

УДК 633.11:631.8:631.452:631.58:631.559

**Л.Н. Вислобокова**, кандидат сельскохозяйственных наук;  
**О.М. Иванова**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ФГБНУ Тамбовский НИИСХ, (392028, г.Тамбов, ул.Бастинная, 16 ;  
[tniish@mail.ru](mailto:tniish@mail.ru))

## **УДОБРЕНИЕ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Представлены результаты многолетних испытаний минеральных и органических удобрений в условиях длительного стационарного полевого опыта. Длительными исследованиями установлено влияние различных систем удобрения в полевом зернопаропропашном севообороте на элементы почвенного плодородия, урожайность и качество сортов озимой пшеницы на черноземе типичном в условиях ЦЧЗ Тамбовской области. Выявлено, что на всех вариантах опыта с применением удобрений была получена наиболее высокая урожайность зерна по сравнению с контролем (без удобрений). Внесение минеральных и органических удобрений способствует повышению продуктивности и улучшению качества зерна. Максимальная урожайность по сорту Мироновская 808 достигнута на варианте с внесением (NPK+навоз 30 т/га) экв. 2 нормам NPK и составила 4,04 т/га. Урожайность новых сортов озимой пшеницы (Московская 39 и Губернатор Дона) в 2008-2013 годах была выше на всех вариантах опыта. Наивысшая прибавка урожая относительно контроля была на варианте с применением NPK – 2 нормы (N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) и составила 1,05 т/га.

Наряду с повышением урожайности озимой пшеницы, необходимо уделять внимание улучшению качества зерна. Одним из важнейших показателей качества зерна пшеницы является содержание в нем белка. Сорт пшеницы Мироновская 808 отличался пониженным содержанием сырого белка. Наименьшее значение по данному показателю было получено на варианте без удобрений (контроль) – 12,6%. Между вариантами с внесением удобрений существенных различий не наблюдалось.

В 2008-2013 годах содержание сырого белка в новых сортах было более высоким по сравнению с сортом Мироновская 808. Различия между вариантами были несущественными, наблюдалось лишь незначительное увеличение содержания сырого белка от внесения NPK – 2 нормы (N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) - 14,6% по сравнению с контролем (без удобрений).

В статье приведены основные агрохимические показатели почвы, показано влияние удобрений на элементы почвенного плодородия после прохождения семи

ротаций севооборота. За 42 года проведенных исследований содержание гумуса снизилось по всем вариантам опыта, содержание подвижного фосфора в почве под влиянием удобрений значительно повысилось, обменного калия существенно не изменилось, оставалось на высоком уровне.

*Ключевые слова:* озимая пшеница, удобрения, плодородие, чернозем, севооборот, урожайность.

**L.N. Vislobokova**, Candidate of Agricultural Sciences;  
**O.M. Ivanova**, Candidate of Agricultural Sciences,  
FSBEI Tambov RIA, (392028, Tambov, Bastionnaya Str., 16, [tiiiish@mail.ru](mailto:tiiish@mail.ru))

## **WINTER WHEAT FERTILIZING IN THE CONDITIONS OF CHZ OF TAMBOV REGION**

The results of long-year experiments with mineral and organic fertilizing in the conditions of long-term stationary fields experiment have been given. A great number of experiments showed influence of different systems of fertilizing in field grain crop rotation on the elements of soil fertility, productivity and quality of winter wheat varieties in the conditions of ChZ of Tambov region. It has been revealed that the largest yields of grain were received in all variants of the experiment where fertilizing was applied in comparison with those where there was no any fertilizing. Mineral and organic fertilizing improves productivity and grain quality. Maximum productivity of variety 'Mironovskaya 808' (4,04 t/ha) was achieved with the use of NPK + manure 30t/ha, equivalent to 2 norms of NPK. Productivity of new winter wheat varieties 'Moskovskaya 39' and 'Gubernator Dona' was the greatest one in all experiments conducted in 2008-2013. The highest increase of productivity (1,05 t/ha) was noted in the case with application of NPK, 2 norms of  $N_{80}P_{80}K_{80}$ . Together with productivity increase it's necessary to pay attention to improvement of grain quality. Protein content is the most important trait of grain quality. Wheat cultivar 'Mironoskaya 808' is characterized with a lower content of raw protein. The least value (12,6%) was received in the cultivars without fertilizing. There was no essential difference among the cultivars which were fertilized. During 2008-2013 years the content of raw protein was higher than that of the variety 'Mironoskaya 808'. There was no essential difference among the cultivars, some increase of content of raw protein (14,6 %) was noted in the case with application of NPK, 2 norms of  $N_{80}P_{80}K_{80}$  compared with the case without fertilizing. The basic agro chemical traits have been considered in the article; fertilizing effects on soil fertility components after a cycle of seven crop rotation were shown. During 42 years of experimenting humus content was reduced in all variants of the experimenting; content of moving phosphorus

in soil was increased due to fertilizing; content of exchangeable potassium didn't change greatly remaining on a rather high level.

**Keywords:** *winter wheat, fertilizing, fertility, chernozem (black soil), crop rotation, productivity, yield.*

**Введение.** Важнейшее и ничем не заменимое свойство почвы – это ее способность производить урожай. За счет использования плодородия почв человечество получает более 90% продуктов питания. Поэтому сохранение и повышение почвенного плодородия – это стратегическая государственная задача, напрямую связанная с обеспечением продовольственной безопасности России [1].

Наиболее важной задачей сельского хозяйства является увеличение производства зерна. Озимая пшеница – основная зерновая культура России. В комплексе всех агрохимических мероприятий по созданию и ведению устойчивого высокопродуктивного земледелия важная роль принадлежит использованию удобрений.

За последние двадцать лет в агропромышленном комплексе Российской Федерации произошло резкое уменьшение объемов применения минеральных удобрений, что привело к снижению урожайности и качества сельскохозяйственных культур. Научно обоснованная потребность в минеральных удобрениях (исходя из выноса с урожаем основных сельскохозяйственных культур) в 2012 г. составила 8,8 млн т д.в., было внесено 2,4 млн т д.в. В среднем по Российской Федерации в 2011-2012 гг. дозы внесения минеральных удобрений на один гектар посевной площади не превышали 33 кг д.в., сократившись в 2,7 раза по сравнению с 88 кг д.в./га в 1990 г. [2].

В комплексе мероприятий, повышающих продуктивность сельскохозяйственных культур и уровень плодородия почв, первостепенное значение имеет научно обоснованное внесение удобрений, при котором достигается получение запланированного урожая и сохранение положительного баланса питательных веществ в почве [3].

В практике земледелия важно оценить эффективность элементов системы земледелия в длительном цикле их использования, что позволяет с наибольшей степенью вероятности выбрать наиболее эффективное их сочетание и при этом учесть влияние погодных условий на продуктивность культур [4].

В связи с этим, целью нашей работы являлось изучение состояния элементов плодородия почвы и продуктивности озимой пшеницы в условиях длительного стационарного полевого опыта с удобрениями в ЦЧЗ Тамбовской области.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в стационарном опыте отдела земледелия ГНУ Тамбовского НИИСХ. Постановка полевого опыта, проведение

наблюдений и учетов выполнялись в соответствии с общепринятыми методиками (Доспехов, 1985).

Почва опытного участка - чернозем типичный мощный тяжелосуглинистого механического состава со следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса в пахотном слое (0-30 см) составляет 6,5-7,4 %, общего азота – 0,36 %, фосфора – 0,21 %, калия – 2,35 % от веса почвы, подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) – 12-15 мг и обменного калия ( $K_2O$ ) – 30-35 мг на 100 г почвы; рН солевой вытяжки – 6,4-6,5, гидролитическая кислотность – 3,4-3,5 мг-экв. на 100 г почвы, плотность почвы 1,11-1,13 г/см<sup>3</sup>, общая порозность – 52,0 %.

Климат южной зоны Тамбовской области (место проведения исследований) характеризуется, как умеренно-континентальный с неустойчивым увлажнением, с довольно теплым летом и холодной продолжительной зимой. При проведении исследований погодные условия вегетационных периодов отличались разнообразием, в целом подтверждающим континентальность климата зоны.

Исследования проводили в 2002-2013 гг. в стационарном опыте по внесению удобрений в зернопаропропашном севообороте (год закладки – 1971), чередование культур: вико-овсяная смесь, озимая пшеница, сахарная свекла, ячмень, кукуруза на силос, яровая пшеница. Начиная с 2004 года, в схему опыта были внесены изменения: занятый пар заменили на черный, а с 2006 года кукуруза на силос была заменена подсолнечником. Повторность опыта - трехкратная. Размеры делянок: посевной – 481 м<sup>2</sup> (13\*37), учетной – 378 м<sup>2</sup> (10,8\*35). Внесение минеральных удобрений на делянки проводилось перед посевом озимой пшеницы с последующей заделкой в почву, органических – в поле под сахарную свеклу. Схема опыта включала 5 вариантов: контроль (без удобрений), NPK – 1 норма ( $N_{40}P_{40}K_{40}$ ), (NPK+навоз 30 т/га) экв. 2 нормам NPK, NPK – 2 нормы ( $N_{80}P_{80}K_{80}$ ), (NPK+навоз 15 т/га) экв. 1 норме NPK.

В 2002-2007 годах объектом исследований являлся сорт озимой пшеницы Мироновская 808 Мироновского НИИ селекции и семеноводства, а в 2008-2013 – новые сорта Московская 39 (селекции НИИСХ ЦРНЗ) и Губернатор Дона (селекции ГНУ ДЗНИИСХ).

Метеорологические условия по годам проведения опытов были различными. Из 12 лет засушливыми оказались 3 года (2002, 2006, 2010 - количество осадков не превысило 400 мм за год), влажными – 7 лет (2003, 2004, 2005, 2008, 2011, 2012, 2013 – более 600 мм осадков), 2 года считались нормальными по увлажнению, то есть осадков выпало в пределах от 400 до 600 мм за год.

**Результаты.** На всех вариантах опыта с применением удобрений была получена наиболее высокая урожайность зерна по сравнению с контролем. Максимальная урожайность по сорту Мироновская 808 достигнута на варианте с внесением (NPK+навоз 30 т/га) экв. 2 нормам NPK и составила 4,04 т/га. Использование дозы NPK по 40 кг действующего вещества на 1 га обеспечило существенную прибавку по сравнению с контролем (без удобрений), а удвоение дозы оказалось неэффективным, так как разница в урожайности между этими вариантами не превышала НСР (табл. 1).

1. Урожайность и качество различных сортов озимой пшеницы

Варианты опыта	Урожайность, т/га		Сырой белок, %	
	2002-2007гг.	2008-2013гг.	2002-2007гг.	2008-2013гг.
Без удобрений (контроль)	3,50	3,76	12,6	14,5
NPK – 1 норма (N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> )	3,97	4,31	13,5	14,4
(NPK+навоз 30 т/га) экв. 2 нормам NPK	4,04	4,64	13,6	14,4
NPK – 2 нормы (N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> )	3,91	4,81	13,6	14,6
(NPK+навоз 15 т/га) экв. 1 норме NPK	3,85	4,42	13,5	14,7
НСР <sub>0,95</sub> , т/га	0,31	0,21	-	-

Урожайность озимой пшеницы в 2008-2013 годах была выше на всех вариантах опыта. Наивысшая прибавка урожая относительно контроля была на варианте с применением NPK – 2 нормы (N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>) и составила 1,05 т/га.

Наряду с повышением урожайности озимой пшеницы, необходимо уделять внимание улучшению качества зерна. Одним из важнейших показателей качества зерна пшеницы является содержание в нем белка. Содержание белка в зерне пшеницы зависит главным образом от климатических условий ее выращивания. В сухие годы урожайность пшеницы может снижаться, а содержание белка увеличиваться, во влажные – наоборот.

Сорт пшеницы Мироновская 808 отличался пониженным содержанием сырого белка. Наименьшее значение по данному показателю было получено на варианте без удобрений (контроль) – 12,6%. Между вариантами с внесением удобрений существенных различий не наблюдалось.

В 2008-2013 годах содержание сырого белка в новых сортах было более высоким, по сравнению с сортом Мироновская 808. Различия между вариантами были

несущественными, наблюдалось лишь незначительное увеличение содержания сырого белка от внесения NPK – 2 нормы ( $N_{80}P_{80}K_{80}$ ) - 14,6% по сравнению с контролем (без удобрений).

По мере освоения севооборота, применения навозно-минеральной системы удобрения, использования новых сортов озимой пшеницы происходило увеличение урожайности данной культуры. Из представленных агрохимических показателей видно, что за 42 года содержание гумуса снизилось по всем вариантам опыта (табл. 2).

Содержание подвижного фосфора в почве под влиянием удобрений существенно повысилось. После прохождения семи ротаций севооборота при NPK – 1 норма ( $N_{40}P_{40}K_{40}$ ) содержание фосфора повысилось до 30,5, а при (NPK+навоз 30 т/га) экв. 2 нормам NPK – до 46,4 мг/100 г почвы. На варианте без удобрений (контроль) уровень фосфора был в пределах 18,2 мг/100 г почвы. Содержание обменного калия существенно не изменилось, оставалось на высоком уровне. На варианте без удобрений (контроль) и (NPK+навоз 15 т/га) экв. 1 норме NPK кислотность не изменилась. На остальных вариантах опыта произошло повышение кислотности на 0,3 единицы. По показателю гидролитической кислотности почвы по вариантам без удобрений (контроль) и (NPK+навоз 15 т/га) экв. 1 норме NPK произошло снижение показателя. По остальным вариантам показатель гидролитической кислотности увеличился на 1,67-2,26 мг/экв. 100 г почвы.

## 2. Влияние длительного применения удобрений на агрохимические показатели почвы в опыте, 0-30 см

Варианты опыта	$NH_4 + NO_3$	$P_2O_5$	$K_2O$	Hг	pH <sub>сол.</sub>	V	Гумус
	мг/кг	мг/100г		мг/экв. 100г	-	%	
До закладки опыта, 1971г.							
Без удобрений (контроль)	9,9	10,1	28,5*	3,35	6,4	93,5	7,96
NPK – 1 норма ( $N_{40}P_{40}K_{40}$ )	5,8	10,2	30,1	3,02	6,5	94,4	8,00
(NPK+навоз 30 т/га) экв. 2 нормам NPK	9,7	10,7	30,2	2,57	6,4	95,1	8,17
NPK – 2 нормы ( $N_{80}P_{80}K_{80}$ )	6,0	11,2	31,4	3,73	6,3	92,8	8,13
(NPK+навоз 15 т/га) экв. 1 норме NPK	10,2	10,3	30,2	2,91	6,4	94,8	8,26

После прохождения семи ротаций севооборота, 2013г.							
Без удобрений (контроль)	6,4	18,2	24,0**	2,10	7,0	96,9	7,55
НПК – 1 норма (N <sub>40</sub> P <sub>40</sub> K <sub>40</sub> )	5,0	30,5	20,7	4,80	6,2	91,2	7,53
(НПК+навоз 30 т/га) экв. 2 нормам НПК	5,8	46,4	23,0	4,83	6,1	91,1	7,56
НПК – 2 нормы (N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> )	6,3	31,1	21,0	5,40	6,0	92,3	7,15
(НПК+навоз 15 т/га) экв. 1 норме НПК	6,0	23,2	29,8	1,67	6,9	97,4	6,87

\* - содержание обменного калия (K<sub>2</sub>O) по Масловой, \*\* - по Чирикову

**Выводы.** Результаты проведенных исследований показали, что наиболее оптимальной дозой минеральных удобрений на черноземе типичном в условиях Тамбовской области под пшеницу озимую сорта Мироновская 808 является N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> кг действующего вещества на 1 га. Дальнейшее увеличение дозы неэффективно, так как не происходит улучшения качества зерна, и разница в урожайности между вариантами не превышает НСР. В отношении новых сортов Московская 39 и Губернатор Дона прибавка урожая от двойной дозы удобрений N<sub>80</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> была выше НСР и составила 0,5 т/га по сравнению с дозой N<sub>40</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub>.

#### Литература

1. Лукин, С.В. Многолетняя динамика плодородия пахотных почв Белгородской области/ С.В. Лукин // Агрохимический вестник. – 2013.- №4. – С.54-56.
2. Гаврилова, А.Ю. Влияние минеральных удобрений и биопрепарата на урожайность зерна ярового ячменя возделываемого на дерново-подзолистой почве/А.Ю. Гаврилова.-М.: ВНИИА, 2013.- 228 с.
3. Исмаилов, Ж.И. О необходимости внесения калийных удобрений под хлопчатник/Ж.И. Исмаилов, Б.Х. Тиллабеков.- М.:ВНИИА, 2013. -228 с.
4. Тютюнов, С.И. Факторы продуктивности севооборотов юго-запада Центрального Черноземья/С.И. Тютюнов, А.П. Карабутов, Г.И. Уваров, В.Д. Соловиченко // Плодородие. – 2013. -№4. – С.9-10.

#### Literature

1. Lukin, S.V. Long-term dynamics of arable soil fertility in Belgorod Region/S.V. Lukin //Agrochemical Gazette. – 2013. -№4. – P.54-56.

2. *Gavrilova, A.Yu.* Influence of fertilizers and bio material on productivity of spring barley cultivated in sod-podzolic soils/*A.Yu. Gavrilova.*- M.: ARRIA, 2013.- 228 p.
3. *Ismailov, Zh.I.* About necessity of potassium fertilizing of cotton/*Zh.I.Ismailov,B.Kh. Tillabekov.*-M., ARRIA, 2013.- 228 p.
4. *Tyutyunov, S.I.* Productivity factors of crop rotation in the south-west of Central Chernozemie /*S.I. Tyutyunov,A.P. Karabutov,G.I. Uvarov,V.D. Solovichenko* // Soil Fertility. – 2013. -№4. – P.9-10.