

ми. Ранней весной, в начале набухания почек при среднесуточной температуре 6-8<sup>0</sup>, жуки покидают зимние убежища, заселяют деревья и начинают питаться. Выход жуков из мест зимовки заканчивается ко времени цветения яблони. Через 6-8 дней после окончания цветения, жуки спариваются и самки приступают к откладке яиц. Продолжительность жизни жуков 60-80 дней.

Повреждает яблоню, сливу, режу грушу, абрикос, вишню, черешню, миндаль, айву и др. Питаются почками, плодами и зелеными побегами.

С наступлением холодов уходят в места зимовки.

УДК 631.872 + 631.82 : 631.41

**ДИНАМИКА СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ  
СОЛОМИСТО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМЫЕ  
ЗЕРНОВЫЕ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ  
THE SYSTEMATIC APPLICATION DUNAMICS OF STRAW AND  
MINERAL FERTILIZERS TO WINTER GRAIN CROPS ON BLACK  
SOILS IN FOREST STEPPE OF THE MIDDE VOLGA REGION**

***Г.В. Колсанов, А.Х. Куликова, Н.В. Хвостов***  
***G.V. Kolsanov, A.H. Kulikova, N.V. Khvostov***  
***Ульяновская ГСХА***  
***Ulyanovsk state academy of agriculture***

*The systematic application of straw without NPK raised the yielding capacity of winter crops with the second rotation, with the use of NPK at the third rotation. The best variant is straw + N 10 kg/t of straw in 2 or 3 rotations raised yielding capacity by 9-13 %.*

Необходимость введения соломы в качестве удобрения агрокультур потребовало разработки системы ее рационального применения. Ранее проведенные исследования, особенно за рубежом [1,2], показали, что здесь имеются две существенные особенности. Первая в том, что солома по сравнению с традиционным удобрением – навозом в 3,4 раза богаче органическим веществом, но почти в столько же раз беднее элементами минерального питания. Из-за относительного недостатка в ней питательных веществ, особенно азота, солома по своему воздействию на урожайность агрокультур уступает навозу. Вторая проблема состоит в том, что дозы ее урожая, вносимые в почву после уборки зерновых в количестве от 3 до 8 т/га, более, чем в 10 раз ниже однократно вносимых доз навоза. При дозах в 3-8 т/га даже навоз не эффективен. Обе указанные особенности соломы как удобрения показали, что эффект от ее применения возможен только через несколько лет систематического внесения в почву, причем, как правило, с дополнительным внесением минерального азота. Поскольку в каждом регионе эффективность применения удобрений определяется почвенно-климатическими условиями, то целью нашего исследования, начатого в 1993 году, явилась разработка соломисто-минеральной системы удобрений, приемлемой для условий черноземов лесостепи Поволжья. Часть этой работы, раскрывающая результаты 14-летнего удобрения озимых культур, и освещена в данной статье.

Полевой опыт с применением удобрений в 5-польном зернопропашном севообороте: горох, озимые, кукуруза на силос, яровые зерновые, яровые зерновые проводился на опытном поле Ульяновской ГСХА в 1993–2008 гг. с последовательным введением полей и культур в программу исследования. Почва – чернозем типичный среднегумусный мощный среднесуглинистый с содержанием гумуса по Тюрину в модификации ЦИНАО 4,5–4,7 %,  $pH_{KCl}$  6,4–6,6, Нг (по Каппену) 0,8–1,2 мг-экв/100 г почвы, суммы поглощенных оснований (по Каппену-Гильковицу) 30,7–32,5 мг-экв/100 г почвы, содержанием доступных растений форм фосфора ( $P_2O_5$ ) и калия ( $K_2O$ ) по Чирикову 180 мг/кг почвы.

Схема опыта в первой ротации севооборота включала 12 вариантов. Со второй шесть (см. таблицу). Удобрения на планируемую урожайность вносились по нормативно-балансовому методу с коэффициентами от выноса урожая: N – 100 %,  $P_2O_5$  – 80 %,  $K_2O$  – 80 %. Делянки площадью 6 м x 20 м, учетной 4 м x 18 м = 72 м<sup>2</sup>, в повторениях расположены двухярусно, сопряженно-рандомизированно. Количество повторений по полям три–четыре. Расположение повторений в полях в одну линию: 40 м x 144 м. Общая площадь опытного поля с защитками 360 м x 190 м = 6,84 га.

Технология культур – общепринятая в Ульяновской области. Уборка зерновых сплошная поделаяночная. Измельчение соломы комбайновыми соломоизмельчителями ПУН-5. Внесение соломы и минеральных удобрений сначала под посеворобочное лущение, затем под зяблевую вспашку, под озимые: лущение – культивация – посев. Урожайность соломы рассчитывалась сначала по споловому анализу, затем по уравнению, составленному корреляционно-регрессионным методом по Доспехову. Удобрения вносились в формах: НФК, Рс.д., К.х.; азотные: с лета под основную обработку – N м. 60 кг/га, в ранневесеннюю подкормку – N а.а. остальной азот. Дозы: первая ротация севооборота N146P40K90; II и III ротации: N84P38K73.

В первой ротации севооборота озимая рожь Саратовская 6 испытывала действие и последствие лишь двух урожаев соломы. Поскольку процесс минерализации соломы в почве продолжается до 4 лет [1], то действие ее и внесенного с нею азота в первой ротации почти не проявилось (см. таблицу 1). Наша проверка влияния соломы на нитратный азот почвы показала, что даже в условиях внесения под озимую рожь гороховой соломы по стоянию на 30.06–7.07 в среднем за три года в почве варианта 2 с соломой его оказалось 7,5 мг/кг при 11,0 мг/кг в неудобренном варианте. На фоне NPK подобная же закономерность: в варианте 5 – NPK + солома – 11 мг/кг почвы, а в варианте 4 – NPK – 15,5 мг/кг почвы [3]. В этих условиях минеральный фон в дозе N146P40K90 повысил в среднем за 5 лет урожайность ржи с 2,34 т/га до 2,77 т/га.

Во второй ротации севооборота за счет систематического внесения удобрений разница в содержании питательных веществ в почве оказалась более существенной. В варианте 2 с внесением только соломы прибавка урожая – 0,23 т/га приблизилась к  $HCP_{05}$  в 0,26 т/га, а варианте 3 – солома + N10 кг/т соломы прибавка урожая в 0,35 т/га превысила этот рубеж. Наибольшую прибавку урожая дал фон NPK в 1,14 т/га. На этом фоне роль внесения соломы и ее сочетаний с N10 кг/т соломы снова проявило тенденцию к незначительному снижению урожайности. По сравнению с фоном NPK убавка составила от 0,07 до 0,11 т/га. Таким образом, на озимой ржи после 7 лет применения удобрений положительная роль соломы и солоमисто-азотного удобрения проявилась только в условиях без



5. NPK + солома	2,75	3,47	4,09	3,34	3,93	3,84	3,80
6. NPK + солома + N10 кг/т	2,66	3,43	4,03	3,38	3,79	4,48	3,92
НСР <sub>05</sub>	0,18	0,26	0,24	0,11	0,22	0,33	–

Примечание: \* - дозы NPK: в 1-ой ротации N146P46K90, во 2-ой и 3-ей ротациях N84P38K73; \*\* - средние урожайности по ротациям по работам [3,4].

В 2008 году была проведена проверка влияния удобрений на содержание клейковины в зерне озимой пшеницы Волжская К (таблица 2). Она показала существенное увеличение ее под действием удобрений с 25,3 % в неудобренном варианте, вплоть до 37,0 % в варианте NPK + солома + N10 кг/т соломы. При этом на каждом фоне наибольший рост клейковины наблюдался в вариантах с азотной добавкой к соломе.

**Таблица 2. Влияние систематического применения удобрений на содержание сырой клейковины в зерне озимой пшеницы Волжская К (2008 г)**

Варианты опыта	Клейковина, %	Варианты опыта	Клейковина, %
Без удобрений	25,3	N84P38K73	32,3
Солома факт.урожай	30,3	NPK + солома	35,7
Солома + N10 кг/т	35,0	NPK + солома + N10 кг/т	37,0
НСР <sub>05</sub>	± 2,0	НСР <sub>05</sub>	± 2,0

Таким образом, систематическое внесение в почву соломы отдельно и в сочетании с минеральными удобрениями при удобрении озимой ржи и пшеницы показало, что:

– заметное влияние соломы на урожайность озимых начинается со второй ротации севооборота, при этом прибавка урожая от совместного внесения соломы с азотной добавкой в дозе N10 кг/т соломы на озимой ржи превышает урожайность неудобренного варианта на 9–13 %;

– на фоне полного минерального удобрения влияние соломы и соломы с азотной добавкой в N10 кг/т на урожайность озимых нарастает от ротации к ротации севооборота, обеспечивая к третьей ротации увеличение урожайности по сравнению с фоном NPK;

– в третьей ротации севооборота на озимой пшенице систематическое применение удобрений во всех случаях обеспечило увеличение содержания клейковины в зерне с 25,3 % в неудобренном варианте, до 37,0 % в варианте 6 – NPK + солома + N10 кг/т.

Литература

1. Колбе Г., Штумпе Г. Солома как удобрение. М.: Колос, 1972. 86 с.
2. Использование соломы на удобрение.: Наука, 1980. 168 с.
3. Колсанов Г.В., Куликова А.Х., Корнеев В.А., Хвостов Н.В. Использование гороховой соломы для удобрения озимой ржи на черноземе типичном. Агрохимия, 2004. № 5. С. 47–53.
4. Колсанов Г.В., Куликова А.Х., Хвостов Н.В., Землянов И.Н. Влияние

последствия систематического применения соломы на продуктивность агрокультуры второй ротации севооборота. Агрехимия, 2008. № 7. С. 31–35.

УДК 631.872 + 631.82 : 635.656

**ВЛИЯНИЕ СОЛОМИСТО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
НА ДИНАМИКУ ПРОДУКТИВНОСТИ ГОРОХА В  
УСЛОВИЯХ ЧЕРНОЗЕМА ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ  
AN INFLUENCE OF STRAW – MINERAL FERTILIZERS  
ON DYNAMICS PRODUCTIVITY OF PEAS IN THE BLACK  
SOIL CONDITIONS OF FOREST – STEPPE POWOLZYE**

**Г.В. Колсанов, А.Х. Куликова, Н.В. Хвостов**  
**G.V. Kolsanov, A.H. Kulikova, N.V. Khvostov**  
**Ульяновская ГСХА**  
**Ulyanovsk state academy of agriculture**

*By a single introduction of barley straw on the yield of peas, background phosphorus potassium fertilizer, is reducing at 12 % without the background, does not change. By the systematic application of crop straw plant of the 5<sup>th</sup> field rowcrop the pea yield is increasing at 10 %, but only in the 3<sup>rd</sup> crop rotation. The nitrogen addition to the straw at 10 kg/t does not change the productivity of peas.*

С середины 20-го века солома привлекла к себе внимание как органическое удобрение. В связи с этим вопросы, связанные с особенностями использования ее на удобрение, нашли свое отражение как в зарубежной [2], так и в отечественной литературе [1].

Основным недостатком соломы является низкое содержание азота, которое при ее минерализации ограничивает азотное питание агрокультур и их урожайность. Это особенно ярко отражается на снижении ею урожайности удобряемых культур. Добавка к соломе минерального азота в дозах от 5 до 20 кг/т, как правило, устраняет данный недостаток. Однако потребность агрокультур в дополнительном азоте при систематическом применении соломы также снижается не сразу. Зернобобовые культуры, используя симбиотически связанный азот, при удобрении соломой злаковых меньше страдают от его недостатка в почве, но и здесь роль соломы в формировании их урожая неоднозначна.

С начала 21 века в условиях лесостепи Поволжья солома зерновых культур становится основным органическим удобрением. Поскольку в каждом почвенно-климатических условиях использование удобрений имеет свои особенности применения и эффективности, то при изучении влияния систематического использования соломы на удобрение в условиях чернозема лесостепи Поволжья рассматривается и вопрос влияния соломы злаковых на урожайность наиболее распространенной здесь зернобобовой культуры – гороха. Этому и посвящена данная работа.