

АГРОНОМИЯ

УДК 631.4; 631.8

Т.А. Зубкова,
Ф.Ю. Схашок,
Ю.Н. Ашинов



ЭФФЕКТ ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В ПОЧВАХ АДЫГЕИ

Ключевые слова: минеральные удобрения, последствие удобрений, черноземы выщелоченные, урожайность зерновых, пахотные почвы Адыгеи.

Введение

Несбалансированное применение удобрений приводит к их избыточному содержанию в почвах и отравлениям у людей и животных, причем чаще это происходит от азотных минеральных удобрений, фосфатами – реже [1]. Избыточные количества удобрений иногда приводят к вымыванию питательных веществ из почвы в грунтовые воды, что ускоряет эвтрофикацию водоемов. Одним из механизмов снижения миграции удобрений за пределы почвенного профиля является последствие удобрений. Учет остаточного действия удобрений позволяет снижать дозы и избегать избыточного накопления удобрений в почве. Последствие удобрений проявляется по-разному в разных почвах, климатических зонах, севооборотах и культурах, связано с типом, системой и дозами удобрений [2, 3]. Несмотря на обширные исследования по удобрениям в почве, последствию уделялось мало внимания.

В 90-е «перестроечные» годы в России резко сократилось внесение удобрений. Если в 70-80-е годы вносилось в среднем по России 50-80 кг д.в./га, то в конце 90-х годов – уже 10-40 кг д.в./га. В Украине также наблюдался резкий спад по внесению удобрений в конце XX в.: со 150 кг/га д.в. в 1990 г. до 13-16 кг/га д.в. в 1996 г. [4]. В Краснодарском крае к началу 90-х годов XX в. вносили 150-200 кг/га д.в., но уже через 8 лет дозы удобрений снизились до 35-40 кг/га д.в. [5]. В Адыгее в советский период удобрений вносили много: с 1971 по 1985 гг. – 100-150 кг/га д.в., с 1985 по

1990 гг. – более 200 кг/га д.в., а далее (1991-2010 гг.) – лишь 10-50 кг/га д.в. Несмотря на сокращение применения удобрений, резкого спада урожайности зерновых культур повсеместно не наблюдалось [6, 7]. Очевидно, запасы питательных элементов, в том числе и внесенных удобрений, позволяют почве сохранять плодородие в течение нескольких лет даже после прекращения ее «подкормки». Вопрос последствия удобрений становится актуальным. Однако исследований этого эффекта в масштабе почвенного покрова административных районов не проводилось.

Цель работы – оценить влияние удобрений на урожайность зерновых культур, а также определить период их последствия. Провести анализ многолетней динамики внесения удобрений и урожайности зерновых в районах Республики Адыгеи, определить особенности пахотных почв районов и их влияние на эффект последствия удобрений.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования – пахотные почвы Адыгеи, которые на 75% представлены черноземами выщелоченными и слитыми [8]. В каждом районе заложены 8 почвенных разрезов в типичных участках пашни. Химические (содержание общего гумуса, рН, сумма обменных катионов) и физические свойства почвы (плотность, твердость, водопроницаемость) проводили согласно общепринятым методам исследования [9, 10]. В качестве источников информации по удобрениям и урожайности сельскохозяйственных культур в районах Адыгеи послужили данные государственного комитета Российской Федерации по статистике за период с 1971 по 2010 гг. Дозу удобрений рассчитывали на 1 га пашни.

Результаты и обсуждение

Анализ многолетней динамики урожайности зерновых и дозы удобрений показал, что чаще встречается однонаправленная динамика, что соответствует повышению урожайности с увеличением дозы удобрений, причем в каждом районе такие варианты составляли 27-47% (табл. 1). Встречаемость разнонаправленной динамики (вариант 3) зависит от районов: их минимум в Кошехабльском районе (13%) и максимум в Гиагинском, Тахтамукайском, Теучежском и Шовгеновском. Встречаемость варианта 1, в котором один из параметров (урожайность или доза удобрений) остается без изменения при изменяющемся другом параметре, – в среднем 26%.

Таблица 1
Встречаемость вариантов 15-летней динамики урожайности зерновых и дозы удобрений по районам Адыгеи

| Район | Встречаемость вариантов, % | | |
|------------------------------|----------------------------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 |
| Гиагинский | 20 | 33 | 47 |
| Кошехабльский | 53 | 34 | 13 |
| Красногвардейский | 40 | 40 | 20 |
| Майкопский | 26 | 47 | 27 |
| Тахтамукайский | 7 | 27 | 66 |
| Теучежский | 13 | 47 | 40 |
| Шовгеновский | 27 | 33 | 40 |
| Г. Майкоп | 20 | 47 | 33 |
| Средняя по Республике Адыгея | 26 | 38 | 36 |

Примечание. Вариант 1 – количество внесенных удобрений увеличивается или уменьшается, однако урожайность не меняется, или наоборот: урожайность может возрастать или снижаться при постоянной дозе удобрений. Вариант 2 – однонаправленная динамика, когда урожайность и количество внесенных удобрений меняются в одном направлении. Вариант 3 – разнонаправленная динамика, когда при увеличении дозы удобрений урожайность снижается и наоборот.

Таким образом, результаты внесения удобрений не всегда приводят к увеличению урожайности зерновых. Слишком часто (в среднем по Республике Адыгея – 36%) встречается разнонаправленный вариант динамики, когда наблюдается рост урожайности при снижении дозы удобрений и наоборот.

Высокий процент такого варианта (№ 3) говорит о последствии удобрений. Так, после максимальной дозы, например 34 кг/га в Шовгеновском районе (1998 г.), в следующие годы количество внесенных удобрений снижается за 5 лет в 3 раза, а урожайность, напротив, растет с 25 до 35 ц/га (рис.).

Аналогично и для г. Майкопа: в 1997-1998 гг. внесение удобрений снижается с 32 до 8 кг/га за 5 лет, а урожайность зерновых за этот же период увеличивается на

7 ц/га. В Гиагинском районе в 1996 г. внесено максимальное количество удобрений – 42 кг/га, за 6 лет доза уменьшилась до 17 ц/га, а урожай зерновых повысился на 10 ц/га. В Кошехабльском районе за 6 лет с 2002 по 2008 гг. наблюдался рост урожайности зерновых в 2-3 раза на фоне снижения общего количества внесенных удобрений.

Однако при колебании низких доз удобрений (около 10 кг/га) чаще встречается вариант 2, т.е. однонаправленная динамика удобрений и урожая: Шовгеновский район – период с 2004 по 2010 гг., Красногвардейский – с 2003 по 2010 гг.

При минимальных дозах удобрений, внесенных в почву, урожай в постсоветский период мог достигать более высоких значений, чем в советский период, в среднем на 10-15 ц/га, хотя минимальные урожаи вполне сравнимы (табл. 2).

Самая низкая урожайность была в Теучежском районе – 7 ц/га, что может быть связано не только с низкими дозами удобрений, но и с низким баллом качества пахотных почв этого района (балл 1,5).

Балльная оценка качества пахотных почв районов, основанная на агрохимических показателях (содержание гумуса, фосфор подвижный, калий обменный, нитрификационная способность, обеспеченность микроэлементами Cu, Zn, Mn), показала, что районы располагаются в ряд по улучшению агрохимических свойств: Теучежский (балл 1,5) = Майкопский (1,5) < Гиагинский (1,8) < Тахтамукайский (1,9) < Кошехабльский (2,1) < Красногвардейский (2,4) < Шовгеновский (2,5). В районах с высоким баллом выше средняя урожайность зерновых культур, а влияние агрохимических свойств почвы на последствие удобрений менее выражено.

Заключение

Варьирование величины урожая, на первый взгляд, независимо от дозы удобрений. Это может быть, если почва в достаточной мере насыщена доступными растениям удобрениями. Многолетнее внесение удобрений привело к тому, что почвы достаточно обогащены питательными веществами и часто не реагируют на удобрения. В целом, можно сказать, что долговременное внесение удобрений приводит к общему обогащению почвы питательными веществами. Данный анализ показывает, что взаимодействие удобрений и растений как-то регулируется почвой и не совсем прямолинейно, как это обычно отмечается в разных изданиях. Поэтому следует подумать о том, что многолетнее удобрение почв приводит к меньшей отзывчивости растений на удобрения, что имитирует как бы независимость

растений и урожая от удобрений. На самом деле происходит некоторое предельное насыщение почв, и растения не реагируют на удобрения. Но изменяются условия (температура, влажность почв), и реакция вновь проявляется. Это явление нуждается в более детальном анализе. Многолетние на-

блюдения за применением удобрений в сельскохозяйственной практике, основанные на объективном анализе результатов, позволяют по-новому оценить реальные успехи применения удобрений на кубанских черноземах.

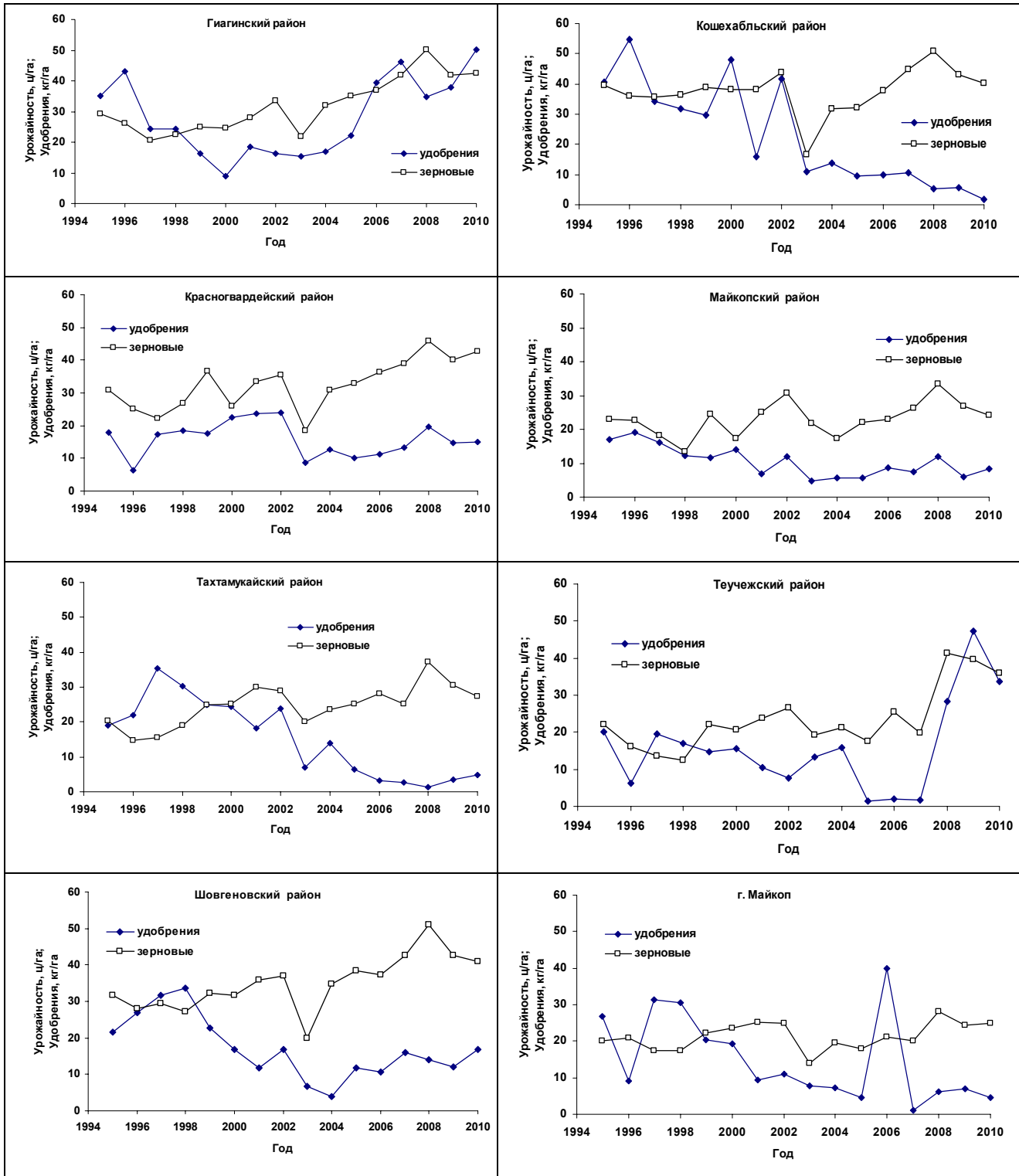


Рис. Динамика урожайности зерновых (ц/га) и внесенных удобрений (кг/га) в районах Республики Адыгея за период с 1994 по 2010 гг.

Средняя урожайность зерновых культур при низких дозах минеральных удобрений в советский и постсоветский периоды

| Район | Средняя урожайность зерновых (ц/га) при внесении удобрений менее 50 кг/га д.в. | |
|-------------------|---|---------------|
| | 1971-1997 гг. | 1995-2010 гг. |
| Гиагинский | 20-30 | 20-50 |
| Кошехабльский | 30-40 | 30-50 |
| Красногвардейский | 20-30 | 20-45 |
| Майкопский | 15-23 | 15-35 |
| Тахтамукайский | 12-22 | 15-30 |
| Теучежский | 7-22 | 15-35 |
| Шовгеновский | 25-32 | 20-45 |
| Республика Адыгея | 20-30 | 15-45 |

Выводы

1. Совместная 15-летняя (1995-2010 г.) динамика урожайности зерновых, и количества вносимых в почву удобрений разная в каждом административном районе Республики Адыгеи. Встречаются три варианта: однонаправленная динамика, разнонаправленная и без изменения одного фактора при изменяющемся другом. Вариантов с однонаправленной динамикой встречается от 30 до 50% в зависимости от района Республики Адыгея. Существенную долю составляют варианты с разнонаправленной динамикой – 15-70% за 15-летний период с 1995 по 2010 гг., реже встречается вариант, когда урожай зерновых слабо реагирует на изменения дозы удобрений. Все это свидетельствует о запаздывающем эффекте удобрений на урожай зерновых или об их последствии.

2. Отмечен 5-6-летний период последствия при внесении удобрений 30-40 кг/га д.в. и 1-2-летний период последствия года при низких дозах удобрений (10 кг/га) на основании многолетней динамики за 1995-2010 гг.

3. Различия в агрохимических свойствах пахотных почв районов незначительно повлияло на последствие удобрений: отмечается снижение остаточного действия в районах с более низким качеством пашни

Библиографический список

1. Серебряков А. Перепела. Содержание, кормление, разведение. – 2012. – 100 с.
 2. Муравин Э.А., Титова В.И. Агрехимия. – М.: КолосС, 2009. – 463 с.
 3. Егоров В.С. Агроэкологическая оценка действия и последствия разных систем

удобрения в агроценозах на дерново-подзолистых почвах: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М., 2007. – 48 с.

4. Балюк С.А., Носоненко А.А., Булгаков Д.С. почвенные ресурсы Украины и система обеспечения их охраны и повышения плодородия // Материалы докладов VI съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева (13-18 августа 2012 г.). – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. – Кн. 1. – С. 27-29.

5. Шеуджен А.Х., Онищенко Л.М., Жиленко С.В., Хурум Х.Д. Эффективность применения удобрений в Краснодарском крае // Доклад А.Х. Шеуджена на региональном совещании ученых-агрохимиков Географической сети опытов с удобрениями (г. Ставрополь, 14-15 сентября 2006 г.).

6. Карпачевский Л.О. Успехи почвоведов Чехословакии // Почвоведение. – 1987. – № 3. – С. 151-154.

7. Молдаков О.Р. Система применения удобрений в органическом и адаптивном сельском хозяйстве // Проблемы устойчивого развития сельской местности: матер. круглого стола 15 мая 2001 г. – М., 2001. – С. 12-18.

8. Ашинов Ю.Н., Зубкова Т.А., Имгрунт И.И., Карпачевский Л.О. Почва и социум. – Майкоп: ОАО «Полиграфиздат «Адыгея», 2006. – 152 с.

9. Практикум по агрохимии: учеб. пособие / под ред. В.Г. Минеева. – 2-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.

10. Теории и методы физики почв: коллективная монография / под ред. Е.В. Шеина, Л.О. Карпачевского. – М.: Гриф и К, 2007. – 616 с.

