

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УДОБРЕНИЙ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ****В.И. Макаров, к.с.-х.н., П.Ф. Сутыгин, д.э.н., Ижевская ГСХА**

Установлена тесная связь доз минеральных удобрений с урожайностью зерновых культур в сельском хозяйстве Удмуртской Республики. Выявлена возможность получения стабильных урожаев зерна при насыщенности посевов минеральными и органическими удобрениями. Почвенная засуха приводит к снижению урожайности и прибавок зерна от удобрений. Отдаленный эффект недостаточной финансовой компенсации при наступлении опасных агроклиматических явлений проявляется в виде уменьшения объемов применения минеральных удобрений в последующие годы.

Ключевые слова: эффективность применения удобрений, дозы минеральных удобрений, урожайность зерновых культур, возврат питательных элементов, почвенная засуха.

Известно, что ведущую роль в повышении урожайности и качества продукции растениеводства играют удобрения. Эффективность их использования предопределяется соблюдением научно обоснованных требований к установлению доз, сроков, способов внесения применительно к конкретным природно-хозяйственным условиям, качеством проведения полевых работ [1, 2]. В виду сложившихся социально-экономических условий сельскохозяйственные предприятия не способны финансировать в полном объеме агрохимические мероприятия, предусмотренные рекомендованной технологией возделывания сельскохозяйственных культур. Однако, возделывание сельскохозяйственных культур без применения удобрений не обосновано ни с агрономической, ни с экономической точек зрения. Об этом свидетельствуют российский и мировой опыт сельскохозяйственного производства, результаты производственной деятельности ведущих хозяйств Удмуртии [3].

Удмуртская Республика расположена на востоке Русской равнины в междуречье Камы и Вятки. Специализация большинства сельскохозяйственных предприятий мясомолочная. Растениеводство ориентировано в основном на производство кормов – в структуре посевных площадей преобладают зернофуражные культуры, многолетние и однолетние травы, силосные культуры. Только небольшие площади пашни занимают посадки и посевы картофеля, льна-долгунца, овощей. В Удмуртии из общей площади 4206,1 тыс. га сельскохозяйственные угодья занимают 44,9 % ее территории, в том числе пашня – 36,7 %. Согласно Почвенно-географическому районированию территории России, основная земельная площадь Удмуртии отнесена к Вятско-Камской провинции южнотаежной подзоны дерново-подзолистых почв, а южные ее районы – к Предуральской провинции серых лесных почв северной лесостепи [4].

По агрохимическим свойствам основные площади пахотных земель Удмуртской Республики характеризуются как среднеоккультуренные и нуждающиеся в постоянном воспроизводстве плодородия почв. Результаты агрохимического мониторинга почв сельскохозяйственных угодий республики свидетельствуют о постепенной их деградации, истощении [5].

В исследованиях использованы материалы Федеральной службы государственной статистики по Удмуртской Республике за 2008-2012 гг. В качестве главных критериев эффективности применения агрохимикатов учитывали следующие показатели: корреляционную связь насыщенности и доз минеральных удобрений с урожайностью зерновых культур, возврат питательных элементов в почву с органическими и минеральными удобрениями.

Уровень применения минеральных удобрений в Удмуртской Республике в 2008-2012 гг. существенно различался по отдельным сельскохозяйственным предприятиям. В республике

при производстве зерновой продукции использовали дозу минеральных удобрений в среднем 44,5 кг NPK/га. Однако с учетом того, что только 60,6 % площадей зерновых культур возделывали с применением минеральных удобрений, усредненная насыщенность питательными элементами составила всего 26,7 кг NPK/га посевов. При этом в Удмуртии можно выделить три группы хозяйств по уровню применения удобрений.

1. Сельскохозяйственные предприятия, расположенные в северной и центральной частях Удмуртской Республики применяли дозы 20-40 кг NPK/га при доле удобренной площади зерновых 20-50 %. Средняя за 2008-2011 гг. урожайность зерновых культур составила всего 1,37 т/га. В этих хозяйствах использовали в основном рядковое удобрение, позволяющее получить окупаемость 10-15 кг и более зерна на 1 кг д. в. Учитывая низкие дозы внесения минеральных удобрений, даже ожидаемая прибавка зерновых не может быть существенной. Затраты минеральных удобрений в технологиях возделывания зерновых культур не превышали 20 кг NPK на 1 т произведенного зерна. Общее количество питательных веществ, возвращаемых в почву в составе минеральных удобрений, составляет в среднем 25 % от их хозяйственного выноса зерновыми культурами. В этих условиях наблюдается сильное истощение почвы. Соответственно системы земледелия и технологии производства зерновой продукции в хозяйствах этих районов можно отнести к экстенсивным.

2. Сельскохозяйственные предприятия, расположенные в южной части Удмуртской Республики применяли дозы 40-60 кг NPK/га при доле удобренной площади зерновых 60-80 %. Такой уровень использования агрохимикатов можно отнести к промежуточной технологии между экстенсивной и нормальной. Затраты агрохимикатов при выращивании зерновых культур составили 20-30 кг NPK/т при средней урожайности зерна 1,71 т/га. Питательные вещества, поступающие в почву в составе навоза и минеральных удобрений, обеспечивают 40 % от их выноса зерновыми культурами. Используемая на предприятиях система удобрения сопровождается меньшей деградацией земель. Как правило, по данным технологиям применялись такие эффективные способы внесения минеральных удобрений, как рядковое и азотные подкормки. Применяемая система удобрения позволяет заметно повысить урожайность зерновых культур, является экономически обоснованной. Однако, при этом качество зерна оказывается на недостаточно высоком уровне из-за низкого содержания белковых веществ, плохих посевных качеств производимых семян.

3. По уровню применения агрохимикатов следует особо отметить Вавожский район. Пахотные земли представлены в основном дерново-подзолистыми суглинистыми почвами (81%). Средняя за 2008-2011 гг. урожайность зерновых культур по району составила 2,75 т/га. При этом сельскохозяйственные предприятия района использовали 93,4 кг NPK в расчете на 1 га посевов зерновых культур при высокой доле (96,2%) удобренных площадей. Средняя насыщенность органическими удобрениями – 5,6 т/га без учета применения сидератов и соломы. Питательные вещества только навоза и минеральных удобрений составили 88 % от их хозяйственного выноса зерновыми культурами. Такой уровень использования минеральных удобрений характерен для традиционной технологии. Затраты минеральных удобрений при производстве зерна существенно превышали средние по Удмуртской Республике (18,0 кг NPK/т) и составили 39,9 кг NPK/т. Данная агротехнология позволяет не только получать высокую уро-

жайность зерновых культур, но и планировать качество производимого зерна по целевому назначению. Применение такой системы удобрения при возделывании зерновых культур экономически обосновано. Так, рентабельность производства зерна по Вавожскому району составила в 2011 г. 100,6%, в 2012 г. – 67,4% при усредненных данных по Удмуртской Республике всего 12,0 и 14,3 % соответственно.

На основе корреляционно-регрессионного анализа выявлена связь урожайности зерновых культур по районам Удмуртской Республики с насыщенностью минеральными удобрениями по годам ($n=25$):

$$2008 \text{ г.: } y = 0,825 + 0,0245x \quad (r = 0,891);$$

$$2009 \text{ г.: } y = 1,239 + 0,0168x \quad (r = 0,809);$$

$$2010 \text{ г.: } y = 1,018 + 0,0040x \quad (r = 0,256);$$

$$2011 \text{ г.: } y = 1,345 + 0,0135x \quad (r = 0,713),$$

где y – урожайность зерна, т/га;

x – насыщенность минеральными удобрениями, кг NPK/га.

В уравнении регрессии первая постоянная величина указывает на урожайность зерна при выращивании сельскохозяйственных культур без минеральных удобрений, а вторая – на прибавку зерна от действующего вещества агрохимикатов. Так в 2008 г. урожайность зерновых культур составила всего 0,825 т/га. При этом оплата удобрений урожаем оказалась очень высокой – 24,5 кг зерна на 1 кг NPK. Это значительно превышает данные прибавок растениеводческой продукции от агрохимикатов, приведенные в агрохимической литературе. В данном случае более правильно говорить об эффективности технологий выращивания зерновых культур с возрастающими дозами минеральных удобрений на фоне других прогрессивных агроприемов. Согласно уравнениям регрессии, в 2009 и 2011 гг. получены несколько меньшие прибавки зерна от минеральных удобрений (13,5-16,8 кг/кг NPK) при более высокой урожайности зерновых культур на неудобренном фоне (1,24-1,35 т/га).

Однако, в неблагоприятных засушливых условиях вегетационного периода 2010 г. не выявлено существенной связи между данными показателями. Как известно, при недостатке почвенной влаги урожайность сельскохозяйственных культур снижается. При этом эффективность некоторых видов и форм минеральных удобрений, например азотных, уменьшается, а калийных – возрастает. Кроме того, засуха отмечалась в большей степени в южной части Удмуртской Республики – в районах с относительно высокой насыщенностью посевов минеральными удобрениями.

Нами проведен анализ динамики использования минеральных удобрений на сельскохозяйственных предприятиях, расположенных в различных зонах Удмуртской Республики (рис.). Для анализа южной зоны Удмуртии использовали сведения по Алнашскому и Малопургинскому районам, в наибольшей степени пострадавшим от засухи в 2010 г. Несмотря на государственную поддержку, производственный потенциал хозяйств, расположенных в этих районах, значительно снизился. Об этом свидетельствует даже уровень внесения минеральных удобрений под посевы зерновых культур. Так, по Алнашскому району насыщенность посевов питательными веществами агрохимикатов уменьшилась с 41,3 кг NPK/га в 2010 г. до 18,9 кг в 2012 г. Снижение использования удобрений при производстве зерна в хозяйствах Малопургинского района еще существеннее – в 3,8 раза. Таким образом, по

уровню применения агрохимикатов сельскохозяйственные предприятия этих районов перешли на «экстенсивный» тип ведения земледелия.

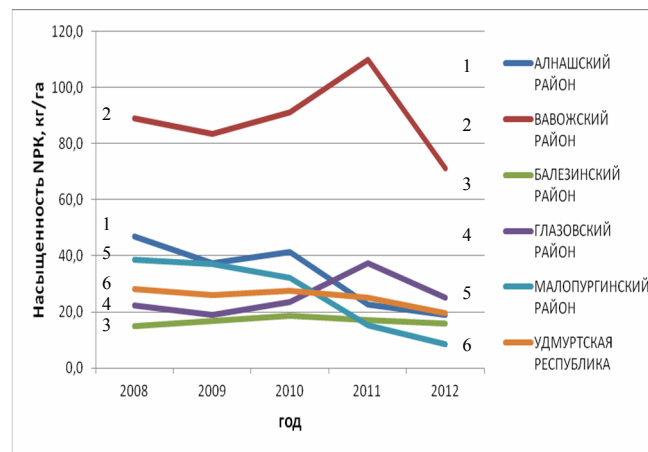


Рис. Динамика насыщенности посевов зерновых культур минеральными удобрениями на сельскохозяйственных предприятиях Удмуртской Республики, кг NPK/га

Несколько иная ситуация в северной части Удмуртской Республики, меньше пострадавшей от неблагоприятных метеорологических условий летнего периода 2010 г. Так, использование минеральных удобрений в хозяйствах Балеизинского района за исследуемый период (2008-2012 гг.) изменилось незначительно. На сельскохозяйственных предприятиях Глазовского района применение агрохимикатов при производстве зерна возросло с 23,7 кг NPK/га в 2010 г. до 37,3 кг в 2011 г.

Закключение. Урожайность зерновых культур в Удмуртской Республике существенно зависит от уровня применения минеральных удобрений. Передовой опыт сельскохозяйственных предприятий Вавожского района свидетельствует о возможности получения в Удмуртии стабильных урожаев зерновых культур 2,5-3,0 т/га при насыщенности посевов минеральными удобрениями 90-100 кг NPK/га при возмещении хозяйственного выноса 85-90 % за счет агрохимикатов. Сельскохозяйственным предприятиям, пострадавшим от экстремальных погодных условий, необходимо оказывать государственную поддержку на приобретение минеральных удобрений.

Литература

1. Башков А.С. Повышение эффективности удобрений на дерново-подзолистых почвах Среднего Предуралья. – Ижевск: Иж. ГСХА, 2013. – 328 с.
2. Макаров В.И., Владимиров С.А. Влияние некорневых подкормок баковыми смесями агрохимикатов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Плодородие. – 2012. – № 6. – С. 12-13.
3. Влияние адаптивной системы земледелия на продуктивность дерново-сильноподзолистых почв в условиях Среднего Предуралья / В.А. Капеев, А.С. Башков, И.Ш. Фатыхов, Т.Ю. Бортник, С.И. Коконов. – Ижевск: Иж. ГСХА, 2010. – 190 с.
4. Ковриго В.П. Почвы Удмуртской Республики. – Ижевск: Иж. ГСХА, 2004. – 489 с.
5. Безносков А.И. Плодородие почв и использование удобрений в адаптивно-ландшафтном земледелии Удмуртской Республики. – Ижевск: Иж. ГСХА, 2007. – 72 с.

EFFICIENCY OF FERTILIZERS IN THE AGRICULTURE OF THE UDMURT REPUBLIC

V.I. Makarov, P.F. Sutygin, Izhevsk State Agricultural Academy,
ul. Studencheskaya 11, Izhevsk, 426069 Russia, E-mail: makaroffVI@yandex.ru

A close correlation has been found between the application rates of mineral fertilizers and the yields of cereal crops in agricultural enterprises of the Udmurt Republic. Possibility of obtaining stable grain yields of 2.5–3.0 t/ha at the application of mineral fertilizers at 90–100 kg NPK/ha and organic fertilizers at 5.5 t/ha has been revealed. Soil drought leads to a decrease of crop yield and grain gain due to fertilizers. The remote effect of the insufficient financial compensation under hazardous agroclimatic conditions is manifested as the decreased application of mineral fertilizers in the next years.

Keywords: efficiency of fertilizers, application rates of mineral fertilizers, yield of cereal crops, return of nutrients, soil drought.