

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

Н.В. АБРАМОВ,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ректор,

Д.В. ЕРЕМИНА,

кандидат сельскохозяйственных наук,

доцент кафедры ЭММ и ВТ,

Д.И. ЕРЕМИН,

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры
почвоведения и агрохимии, Тюменская ГСХА*

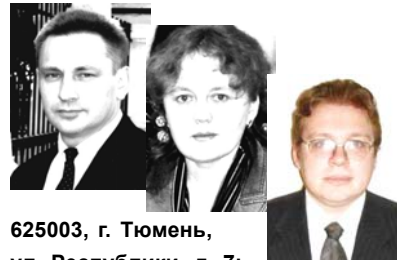
Ключевые слова: доступные питательные вещества,
прибыль, цена реализации, рентабельность.

Сельскохозяйственная зона Тюменской области является уникальной территорией с точки зрения распространения почв, существенно отличающихся друг от друга по плодородию. Поэтому получение одного уровня урожайности требует различных финансовых вложений, что при единой цене реализации на зерно приводит к тому, что хозяйства, расположенные на темно-серых лесных и чернозёмных почвах, оказываются в выигрыше по отношению к другим предприятиям, работающим на малоплодородных почвах. Учитывая экономическую ситуацию в аграрном секторе, товаропроизводителю следует взвешенно подойти к технологии возделывания сельскохозяйственных культур, её оптимизации, критерием оценки которой является макси-

мальная отдача на вложенный рубль.

Методика исследований

Исследования по пищевому режиму основных типов почв проводились кафедрой почвоведения, агрохимии и мелиорации. Нитратный азот определялся дисульфифеноловым методом, подвижный фосфор и обменный калий в дерново-подзолистых и серых лесных почвах – по Кирсанову, чернозёмах – по Чирикову. Расчёт доз минеральных удобрений проводился балансовым методом с учётом запасов питательных веществ перед посевом. Экономическая эффективность рассчитывалась с использованием электронной технологической карты, разработанной на кафедре ЭММ и ВТ Тюменской ГСХА. Расчёт проводился исходя из стоимости: аммиачная селитра – 7200, аммофос – 18000, ГСМ –



625003, г. Тюмень,
ул. Республики, д. 7;
тел.: 8 (3452) 46-16-43,
8-9088698145 (Ерёмина),
8-9088659946 (Еремин);
e-mail: diana-eremina@mail.ru,
soil-tyumen@rambler.ru

14500, семена (с учётом сортировки и протравливания) – 10000 руб./т.

Результаты исследований

Анализ агрохимических свойств основных типов почв показал, что мощность пахотного горизонта дерново-подзолистых и светло-серых лесных почв в среднем достигает 18 см, а в отдельных случаях – 20-22 см (табл.). Это зависит от срока использования почвы в пашне и степени окультуренности. Однако удельный вес сильноокультуренных почв в пахотном фонде минимален, поэтому мы их не рассматриваем. Мощность пахотного горизонта темно-серых лесных почв и чернозёмов выщелоченных обычно достигает 25-27 см, тогда как гумусового горизонта – 30-40 см. Столь сильное варьирование мощности гумусового горизонта по пахотным угодьям указывает на необходимость

**Available nutrients, profit, the
realisation price, profitability.**

индивидуального подхода к выбору технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Важным фактором в повышении продуктивности растений являются минеральные удобрения. Мы рассчитали естественные запасы питательных веществ основных типов почв и возможную урожайность яровой пшеницы.

Наши исследования показали, что обеспеченность нитратным азотом почв сельскохозяйственной зоны перед посевом зерновых очень низкая [1-3], формирование урожая идёт за счёт азота текущей нитрификации, количество которого зависит от предшественника и погодных условий. По данным Ю.И. Ермохина, в течение вегетации на дерново-подзолистых и серых лесных почвах накапливается до 40 кг/га азота текущей нитрификации, за счёт которого будет формироваться 88-93% урожая. Это указывает на то, что при отсутствии минеральных удобрений урожайность будет зависеть от погодных условий. Высокая гумусированность тёмно-серых лесных почв и чернозёмных выщелоченных положительно влияет на накопление доступного азота – 60 кг/га, а в благоприятные годы – и до 80 кг/га [4].

Фосфорный режим анализируемых почв существенно отличается друг от друга. Дерново-подзолистые и серые лесные почвы характеризуются пониженной обеспеченностью подвижным фосфором – 5,5-6,4 мг/100 г почвы (15-20 кг/га). Столь низкие запасы объясняются небольшим гумусовым горизонтом, где находится доступный для растений фосфор, а также повышенной подвижностью при кислой реакции среды, что приводит к его вымыванию из корнеобитаемого горизонта.

Содержание P_2O_5 в тёмно-серых лесных и чернозёмных почвах в среднем составляет 7,3-7,5 мг/100 г почвы. Также встречаются поля с более высоким содержанием – до 10 мг/100 г почвы. В своих работах Л.Н. Каретин указывал, что содержание подвижного фосфора на пашне существенно выше, чем на целине, что объясняется неоднократными фосфорированиями пашни в Тюменской области в прошлом столетии.

Запасы доступного фосфора в чернозёмах выщелоченных достигают 44 кг/га, что на 10 кг выше его запасов в тёмно-серых лесных почвах, а по сравнению с дерново-подзолистыми и светло-серыми лесными почвами – почти в 3 раза больше.

Содержание обменного калия в дерново-подзолистых и серых лесных почвах достигает 10,5-12,5 мг/100 г почвы. Необходимо отметить, что запасы калия мы рассчитали для слоя 0-40 см, так как он находится в достаточном количестве и в подпахотном слое, который также доступен для растений. Запасы обменного калия в дерново-подзолистых и серых лесных почвах составляют 126-150 кг/га, тогда как в тёмно-серых и чернозёмах выщело-

ченных они в 2 раза больше.

Используя стандартный хозяйственный вынос питательных веществ, была рассчитана урожайность яровой пшеницы на различных почвах без применения удобрений. На рисунке 1 видно, что продуктивность дерново-подзолистых и светло-серых лесных почв будет не выше 1,1 т/га, причём лимитирующими элементами оказываются и азот, и фосфор. Калия же хватит на получение 4,3 т/га зерна при соответствующей дозе азотно-фосфорных удобрений. Возможная урожайность пшеницы на серых лесных почвах также не превысит 1,1 т/га. Однако оптимизация азотного режима позволит получить дополнительно 0,4 т/га зерна; для этого необходимо внести

N_{18} кг д.в./га (60 кг аммиачной селитры). Запасов калия достаточно для формирования зерна 5,2 т/га.

Тёмно-серые лесные почвы и чернозёмы выщелоченные находятся на одном уровне по запасам азота – возможная урожайность составит 1,7-1,8 т/га. Фосфор на тёмно-серых лесных почвах будет лимитировать получение урожая пшеницы свыше 2,4 т/га, на чернозёме – 3,1 т/га, поэтому для оптимизации азотно-фосфорного режима требуется внесение N_{35} (100 кг аммиачной селитры) и N_{65} (180 кг аммиачной селитры) соответственно.

Нами были определены дозы аммиачной селитры и аммофоса для получения 2,0; 3,0 и 4,0 т зерна с гектара на

Таблица
Содержание и запасы питательных веществ в основных типах почв Северного Зауралья

Тип почвы	Мощность гумусового (пахотного) горизонта, см	Содержание, мг/100 г почвы			Азот текущей нитрификации, кг/га*	Запасы, кг/га		
		N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O		N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O**
Дерново-подзолистые и светло-серые лесные	18±4	0,2	5,5	10,5	40	43	15	126
Серые лесные	22±4	0,3	6,4	12,5	40	45	21	150
Тёмно-серые лесные	30±5	0,3	7,5	20,0	60	68	34	240
Чернозёмы выщелоченные	40±8	0,4	7,3	21,5	60	72	44	258

* Данные Ю.И. Ермохина [5, 6].

** Расчёт запасов обменного калия проводился в слое 0-40 см.

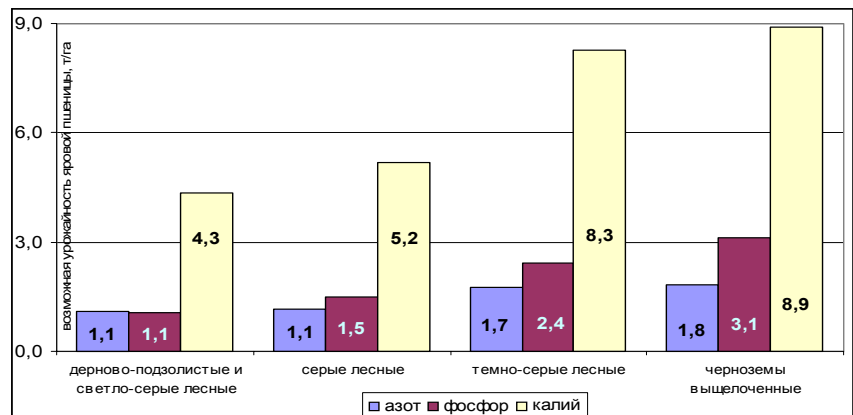


Рисунок 1. Возможная урожайность яровой пшеницы при существующих запасах питательных веществ, т/га

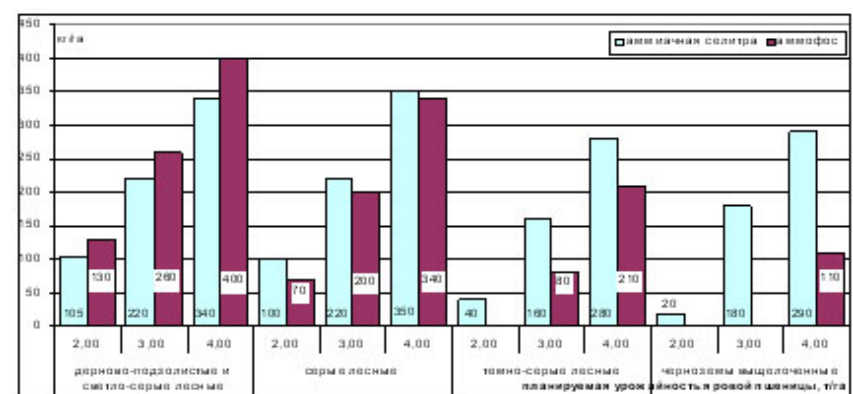


Рисунок 2. Дозы минеральных удобрений при планировании урожайности яровой пшеницы на разных типах почв Северного Зауралья

основных типах почвы (рис. 2).

Получение 2,0 т/га зерна на дерново-подзолистых и светло-серых лесных почвах возможно при внесении 105 кг аммиачной селитры и 130 кг аммофоса, тогда как на тёмно-серых лесных и чернозёмах выщелоченных необходимо всего 40 и 20 кг аммиачной селитры соответственно. Получение 3,0 т/га возможно только при дополнительном внесении аммофоса на дерново-подзолистых 260, серых лесных – 200, тёмно-серых лесных – 80 кг/га.

Получение урожайности 4,0 т/га на дерново-подзолистых и светло-серых лесных почвах потребует внесения 220 кг аммиачной селитры, что на 15% больше дозы, используемой на чернозёме выщелоченном. Аммофоса необходимо 400 кг/га, что более чем в 3,5 раза больше необходимой дозы на чернозёме выщелоченном. На тёмно-серых лесных почвах доза аммофоса, необходимая для получения 4,0 т/га, почти в 2 раза выше дозы, используемой на чернозёме выщелоченном. По использованию аммиачной селитры существенных различий не отмечалось.

Такое варьирование доз на планируемые урожайности не может не сказаться на прямых затратах при выращивании яровой пшеницы. Расчёты затрат проводили с учётом общепринятых технологий возделывания зерновых в условиях Северного Зауралья на глубину 20-22 см: ранневесеннее боронование,

предпосевная культивация, внесение минеральных удобрений и полный комплекс защиты растений. Затраты при получении 2,0 т/га зерна яровой пшеницы на чернозёме выщелоченном являются минимальными – 7050, на тёмно-серых лесных почвах – 7221 руб./га (рис. 3). Такие затраты обусловлены отсутствием в системе удобрений аммофоса и низкой дозой аммиачной селитры.

Низкие запасы питательных веществ в дерново-подзолистых и серых лесных почвах не позволяют получить 2,0 т/га зерна без минеральных удобрений, внесение которых для получения планируемого урожая увеличивало затраты до 11137 и 9730 руб./га соответственно, что на 2680-4087 руб. больше затрат при получении соответствующей урожайности на чернозёме выщелоченном. Увеличение затрат обусловлено стоимостью применяемых минеральных удобрений. Затраты же при урожайности 3,0 и 4,0 т/га будут неоправданно высокими – 16802 и 22467 руб./га соответственно, тогда как получение той же урожайности на чернозёме выщелоченном будет на 7802-8998 руб. ниже. На серых лесных почвах прямые затраты снижаются на 9-11% относительно затрат при возделывании зерновых на дерново-подзолистых и светло-серых лесных почвах. Затраты при выращивании зерновых на тёмно-серых лесных почвах составляют 10875 и 15717 руб./га при урожайности 3,0 и 4,0 т/га соответ-

ственно, что на 15% выше затрат, получаемых на чернозёмах выщелоченных.

При расчёте прибыли мы использовали две цены реализации: 3500 руб./т зерна – рыночная, по которой хозяйства продают в настоящее время, и 5000 руб. – цена, рекомендованная администрацией Тюменской области. Необходимо также отметить, что данные цены заявлены для продовольственной пшеницы. Исследования Т.С. Ахтариевой [7] показали возможность получения продовольственного зерна в сельскохозяйственной зоне Тюменской области.

Как показывают наши расчёты, выращивание яровой пшеницы на дерново-подзолистых и светло-серых лесных почвах по традиционной технологии возделывания при существующих ценах на ГСМ, удобрения и зерно является убыточным. Даже при цене 5000 руб./т убыток составляет 1137-2467 руб./га (рис. 4).

Максимальная цена реализации позволяет сделать производство зерна прибыльным на серых лесных почвах при внесении удобрений на планируемую урожайность 2,0 и 3,0 т/га, где прибыль составляет 270 и 300 руб./га при рентабельности 2,8 и 3,0% соответственно. Однако для сельскохозяйственных предприятий такая рентабельность слишком низкая, поэтому необходимо использовать мероприятия по улучшению пищевого режима (возможно введение в севооборот сидеральных культур), что снизит количество удобрений, необходимых для получения планируемого урожая. Также эффективным будет внедрение ресурсосберегающей технологии возделывания зерновых культур.

При цене 3500 руб. выращивание яровой пшеницы является прибыльным только на чернозёме выщелоченном с внесением удобрений на 3,0-4,0 т/га. Прибыль составляет 1500 и 531 руб./га при рентабельности 16,7 и 3,9% соответственно. При отсутствии удобрений выращивание яровой пшеницы на чернозёме выщелоченном является убыточным. Цена реализации в 5000 руб./т делает возможным получение прибыльного зерна с максимальной рентабельностью 66,7% при внесении удобрений на 3,0 т/га. Дальнейшее повышение уровня минерального питания также является прибыльным мероприятием (6531 руб./га), но менее рентабельным (48,5%). Внесение удобрений на планируемую урожайность 2,0 т/га или полный отказ от них приведёт к снижению получаемой прибыли в 2 раза – 2227 руб./га с рентабельностью 41,8%.

Использование минеральных удобрений на тёмно-серых лесных почвах при рекомендованной цене реализации зерна позволяет добиться положительного экономического эффекта. Прибыль при урожайности 2,0 т/га составляет 2779 руб./га при максимальной рентабельности 38,5%. Дальнейшее повышение уровня минерального питания спо-

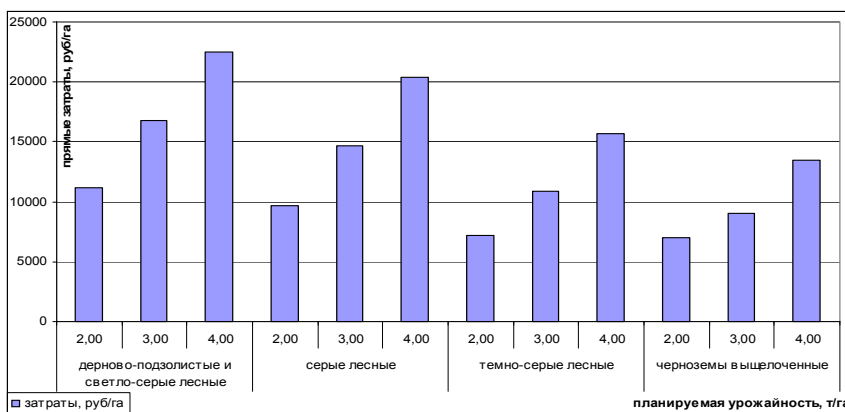


Рисунок 3. Прямые затраты при получении планируемой урожайности за счёт минеральных удобрений, руб./га

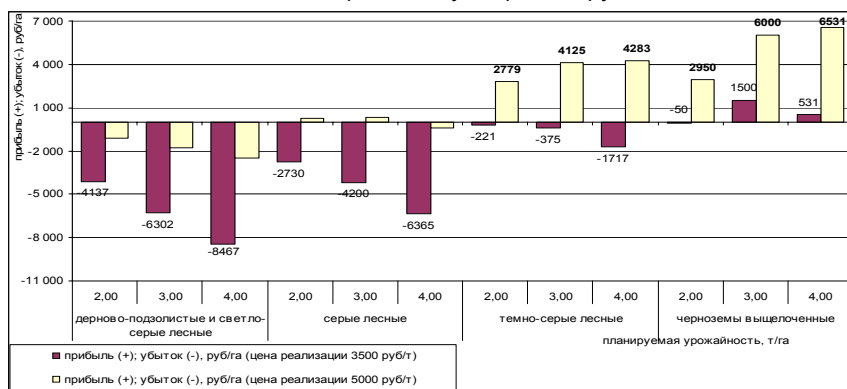


Рисунок 4. Экономическая эффективность производства яровой пшеницы при различных ценах реализации зерна, руб./га

Агрономия

собствует увеличению прибыли до 4283 руб./га, но снижает рентабельность производства зерна. Расчёты показали, что внесение удобрений на урожайность свыше 3,0 т/га неэффективно, хотя и экономически оправдано: затраты возрастают на 44%, тогда как прибыль – всего на 1%.

Моделирование экономической ситуации показывает, что при внесении удобрений на 3,0 т/га хозяйства, где посевные площади размещены на чернозёмных почвах, могут реализовать зерно яровой пшеницы по 3450 руб./т при сохранении уровня рентабельности 15%, тогда как зерно, полученное на серых лесных почвах, для получения такой рентабельности необходимо продать по 5635 руб./т.

Выводы

1. В условиях Северного Зауралья дерново-подзолистые и серые лесные почвы, используемые для возделывания сельскохозяйственных культур, содер-

жат доступного азота на 36-38% меньше, подвижного фосфора – в 2-3 раза, а обменного калия – в 1,5-2 раза меньше, чем тёмно-серые лесные и чернозёмы выщелоченные.

2. Для получения 3,0 т/га зерна яровой пшеницы на чернозёмах выщелоченных требуется внести аммиачную селитру в дозе до 180 кг. На остальных почвах необходимо предусмотреть внесение азотно-фосфорных удобрений. Для формирования 4,0 т/га зерна яровой пшеницы на дерново-подзолистых и серых лесных почвах требуется внести 340-350 кг аммиачной селитры и 340-400 кг аммофоса на гектар.

3. Затраты на получение планируемой урожайности яровой пшеницы 4,0 т/га на чернозёме выщелоченном достигают 13469 руб., что существенно ниже затрат, необходимых для выращивания 3,0 т/га зерна на дерново-подзолистых и серых лесных почвах.

4. Получение 3,0-4,0 т/га зерна яро-

вой пшеницы при цене реализации 3500 руб./т даёт прибыль в размере 1500-531 руб./га при рентабельности 16,3 и 3,9% соответственно. На остальных почвах применение минеральных удобрений убыточно.

5. Рекомендованная администрацией Тюменской области цена закупа зерна 5000 руб./т не покрывает затраты при выращивании яровой пшеницы на дерново-подзолистых и светло-серых лесных почвах (убыток составляет 1137-2467 руб./га), тогда как на тёмно-серых лесных и чернозёмах выщелоченных прибыль достигнет 2779-6531 руб./га.

Максимальная рентабельность (66,7%) при цене реализации 5000 руб./га отмечена при получении зерна яровой пшеницы 3,0 т/га на чернозёме выщелоченном. Дальнейшее повышение уровня минерального питания приведёт к увеличению прибыли (до 6531 руб./га), но к снижению рентабельности (до 48,5%).

Литература

1. Каретин Л. Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск : Наука, Сиб. отд-е, 1990. 285 с.
2. Ренев Е. П. Продуктивность зернового с занятым паром севооборота при использовании органических удобрений в подтаёжной зоне Тюменской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тюмень, 1999. 23 с.
3. Ерёмин Д. И. Продуктивность зернового с занятым паром севооборота при использовании минеральных удобрений в Северном Зауралье : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тюмень, 2002. 22 с.
4. Абрамов Н. В., Ерёмин Д. И. Азот текущей нитрификации и хозяйственный вынос как фактор программирования урожайности яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2009. № 2. С. 25-29.
5. Ермохин Ю. И. Почвенно-растительная оперативная диагностика «ПРОД-ОМСХИ» минерального питания, эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур. Омск : Изд-во ОмГАУ, 1995. 208 с.
6. Ермохин Ю. И. Основы прикладной агрохимии : учеб. пособие. Омск : Вариант-Сибирь, 2004. 120 с.
7. Ахтариева Т. С. Формирование урожайности и показателей качества зерна раннеспелыми сортами яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья Тюмень : Изд-во ТГСХА, 2008. 138 с.