

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.

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 растениям 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-рентдоминированно. 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. Среднегодовые урожайности гороха в 1 и 2 ротациях севооборота, приведенные в таблице, из ранее опубликованной работы [3].

В первой ротации севооборота под горох вносилась лишь ячменная солома уравнительного посева. В условиях без минерального фосфорно-калийного фона (P36K53) ни отдельное внесение соломы, ни ее сочетание с азотной добавкой на урожайность соломы не повлияли. Влияние соломы на горох как первую удобряемую культуру проявилось лишь в заметном на 0,16 т/га снижении урожайности на фоне P36K53. Азотная добавка к соломе несколько устранила данное снижение.

Во второй ротации севооборота, когда горох стал возделываться на почве, пятикратно удобренной соломой предшествующих культур, на фоне P36R53 снова урожайность гороха практически не изменилась и находилась на уровне неудобренного варианта в 1,85 т зерна с гектара. На фоне P36R53 применение соломы по сравнению с первой ротацией урожайность выровняла с фоном P30K53 и составила 2,07 т/га. В этих условиях азотная добавка к соломе также проявила тенденцию к повышению урожайности до 2,00 т/га. Наши исследования по влиянию ячменной соломы на симбиотическую активность клубеньковых бактерий на корнях гороха показали, что их активность в условиях внесения соломы возрастает, а наличие азотной добавки наоборот, снижает [4]. Именно этим и можно объяснить инертную. Роль азотной добавки к соломе при возделывании гороха.

Особенности формирования урожайности гороха по годам третьей ротации севооборота показали заметный рост их в 2007 и 2008 гг. по сравнению с предыдущими годами. Причина в смене сортов. С начала опыта возделывался крупносемянный урожайный, но сильно полегающий сорт Труженик. При раздельной уборке он почти ежегодно попадал под дожди, что приводило к значительной осыпаемости и недобору урожая при подборе валков. В 2007-2008 гг. в посев был введен усатый слабополегающий Таловец 70. Это и обеспечило лучший сбор и высоту урожая.

Как видно из таблицы, в третьей ротации проявилось положительное влияние соломы на урожайность гороха. В условиях без применения РК удобрений оно оказалось заметным и выразилось в повышении урожайности с 1,28

т/га в неудобренном варианте до 1,44-1,46 в вариантах с соломой. Прибавка в 0,16-0,18 т/га – на грани существенной.

**Влияние соломисто-минеральных удобрений на динамику урожайности гороха по ротациям севооборота (т/га 14 % влаги)**

	Труженик					Таловец 70		Среднее
	I	II	III ротация севооборота					
	1994-1998 гг.	1999-2003 гг.	2004 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	
1. Без удобрений	1,22	1,85	1,04	0,96	1,31	1,96	1,18	1,28
2. Солома ячменная фактический урожай	1,22	1,81	1,10	0,99	1,24	2,33	1,56	1,44
3. Солома + N10 кг/т соломы	1,16	1,86	1,17	0,91	1,36	2,28	1,57	1,46
4. P36K53	1,53	2,07	1,20	1,07	1,46	2,41	1,98	1,62
5. РК + солома	1,37	2,07	1,23	1,08	1,48	2,68	2,11	1,72
6. РК + солома + N10 кг/т	1,46	2,00	1,34	1,05	1,26	2,35	1,97	1,59
НСР <sub>05</sub>	0,16	0,20	0,12	0,08	0,10	0,25	0,17	0,16

На РК фоне урожайность гороха от применения соломы повысилась существенно. Роль азотной добавки к соломе, как и во второй ротации, практически не проявилась.

Таким образом, внесение в почву фактического урожая соломы 5-польного зернопропашного севооборота с 80 % посевов зерновых и гороха влияние ее на продуктивность гороха проявилось следующим образом:

– однократное внесение под горох ячменной соломы на неудобренном РК фоне урожайности гороха не изменило, на фоне P36K53 вызвало увеличение урожайности на 10 %;

– при систематическом применении соломы только в третьей ротации севооборота урожайность гороха повысилась на 12 %, на фоне РК она возрасла незначительно;

– роль азотной добавки к соломе в условиях без РК фона практически не проявилась; на фоне P36K53 она во второй и третьей ротациях севооборота вызвала незначительное снижение урожайности гороха.

**Литература**

1. Использование соломы на удобрение.: Наука, 1980. 168 с.
2. Колбе Г., Штумпе Г. Солома как удобрение. М.: Колос, 1972. 86 с.
3. Колсанов Г.В., Куликова А.Х., Хвостов Н.В., Землянов И.Н. Влияние последствий систематического применения соломы на продуктивность куль-

тур второй ротации севооборота. Агрохимия. 2008. № 7. с. 31–35.

4. Колсанов Г.В., Куликова А.Х., Хвостов Н.В., Влияние ячменной соломки на микробиологическую активность почвы и продуктивность гороха в условиях лесостепи Поволжья. В кн. Актуальные вопросы аграрной науки и образования. Материалы Международной конференции. Т.1. Агрономия и агроэкология. Ульяновск, 2008 г. С. 239–243.

УДК 631.8

## КРЕМНИЙ В РАСТЕНИЯХ SILICON IN PLANTS

*А.Х. Куликова*

*A.H. Kulikova*

*Ульяновская ГСХА*

*Ulyanovsk state academy of agriculture*

*The data on the silicon content in plants have been given. It has been shown, that its main function, is the increase of plant productivity to any unfavourable conditions.*

Присутствие кремния в растениях открыто в 1790–1792 гг. при исследовании табака – аморфного кремнезема, выделяемого бамбуком, а впервые определение кремнезема в растениях осуществили в конце XVIII века А. Гумбольдт, Л. Вокелен и Г. Деви. В XIX веке количество анализов, подтверждающих присутствие кремния в растениях быстро росло и кремний вошел в число стандартных элементов, определяемых в золе. Огромный экспериментальный материал систематизирован, составлены сводные таблицы содержания Si в растениях и обобщен в целом ряде обзоров, наиболее известным из которых в нашей стране является книга «Кремний и жизнь», изданный издательством Зинатне в Риге (3).

Кремний обнаружен во всех растениях и является непременной их составной частью. Содержание его в разных растениях колеблется в пределах 0,3–10 % от сухой массы, а круговорот Si в биосфере по объему массопереноса уступает только углероду, кислороду и водороду (5).

Растения, интенсивно ассимилирующие кремний из почвы, называются «кремнефилами». Особенно высоким содержанием кремнезема (более 50 % в золе) отличаются хвощи, папоротники и злаки. Зола вересковых и осоковых содержит более 40 % SiO<sub>2</sub>. В отдельных случаях в золе хвощей найдено до 96 % SiO<sub>2</sub>, зола хвои может содержать до 84 % кремнезема. Рекордсменом среди наземных растений также является рис – основной продукт питания многих народов Азии. В его сухом веществе содержится до 20 % кремнезема, а в золе шелухи – до 93 %. Последняя используется для получения двуоксида кремния, силиката натрия, карбида кремния, а также наполнителя полимерных материалов и как источник кремнезема при изготовлении керамики (по 3).