



УДК 631:631.5:631.81

ВЛИЯНИЕ ВИДОВ ЗАНЯТОГО ПАРА И ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА СОДЕРЖАНИЕ ЛЕГКОГИДРОЛИЗУЕМОГО АЗОТА, ПОДВИЖНОГО ФОСФОРА И КАЛИЯ В ТЕМНО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ

**И.А. Соколова¹,
Н.В. Долгополова²**

¹ Курский государственный университет, Россия, 305000, г. Курск, ул. Радищева, 33

² Курская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора И.И. Иванова, Россия, 305021, г. Курск, ул. Карла Маркса, 70

E-mail: bhbyfc46@mail.ru;
dunaj-natalya@yandex.ru

Представлены результаты исследования содержания основных элементов питания в почве под посевами озимой пшеницы при разных приемах основной обработки и предшественниках на темно-серых лесных почвах Центрального Черноземья.

Ключевые слова: элементы питания, озимая пшеница, мелкая мульчирующая обработка, вспашка, предшественники, почва.

Введение

Содержание доступных растениям питательных веществ в почве является одним из главных показателей ее плодородия и важным условием, определяющим величину урожая. Среди питательных веществ, необходимых для жизни растений, наибольшее значение имеют азот, фосфор и калий

Д.Н. Прянишников писал, что главным условием, определяющим среднюю высоту урожая в разные эпохи, была степень обеспеченности сельскохозяйственных культур азотом. Азот, входит в состав всех нуклеиновых кислот, хлорофилла и других органических соединений и участвует в процессах обмена веществ, протекающих в растительном организме и фотосинтезе.

Фосфор играет особую роль в процессе обмена веществ, и, прежде всего, в процессах фотосинтеза и дыхания, служит регулятором энергетического баланса, основой передачи наследственных свойств.

Калий способствует передвижению углеводов и обводнению растительных коллоидов, устойчивости биокolloидов клетки, обмену веществ, поступлению воды в клетки, повышению осмотического давления, снижению процесса испарения.

Обработка почвы является одним из основных факторов мобилизации питательных элементов в почве. По вопросу влияния способа основной обработки почвы на ее питательный режим в литературе нет единого мнения. По одним данным замена вспашки на бесплужную обработку увеличивает запасы подвижного фосфора и калия в пахотном слое и незначительно снижает содержание нитратного азота [1].

По данным А.А. Зверева, Е.М. Калинского на фоне увеличения содержания фосфора и калия при бесплужной обработке количество нитратного азота сокращалось значительно (на 30%) [2].

Снижение содержания нитратного азота на бесплужных обработках отмечали в своих исследованиях В.А. Федоров и В.А. Воронцов, В.А. Федотов и другие [3, 4].

Ряд исследователей установили, что содержание подвижных форм питательных элементов при вспашке и плоскорезной обработке на одинаковую глубину изменялось незначительно [5, 6].

Во многих исследованиях отмечается улучшение обеспеченности растений доступными формами элементов питания по безотвальным обработкам в сравнение со вспашкой [7, 8].

По данным Черкасова Г.Н. и других исследователей при минимизации основной обработки почвы происходит уплотнение и дифференциация пахотного слоя по агрохимическим показателям. При нулевой и поверхностной обработках по сравнению с отвальной вспашкой в слое 0–10 см содержание питательных веществ увеличивается, а в слое 10–20 см – значительно снижается [9].



Озимая пшеница очень требовательна и к предшественникам. От них зависит наличие влаги и питательных веществ в почве ко времени ее сева, дружность появления и развитие всходов, фитосанитарное состояние посевов, урожайность и, что очень важно – качество зерна [10].

В занятых парах успешно проходят микробиологические и физико-химические процессы, связанные с образованием доступных растениям форм питательных веществ. Количество элементов питания в почве по различным предшественникам, накопившееся к моменту весеннего возобновления вегетации, хорошо отражает качество предшественника [11].

Таким образом, вопрос влияния приемов основной обработки и предшественников на комплекс наиболее важных для роста и развития озимой пшеницы свойств почвы актуален и требует дальнейшего изучения.

Объекты и методы исследования

Для определения влияния различных приемов основной обработки почвы и предшественников на питательный режим почвы, засоренность и продуктивность зерновых культур на опытном поле кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия Курской государственной сельскохозяйственной академии имени профессора И.И. Иванова в 2010-2012 годах был заложен полевой опыт.

Почва опытного участка темно-серая лесная слабоподзоленная, среднесуглинистого гранулометрического состава с пылевато-комковатой структурой, с содержанием гумуса 2.43%, рН солевой вытяжки 4.75, содержание подвижного фосфора и обменного калия соответственно 16.2 и 10.5 мг/кг почвы, степень насыщенности основаниями около 64–75%

Одной из задач исследования было изучение содержания основных элементов питания почвы под посевами зерновых культур в зависимости от приемов обработки и предшественников.

В ходе исследований проводили анализ почвенных образцов, взятых в трехкратной повторности из слоев 0–20 и 20–40 см, на содержание подвижных форм азота, фосфора и калия перед посевом и после уборки культуры:

- азот легкогидролизуемый по Корнфилду;
- фосфор подвижный по Чирикову, в модификации ЦИНАО;
- калий обменный по Чирикову, в модификации ЦИНАО.

Анализ проводили в специализированной межфакультетской лаборатории КГСХА.

Схема опыта.

Опыт двухфакторный по схеме $2 \times 5 \times 3$. Опыт включал две градации фактора А (способы основной обработки почвы) и две градации фактора В (предшественники).

Фактор А – способы основной обработки почвы: 1. вспашка на глубину 20–22 см; 2. мелкая мульчирующая обработка на 10–12 см.

Фактор В – предшественники: 1. озимая пшеница (предшественник вико-овсяный занятый пар); 2. озимая пшеница (предшественник клеверный занятый пар).

Размещение делянок в опыте было систематическое, повторность трехкратная. Размер посевной делянки $11.0 \times 17.0 = 187 \text{ м}^2$; учетная $5.0 \times 13.7 = 68.5 \text{ м}^2$.

На формирование 1 т зерна и соответствующее количество соломы растения пшеницы потребляют 34.0 кг азота, 12.0 кг фосфора, 25.0 кг калия [8].

Необходимо отметить, что большинство питательных веществ при всех способах обработки почвы содержалось в слое 0–20 см. Именно в этом слое происходит основное накопление растительных остатков.

Результаты и их обсуждения

На период посева содержание легкогидролизуемого азота в почвенных образцах при безотвальных способах обработки было несколько ниже, чем по вспашке.

В слое 0–20 см разница составила: в посевах озимой пшеницы, высеянной после вико-овсяной смеси – 8.8 мг/кг; в посевах озимой пшеницы, высеянной после клевера – 7.0 мг/кг.

Кроме того, азот при вспашке более равномерно распределялся по профилю. Разница по содержанию доступных форм азота между слоями 0–20 и 20–40 см на варианте с мелкой мульчирующей обработкой почвы после вико-овсяной смеси составила 20.1 мг/кг, после клевера – 14.5 мг/кг.

Показатели содержания легкогидролизуемого азота в почве перед посевом озимой пшеницы отличались как в зависимости от способов основной обработки, так и в зависимости от предшественника. Разница в количестве легкогидролизуемого азота в почвенных образцах, отобранных на варианте 1 опыта (вспашка) и варианте 2 (мелкая мульчирующая обработка) по вико-овсяному занятому пару в среднем составила 26.3 мг/кг, или 9.4%.



Содержание легкогидролизуемого азота на варианте 3 (вспашка) по клеверному занятому пару на 15.0 мг/кг выше, чем на варианте 4 (мелкая мульчирующая обработка) по клеверному занятому пару, что составляет 5.0%.

Количество легкогидролизуемого азота по клеверному занятому пару в среднем на 76.3 мг/кг, или на 12.9% больше, чем на вариантах по вико-овсяному занятому пару.

Содержание подвижного фосфора в почве в начале вегетации как по вспашке, так и по мелкой мульчирующей обработке после вико-овсяной смеси было практически одинаково (разница между вариантами была незначительна – 0.1 мг/кг). Разница по содержанию фосфора между вариантами вспашка и мелкая мульчирующая обработка по клеверному занятому пару составила 1.4 мг/кг.

При сравнении влияния предшественников на содержание фосфора отмечается небольшая разница между вариантами 1 и 3. Она составила 1.0 мг/кг.

В период начала вегетации содержание обменного калия в почве опытного участка было выше по вспашке. Разница в среднем составила 4.2 мг/кг почвы.

Содержание калия на вариантах после клеверного занятого пара несколько выше, чем по вико-овсяной смеси. Разница составила 1,1 мг/кг.

По данным анализа почвенных образцов, отобранных перед уборкой зерна, отмечено существенное снижение основных элементов питания на всех вариантах опыта, что связано с величиной собранного урожая.

Среднее потребление азота по вспашке после вико-овсяного занятого пара составило 67.1 мг/кг; после клеверного занятого пара – 97.3 мг/кг; на вариантах с мелкой мульчирующей обработкой были получены следующие результаты: предшественник вико-овсяный занятый пар – 50.9 мг/кг; предшественник клеверный занятый пар – 87.0 мг/кг. Потребление азота на вариантах 3 и 4 (предшественник клеверный занятый пар) как по вспашке, так и по мелкой мульчирующей обработке значительно превышают этот показатель на вариантах 1 и 2 (предшественник вико-овсяный занятый пар).

Наибольший расход фосфора был также отмечен на вариантах 3 и 4 опыта. Количество потребленного фосфора составило 8.0 мг/кг.

Снижение количества обменного калия в почве перед уборкой зерна составило в среднем за годы исследования 13 мг/кг. Больше потребление калия отмечено на вариантах 1 и 3 опыта (вспашка по разным предшественникам).

Результаты наблюдения за динамикой содержания доступных форм питательных элементов в почве опытного участка представлены в табл.

Таблица

Содержание доступных форм элементов питания в почве перед посевом и перед уборкой озимой пшеницы, мг/кг

Способ основной обработки почвы	Слой почвы, см	перед посевом			перед уборкой		
		Азот легкогидролизуемый	P ₂ O ₅	K ₂ O	Азот легкогидролизуемый	P ₂ O ₅	K ₂ O
Озимая пшеница (предшественник вико-овсяный занятый пар)							
1. Вспашка на 20–22 см	0–20	140.0	17.8	16.4	103.6	13.7	9.8
	20–40	128.0	17.2	15.8	95.2	14.5	8.2
	0–40	268.0	35.0	33.2	198.8	28.2	18.0
2. Мелкая мульчирующая на 10–12 см	0–20	131.2	18.1	14.6	98.0	15.0	7.5
	20–40	111.1	16.8	14.3	93.4	12.8	10.1
	0–40	242.3	34.9	28.9	191.4	27.8	17.6
НСР ₀₅		3.5	1.3	1.0	4.6	1.1	0.9
Озимая пшеница (предшественник клеверный занятый пар)							
3. Вспашка на 20–22 см	0–20	157.0	18.0	17.3	103.0	14.0	10.0
	20–40	143.5	18.0	16.7	100.2	14.4	9.9
	0–40	300.5	36.0	34.0	203.2	28.4	19.9
4. Мелкая мульчирующая на 10–12 см	0–20	150.0	17.6	15.3	101.4	13.5	9.9
	20–40	135.5	17.1	14.9	97.1	13.0	9.2
	0–40	285.5	34.6	30.2	198.5	26.5	19.1
НСР ₀₅		2.6	1.6	1.1	3.3	1.4	0.8

Заключение

Озимая пшеница – культура высоко требовательная к плодородию и питательному режиму почв Основными факторами, обеспечивающими эти условия, являются предшественники и основная обработка почвы.



Содержание элементов питания до посева культуры в слое почвы 0–20 см, в котором располагается основная масса корней озимой пшеницы, зависело как от приемов обработки, так и от предшественника.

Разница между вариантами вспашка на 20–22 см и мелкая мульчирующая обработка на 10–12 см по вико-овсяному занятому пару по содержанию азота составила 8.8 мг/кг, или 6.3%; количество калия было ниже на 1.8 мг/кг, или на 10.9%. Разница по содержанию фосфора была незначительна.

Та же тенденция отмечалась и на вариантах вспашка на 20–22 см и мелкая мульчирующая обработка на 10–12 см по клеверному занятому пару. Содержание элементов питания на варианте 3 (вспашка) было несколько выше, чем на варианте 4 (мелкая мульчирующая обработка). Разность составила: азота – 7.0 мг/кг; калия – 2.0 мг/кг. Разница по содержанию фосфора также была незначительна.

При сравнении влияния предшественников на содержание элементов питания были сделаны следующие выводы:

– наибольшее количество азота было отмечено на вариантах 3 и 4 (клеверный занятый пар) как по вспашке, так и по мелкой мульчирующей обработке; разница в среднем составила 19 мг/кг;

– разница по содержанию фосфора и калия была небольшой и составила в среднем 0.3 мг/кг и 0.8 мг/кг соответственно

Максимальное содержание элементов питания в слое почвы 0–40 перед посевом озимой пшеницы и их расход за весь период вегетации культуры соответствуют варианту опыта 3 – вспашка на 20–22 см по предшественнику клеверный занятый пар. Урожай зерна, полученный на этом варианте опыта, составил в среднем за три года исследований 4.3 т/га.

Список литературы

1. Шикула Н.К. Земледелие без плуга // Земледелие. – 1983. – №11. – С. 51–57.
2. Зверев А.А., Калининский Е.М. Продуктивность культур, качество урожая и баланс питательных элементов в севообороте при разных системах удобрений на темно-серой лесной почве // Главный агроном. – 2007. – №5. – С. 10.
3. Федоров В.А., Воронцов В.А. Плуг – плоскорез – чизель // Земледелие. – 1995. – №4. – С. 39–40.
4. Растениеводство Центрально-Черноземного региона / В.А. Федотов, В.В. Коломейченко, Г.В. Коренев и др.; Под ред. В.А. Федотова, В.В. Коломейченко. – Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 1998. – 464 с.
5. Борин А.А., Блинов А.М., Ветчинина Е.М. Технология обработки почвы в севообороте // Земледелие. – 1994. – №2. – С. 16–17.
6. Пыхтин И.Г., Шутов Е.В. Систематические отвальные и безотвальные обработки в севообороте и бессменных посевах // Земледелие. – 2004. – №3. – С.18–19.
7. Гринько Н.И., Фетюхин И.В. Способы обработки почвы и урожай // Сахарная свекла. – 1997. – №6. – С. 15–16.
8. Беседин Н.В. Ресурсосберегающая обработка почвы при возделывании зерновых культур в севооборотах Центрального Черноземья: Автореф. дис... д-ра. с.-х. наук. – Курск, 2005. – 18 с.
9. Плодородие чернозема типичного при минимализации основной обработки / Г.Н. Черкасов, Е.В. Дубовик, Д.В. Дубовик, С.И. Казанцев // Земледелие. – 2012. – №4. – С. 23–25.
10. Мельник А.Ф., Кондрашин Б.С., Митюшкин Н.И. Влияние предшественников на урожайность и качество зерна озимой пшеницы // Вестник ОрелГАУ. – 2009. – №4. – С. 27–30.
11. Долгополова Н.В. Сидеральные пары как предшественники озимой пшеницы: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Курск, 2006. – 18 с.

THE INFLUENCE OF SEEDED FALLOW KINDS AND TECHNIQUES OF BASIC PROCESSING ON THE CONTENT OF EASY HYDROLYSABLE NITROGEN, MOBILE PHOSPHORUS AND POTASSIUM ON DARK-GRAY FOREST SOILS

I.A. Sokolova¹,
N.V. Dolgoplova²

¹ Kursk State University, 33 Radishev St, Kursk, 305000, Russia

² Professor I.I. Ivanov Kursk State Agricultural Academy, 70 Karl Marx St, Kursk, 305021, Russia

E-mail: bhbyfc46@mail.ru; dumaj-natalya@yandex.ru

The article presents the research results of the main nutrient content of the soil under the winter wheat, concerning the ways of cultivation and after different predecessors on dark-grey forest soils of Central Black Soil Region.

Key words: nutrition elements, winter wheat, fine mulch treatment, plowing, predecessor, soil.