

---

---

Необходимым условием при использовании удобрений в сельском хозяйстве является отсутствие отрицательного воздействия их на окружающую среду и здоровье человека.

Опасность при этом, наряду с радиоактивными изотопами, представляют тяжелые металлы. Содержание ТМ в удобрительных смесях на основе диатомита и куриного помета представлено в таблице 2.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что содержание тяжелых металлов в исследуемых удобрениях ни по одному элементу не превышало нормативные требования содержания их в материалах, вносимых в почву.

Разработанная технология позволяла получать гранулы с влажностью 15-20 %, что давало возможность осуществлять безопасную транспортировку гранул, хранение и использовать для их равномерного внесения типовые разбрасыватели минеральных удобрений.

Таким образом, при разработке системы удобрения особое внимание следует обращать на необходимость повышения эффективности мер по охране природы, внедрения научно обоснованных систем ведения сельского хозяйства, прогрессивных технологий.

УДК 631.4: 631.811.7

## **ДЕЙСТВИЕ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ВЕЛИЧИНУ УРОЖАЯ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ**

*А.А. Мамаева, 4 курс, агрономический факультет  
Научный руководитель – д.с.-х.н., профессор М.Ю. Гилязов  
ФГОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет»*

За последние годы во многих странах мира, в том числе и в нашей стране, заметно возросла урожайность сельскохозяйственных культур и возникла проблема удовлетворения потребностей растений в ряде таких элементов питания, запасы которых в почве и атмосфере до сих пор считались достаточными. К таким элементам, в частности, относится сера, которая в виде органических и неорганических соединений постоянно присутствует во всех живых организмах и является важным биогенным элементом [1]. По мнению некоторых исследователей [5] по физиологическому значению в жизни растений среди элементов минерального питания сера занимает третье место после азота и фосфора. Роль серы, прежде всего, определяется тем, что она входит в состав белков и является неизменным участником их синтеза.

---

---

По мнению ряда исследователей [1, 4, 5], во многих регионах страны наблюдается обострение дефицита, и создаются определенные трудности в обеспечении прогрессивного роста урожайности сельскохозяйственных культур. К таким регионам следует отнести и Республику Татарстан (РТ), для почв которой характерна недостаточная обеспеченность доступной серой. Так, по данным ФГУ ЦАС «Татарский» [3] около 54 % обследованной почвы пашни относится к низкой обеспеченности, 38 % - средней и только 8 % - высокой степени обеспеченности.

Интерес к изучению серосодержащих удобрений в Республике Татарстан обуславливается также тем, что в последние годы в республике образуется большое количество так называемой «нефтяной» серы, получаемой в качестве побочного продукта при очистке и переработке высокосернистой нефти ОАО «Татнефть». В РТ при переработке 7 миллионов тонн нефти в год выход серы может составить свыше 200 тысяч тонн [2]. Одним из направлений утилизации нефтяной серы может быть использование её в сельском хозяйстве в качестве удобрения.

Целью исследования является сравнительная оценка эффективности применения нефтяной серы, полученной в качестве побочного продукта при очистке высокосернистой нефти ОАО «Татнефть» на специальных установках сероочистки, с традиционными серосодержащими удобрениями.

Оценивалась эффективность трех фракции нефтяной серы: крупной (размер частиц 3 мм), средней (размер частиц 1 мм) и мелкой (размер частиц 0,25 мм). Нефтяную серу размолотили вручную и просеивали через сито соответствующего размера. Эффективность нефтяной серы сравнивалась с другими серосодержащими удобрениями – молотой серой для сельского хозяйства (д.в.- 100 %), сыромолотым гипсом (д.в. – 18,6 %) и сульфатом аммония. В случае использования сульфата аммония (20-0-0-24), данное удобрение одновременно явилось и источником минерального азота. Доза внесения серы – 60 кг д.в./га. Все серосодержащие удобрения испытывались на фоне полного минерального удобрения (НРК).

Краткосрочные полевые опыты заложены в условиях серой лесной почвы Предволжья Республики Татарстан. По гранулометрическому составу почвы участков относятся к среднесуглинистым разновидностям. Содержание гумуса в пахотном слое колеблется в пределах от 4,0 до 4,2 %. Пахотный горизонт почв характеризуется низким содержанием подвижной серы (4,6 – 5,0 мг/кг), очень высоким содержанием подвижных форм фосфора (410 – 421 мг/кг) и калия (322 – 330 мг/кг).

В данном сообщении обсуждаются результаты экспериментов по оценке эффективности серосодержащих удобрений на посевах гороха (сорт Казанец). Нормы внесения удобрений были установлены расчетно-балансовым методом для получения 3,5 т/га зерна гороха. В среднем за 2 года (2009-2010 гг.) нормы удобрений составили  $N_{53}P_{30}K_0$ . Удобрения

---

ния были внесены рано весной под культивацию. Агротехника возделывания гороха общепринятая для нашей зоны.

В 2009 году, когда сложились благоприятные погодные условия, урожайность гороха без внесения удобрений равнялась 2,34 т/га зерна. Внесение азотно-фосфорного удобрения дало прибавку урожая 0,87 т/га, что составила 92 % от уровня запланированной урожайности. На фоне NP весеннее внесение нефтяной серы грубого и среднего помола не оказало существенного влияния на величину урожая. Только нефтяная сера мелкого помола (0,25 мм) обеспечила получение статистически значимой прибавки урожая (0,18 т/га). По своей эффективности данная фракция нефтяной серы была примерно равноценной молотой сере для сельского хозяйства, от которой дополнительно было получено 0,19 т/га зерна гороха. Внесение гипса и сульфата аммония оказалось более эффективным, так как обеспечило дополнительное получение 0,25-0,27 т/га зерна.

В острозасушливом 2010 году урожайность гороха снизилась, по сравнению с предыдущим годом, более чем в 3 раза. На контрольном варианте урожайность гороха равнялась 0,74 т/га. Так же резко снизилась отдача от удобрений. Абсолютная величина прибавки от фонового удобрения в условиях засухи оказались в 3,1 раза ниже значения предыдущего года. В тоже время относительные размеры прибавок урожая от удобрений остались вполне заметными (36 – 54 % к контролю).

Прибавки урожая от серосодержащих удобрений оказались статистически существенными при использовании гипса, сульфата аммония и мелкой фракции нефтяной и товарной (молотой) серы. Правда и здесь, относительно более заметные прибавки обеспечили окисленных формы серосодержащих удобрений. Как и в предыдущем году, внесение нефтяной серы грубого и среднего помола не оказало существенного влияния на величину урожая. Максимальная урожайность гороха (1,14 т/га) была получена в случае применения сыромолотого гипса. Действие нефтяной серы мелкого помола (размер частиц менее 0,25 мм) и молотой (товарной) серы на урожайность гороха было одинаковым.

Удобрения оказали определенное влияние на химический состав урожая гороха. Например, совместное внесение азота и фосфора повысило содержание в зерне гороха фосфора, но снизило содержание азота, калия и серы. Дополнение NP серосодержащими удобрениями привело к повышению содержания в растениях гороха серы на 0,04-0,06%. Содержание серы в соломе, в зависимости от вариантов опыта, колебалось в пределах 0,27-0,31 %, что примерно в 1,5 раза больше уровня серы в зерне. Содержание азота, фосфора и калия, как в зерне, так и в соломе гороха, под действием серосодержащих удобрений практически не изменилось. Испытанные серосодержащие удобрения по характеру влияния на химический состав урожая между собой существенно не различались, хотя абсолютные размеры изменений более заметными были в случае

---

---

применения гипса и сульфата аммония.

Таким образом, при весеннем внесении под горох наиболее эффективными формами явились окисленные формы серосодержащих удобрений – гипс и сульфат аммония, которые, в зависимости от погодных условий, обеспечили дополнительное получение от 0,11 до 0,26 т/га зерна гороха. Данное обстоятельство, по-видимому, объясняется тем, что сера в сульфате аммония и гипсе уже находится в доступной растениям сульфатной форме, и более эффективно используется с первых дней роста и развития растений. В случае весеннего внесения элементарной серы (товарная или нефтяная), она, возможно, некоторое время остается недоступной растениям, так как для этого она должна окисляться с участием специфических групп микроорганизмов. Этим же обстоятельством, видимо, объясняется отсутствие статистически достоверного повышения урожайности гороха от нефтяной серы среднего и грубого помола. Следовательно, для использования нефтяной серы в качестве удобрения под горох её необходимо предварительно размолоть размерами частиц менее 0,25 мм.

#### **Литература:**

1. Аристархов А.Н. Агрохимия серы. Под ред. академика РАСХН Сычева В.Г. / А.Н. Аристархов. - М.: ВНИИА, 2007. - 272 с.

2. Ахметзянов Р.Р. Сера и ее применение / Р.Р. Ахметзянов, И.Г. Хабибуллин // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан. Материалы Всероссийской конф. - Казань: Казанский ГАУ, 2006. - С.14-19.

3. Лукманов А.А. Научно-производственный отчет ФГУ «Центр агрохимической службы Татарский» за 2009 год / А.А. Лукманов, С.Ш. Нуриев, Р.Т. Хакимзянов и др. - Казань, 2010. - 135 с.

4. Минеев В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2004. - 720 с.

5. Шейджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса / А.Х. Шейджен. - Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. - 389 с.