта приведена в таблице 1.

Осень 2009 и 2010 гг. по количеству осадков (107 и 147,5 мм) и по температурному режиму (13,7 и 11,7⁰С) превышала среднееголетние значения, что способствовало благоприятному развитию озимой пшеницы.

Схема опыта

№ вари-анта опыта	Суммарная доза удобрений, кг д.в./га	Вид, форма и доза удобрений внесённых		
		в основное внесение, осенью	в период весеннего отрастания	в фазе колошения
1	-	Контроль (без удобрений)		
2	N ₉₀ P ₃₀	Аммофос, N ₇ P ₃₀ тв.	Ам.селитра, N ₈₃ тв.	-
3	То же	ЖКУ, N ₁₀ P ₃₀ ж.	КАС, N ₈₀ ж.	-
4	N ₉₀ P ₆₀	Аммофос, N ₁₄ P ₆₀	Ам.селитра, N ₄₆	Ам.селитра, N ₃₀ ж.
5	То же	То же	Карбамид, N ₄₆	Карбамид, N ₃₀ ж.
6	>>	ЖКУ N ₂₀ P ₆₀	Ам.селитра, N ₄₀ ж.	Ам.селитра, N ₃₀ ж.
7	>>	То же	КАС, N ₄₀	Карбамид, N ₃₀ ж.
8	N ₁₂₀ P ₃₀	КАС, N ₆₀	ЖКУ, N ₁₀ P ₃₀	КАС, N ₅₀
9	То же	Ам.селитра, N ₆₀	Аммофос, N ₇ P ₃₀	Ам.селитра, N ₅₃ ж.
10	>>	То же	ЖКУ, N ₁₀ P ₃₀	Карбамид, N ₅₀ ж.
11	>>	Карбамид, N ₆₀	Аммофос, N ₇ P ₃₀	Ам.селитра, N ₅₃ ж.
12	>>	То же	ЖКУ, N ₁₀ P ₃₀	Карбамид, N ₅₀ ж.

Примечание. Тв – твердая форма, ж – жидкая форма.

Осень 2011 г. можно охарактеризовать как засушливую (90,3 мм) и холодную в конце периода, со среднесуточной температурой 8,63⁰С.

Осадков в осенне-зимний период во все годы исследования выпало 230–250 мм. Наблюдались обильные снегопады и краткосрочные периоды с сильными морозами на поверхности почвы без снежного покрова.

Весенне-летний период, как и год в целом, складывался благоприятно в 2011 г., удовлетворительно в 2010 г. и был засушливым в 2012 г.

Результаты исследований. На естественном фоне без удобрения урожайность озимой пшеницы после озимой пшеницы и подсолнечника составила 28,3 ц/га, а после гороха – 45,4 ц/га. Среди непаровых предшественников горох является лучшим, так как оставляет после себя симбиотически усвоенный азот атмосферы.

При внесении общей дозы минеральных удобрений N₉₀P₃₀, где под основную обработку используют фосфорные удобрения в виде аммофоса и ЖКУ в дозе P₃₀, а аммиачную селитру и КАС в дозе N₉₀ разово в период весеннего отрастания весной, уровень прибавки относительно контроля составил 6,49–11,3 ц/га, однако, достоверных различий между вариантами не установлено.

После подсолнечника более эффективно весеннее применение аммиачной селитры в дозе N₈₃ на фоне основного применения аммофоса в умеренный и влажный годы, а в сухой КАС.

Различия по абсолютным прибавкам между вариантами применения удобрений проявляются в сухой и умеренно сухой годы после озимой пшеницы и гороха с основным внесением ЖКУ и подкормкой КАСом. Во влажный год после предшественника озимая пшеница преимущественно имеет аммофос, внесённый осенью, и аммиачная селитра в твердом виде – в подкормку весной. После гороха, как и в более сухие годы, эффективнее применять осенью ЖКУ с подкормкой КАСом (табл. 2).

2. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от применяемых минеральных удобрений, ц/га

Вариант опыта	Предшественник								
	озимая пшеница			горох			подсолнечник		
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
1	34,1	31,0	19,9	42,3	67,8	26,0	32,6	30,9	21,3
2	44,9	48,0	23,2	49,5	76,7	29,4	47,2	44,1	27,4
3	45,0	45,6	26,2	49,8	77,2	29,9	46,5	43,8	27,5
4	46,3	47,6	30,3	51,9	72,7	32,7	48,8	49,1	32,3
5	47,1	52,5	33,3	51,3	71,8	35,9	49,4	53,6	33,2
6	45,6	45,2	34,3	52,0	72,8	35,3	49,3	49,5	33,1
7	47,0	51,4	32,6	52,2	73,1	36,7	49,1	47,6	34,7
8	49,0	46,7	35,9	53,9	75,5	39,8	50,8	46,6	36,9
9	48,7	47,6	35,6	54,7	76,6	40,4	51,8	49,2	37,0
10	48,1	44,4	35,9	53,7	75,2	40,1	50,2	49,5	37,7
11	49,9	49,8	36,1	55,7	78,0	40,9	52,6	49,0	38,4
12	51,2	49,4	37,4	54,0	75,6	41,5	53,1	50,6	39,0
НСР ₀₅	2,7	4,6	0,9	1,7	4,1	1,7	4,8	4,0	0,8

Увеличение дозы фосфора до P_{60} и азота до N_{90} с внесением последнего в период весеннего отрастания и колошения способствует повышению урожайности озимой пшеницы. После озимой пшеницы и подсолнечника с осенним применением аммофоса, карбамида в весеннее отрастание - N_{45} и в фазе колошения - N_{30} , с прибавками 16 и 17,1 ц/га, окупаемость составила 10,7 и 11,4 кг/кг д.в. соответственно. После предшественника горох предпочтительнее было использование ЖКУ осенью, КАС в кушение весной - N_{40} , и карбамид в колошение - N_{30} , прибавка 8,6 ц/га, с окупаемостью 5,7 кг/кг д.в.

Эта закономерность проявляется после гороха во все годы исследований, а после озимой пшеницы и подсолнечника в умеренно сухой 2010 г. и влажный 2011 г. В сухой год эффективнее применение под основную обработку ЖКУ в дозе P_{60} , в период весеннего отрастания - КАС в дозе N_{40} и в фазе колошения - некорневая подкормка карбамидом в дозе N_{30} .

Увеличение суммарной дозы азотно-фосфорных удобрений до $N_{120}P_{30}$ эффективно после озимой пшеницы и подсол-

нечника, с предпосевным внесением карбамида N_{60} и использованием ЖКУ в весеннее отрастание, и карбамида в дозе N_{50} в фазе колошения, с прибавками 17,7 и 19,3 ц/га, окупаемость составила 11,8 и 12,9 кг/кг д.в. соответственно. После предшественника горох при тех же дозах карбамида с осени, эффективнее использование аммофоса в период возобновления вегетации весной и аммиачной селитры в жидком виде в фазе колошения (прибавка - 12,8 ц/га и окупаемость 8,5 кг/кг д.в.).

Данная закономерность проявляется независимо от влагообеспеченности года после подсолнечника, а после остальных предшественников имеет некоторые особенности: после гороха в сухой год эффективнее применять вместо аммофоса ЖКУ в той же дозе, а после озимой пшеницы во влажный год - аммофос.

Вывод. После предшественника горох наибольшая продуктивность озимой пшеницы получена в варианте $N_{120}P_{30}$. Удобрение вносили: осенью под предпосевную обработку карбамид в дозе N_{60} , аммофос в дозе $N_{7}P_{30}$ в фазе весеннего отрастания и аммиачную селитру в жидком виде в дозе N_{53} в фазы выход в трубку - колошение с прибавками относительно контроля 11,7 ц/га.

После предшественников озимая пшеница и подсолнечник на варианте $N_{120}P_{30}$ применяли: осенью под предпосевную обработку карбамид в дозе N_{60} , ЖКУ в дозе $N_{10}P_{30}$ в фазе весеннего отрастания и карбамид в жидком виде в дозе N_{50} в фазе колошения. Урожайность составила 46 и 47,6 ц/га с прибавками относительно контроля 17,7 и 19,3 ц/га соответственно.

Литература

1. Лабунцев А.В. Сохранение плодородия чернозема обыкновенного Северного Кавказа и повышение продуктивности пашни // Автореф. на соиск. уч. ст. д.с.-х.н. - Ростов, 2002. - С3-4.
2. Система ведения агропромышленного производства Ростовской области. (на период 2001-2005 гг.). - Ростов н/Д, 2001.
3. Шейджен А.Х., Котляров Н.С., Куркаев В.Т. Агрохимия. - Майкоп: Афиша, 2006.

APPLICATION OF LIQUID AND SOLID NITROGEN-PHOSPHORUS FERTILIZERS TO WINTER WHEAT AND THEIR EFFECT ON THE YIELD OF GRAIN

A.V. Labyntsev, M.A. Shchepet'ev, Don Research Institute of Agriculture,

Institutskaya ul. 1, Rassvet, Aksay raion, Rostov oblast, 346735 Russia, E-mail: mihail_shepetev@mail.ru

The effect of different combinations and rates of liquid and solid nitrogen-phosphorus fertilizers on the yield of winter wheat sown after non-fallow crops (winter wheat, sunflower, and peas) was studied in the Azov zone of the Rostov oblast.

Keywords: winter wheat, pea, sunflower, CAC, ammonium nitrate, carbamide, LCF, crop capacity.