

ПРОДУКТИВНОСТЬ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСНОВНОЙ ПРОДУКЦИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА РАЗЛИЧНЫХ АГРОХИМИЧЕСКИХ ФОНАХ В УСЛОВИЯХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

В эксперименте на примере яровой мягкой пшеницы Альбидум 188 изучено влияние различных фонов питания (0-контроль, сера и азот в дозах 30, 60, 90 кг/га) на белковость зерна пшеницы. Наиболее высоким положительным действием на урожайность зерна обладала сера в дозе 60 кг/га. При оценке элементного состава продукции превышение ПДК по хromу и железу отмечено только в соломе пшеницы.

Анализ научных публикаций по вопросу серного и азотного питания полевых культур свидетельствует, что эти два макроэлемента следует рассматривать как главные и наиболее важные составляющие в деле формирования белковых соединений. В своем специфическом действии они не могут замещаться другими элементами питания [7].

Цель научного изыскания – определить направление и степень воздействия серы и азота при одностороннем до посевном их внесении в почву на урожайность и качество зерна яровой пшеницы Альбидум 188 в условиях Оренбургской области.

Материалы и методы

Агрохимические изыскания осуществлены методом полевых микроделяночных опытов 2005-2006 гг. Фактическая величина ГТК в 2005-2006 гг. составила за период вегетации 0,7, что по существующей градации соответствует слабозасушливому периоду вегетации.

Было изучено четыре градации серы и азота – 0, 1, 2, 3. Всего вариантов – 7. Каждая единица градации соответствовала 30 кг действующего вещества на 1 га. Удобрения – сера коллоидная (S) и аммиачная селитра промышленного производства – NH_4NO_3 (N-35%).

Количество повторений – 3, их расположение – трехъярусное. Размещение вариантов – рендомизированное [2].

Химический состав растений: общий азот – по Кьельдалю (ГОСТ Р 51417-99), калий – ГОСТ 30504-97, фосфор – ГОСТ 26657-97, нитраты –

потенциметрически, металлы – методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии – ГОСТ 26929-94 [7].

Общее биологическое поглощение химических элементов и их рассредоточение по различным частям растений определено расчетным способом при использовании данных о массе отдельных частей и содержании в них макроэлементов и металлов [1].

Результаты и их обсуждение

Градация макроэлементов в зерне пшеницы по их содержанию, было следующей: азот > фосфор > калий > сера (2,35-2,52; 0,91-0,96; 0,50-0,59; 0,10-0; 19%). В соломе изучаемой культуры расположение элементов питания было иным: калий (1,10-1,46%) > азот (0,77-0,91%) > фосфор (0,27-0,31%) > сера (0,08-0,12%).

В настоящее время для более объективной оценки качества растительной продукции принято и определено содержание в ней целого ряда химических элементов и их соединений. К этой группе относят нитраты и «тяжелые» металлы – экотоксиканты [4].

В соломе яровой пшеницы содержание нитратов возрастает до уровня 413-575 мг/кг, что не превышает допустимых значений (ПДК -1000 мг/кг).

Установлено, что содержание большинства металлов в соломе превышает соответствующие значения в зерне пшеницы. Особенно значительный размер этого превышения был по железу – в 8-9 раз (зерно – 27-41, солома – 219-365 мг/кг).

Таблица 1. Содержание макроэлементов в основной и побочной продукции яровой пшеницы в зависимости от доз серы и азота в составе до посевного удобрений, % (полевой опыт)

Вариант опыта	Зерно				Солома			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
O	2,52	0,96	0,54	0,11	0,84	0,27	1,46	0,08
S ₁	2,35	0,96	0,50	0,12	0,91	0,27	1,41	0,09
S ₂	2,45	0,92	0,59	0,17	0,77	0,32	1,46	0,12
S ₃	2,43	0,92	0,54	0,19	0,91	0,39	1,46	0,11
N ₁	2,37	0,92	0,54	0,10	0,77	0,32	1,10	0,09
N ₂	2,45	0,91	0,50	0,10	0,84	0,30	1,46	0,08
N ₃	2,48	0,92	0,50	0,11	0,87	0,32	1,41	0,08

Исключение составляет цинк: зерно – 31-38 мг, солома – 8-17 мг/кг [6].

Удобрения не оказали значительного влияния на содержание металлов в изучаемых растительных объектах.

Пределы колебаний содержания экотоксикантов в зерне (числитель) и соломе (знаменатель) пшеницы мг/кг

$$NO_3 \frac{15-28}{413-530}, Cu \frac{2.8-3.3}{2.8-5.0}, Zn \frac{31-38}{8-12},$$

$$Cd \frac{0,011-0,014}{0,015-0,017}, Ni \frac{0,20-0,34}{0,27-0,62}, Cr \frac{0,16-0,21}{0,38-0,63},$$

$$Mn \frac{41-50}{46-58}.$$

Ртуть в растительных объектах не обнаружена.

Расположение металлов в порядке снижения их содержания в зерне было следующее: Mn (41-50) > Fe > Zn > Cu > Ni > Cr > Cd (0,01-0,014 мг/кг), в соломе – Fe (219-340 мг) > Mn > Zn > Cu > Cr > Ni > Cd (0,013-0,020 мг/кг)

На основе данных абсолютного выноса 11-ти химических элементов из почвы фактическим урожаем зерна и соломы рассчитана степень их расщедоточения в отмеченных частях растений яровой пшеницы.

Так, степень сосредоточения азота и фосфора в зерне, в среднем, составляет 66%, в соломе – 34% от размеров общего абсолютного выноса урожая яровой пшеницы этих элементов.

Пределы колебаний состояния расщедоточения элементов питания, % от общего выноса составили:

$$N \frac{64-68}{36-32}, P \frac{64-69}{36-31}, K \frac{21-19}{81-79}, S \frac{45-48}{55-52},$$

$$Cu \frac{28-31}{72-69}, Zn \frac{63-78}{37-22}, Cd \frac{25-40}{75-60}, Ni \frac{60-27}{40-73},$$

$$Cr \frac{68-45}{32-55}, Mn \frac{37-33}{63-67}, Fe \frac{9-6}{91-94}.$$

На основе данных урожайности основной и побочной продукции и содержание в них химических элементов методом математической пропорции были рассчитаны величины их выноса из почвы (табл. 2).

Частное от деления величины общего выноса на урожайность зерна позволило определить степень расхода элементов на формирование 1 тонны зерна яровой пшеницы. Этот показатель находится в следующих пределах: азот -36-39, фосфор – 14, калий 27-29, сера -2,4-3,5.

Расположение ТМ в порядке снижения общего их выноса из почвы, было следующим: Fe (382-667 г/га) > Mn > Zn > Cu > Cr > Ni > Cd (0,03-0,05 г/га).

Наиболее значительные размеры расхода установлены по Fe (411-585 мг/1 т. зерна). Далее, в порядке снижения следует Mn (119-130), Zn (48-53), Cu (9,3-10,4), Cr и Ni (0,9-2,5), Cd (0,03-0,04 г/1 т зерна).

Урожайность зерна яровой пшеницы определена в биологическом исчислении методом произведения густоты стояния продуктивного стеблестоя на среднюю массу зерна в колосе [3].

В засушливый период вегетации 2005-2006 гг. урожайность зерна, в среднем, была невысокой и колебалась в зависимости от вариантов опыта в пределах 9,1-13,1 ц/га (табл. 3).

Таблица 2. Общий и относительный вынос химических элементов биомассой яровой пшеницы (полевой опыт)

Вариант опыта	Макроэлементы				Тяжелые металлы						
	N	P	K	S	Cu	Zn	Cd	Ni	Cr	Mn	Fe
Общий вынос: макроэлементы – кг/га, ТМ-г/га											
O	36	13	27	2,2	8,7	49	0,03	1,5	1,5	111	382
S ₂	41	16	32	4,0	11,9	60	0,05	1,5	2,8	148	667
N ₃	44	16	31	2,8	10,6	55	0,04	1,0	2,0	148	547
Относительный вынос: макроэлементы – кг/га, ТМ-г/на 1 т зерна											
O	39	14	29	2,4	9,4	53	0,03	1,6	1,6	119	411
S ₂	36	14	28	3,5	10,4	53	0,04	1,3	2,5	130	585
N ₃	39	14	27	2,5	9,3	48	0,03	0,9	1,8	130	480

Таблица 3. Биологическая урожайность зерна яровой мягкой пшеницы Альбидум 188 в зависимости от доз серы и азота в составе до посевного удобрения (полевой опыт)

Вариант опыта	Биологическая урожайность зерна по годам, ц/га			Отклонение от контроля	
	2005 г.	2006 г.	среднее	ц/га	%
O	93	8,8	9,1	-	-
S ₁	10,8	9,5	10,2	0,9	10
S ₂	11,4	12,4	11,9	2,8	31
S ₃	10,1	9,8	10,0	0,9	10
N ₁	9,7	9,9	9,8	0,7	8
N ₂	9,3	11,8	10,6	1,5	16
N ₃	11,4	12,7	12,1	3,1	34
HCP 0,5	0,6	0,8			

Действие серы было только положительным, прибавка урожая составила 0,9-2,8 ц/га (10-31%) и наибольших значений достигли на фоне S₂.

В ходе исследований было установлено, что кустистость продуктивная составила 1,30-1,44 и не повлияла на урожайность основной продукции пшеницы.

Озерненность колоса наибольших значений достигла на фонах S₂ и N₃ – 20 и 19,7 шт (+25,8 и 23,8% к контролю) [5].

Выводы:

1. По содержанию в зерне и соломе яровой пшеницы сера занимает четвертое положение в

группе макроэлементов, уступая азоту, фосфору и калию. Среднее содержание серы в зерне – 0,15%, в соломе – 0,10%. Дополнительное внесение в почву элементарной серы в дозах 30-90 кг/га повышает ее содержание в изучаемых растительных объектах на 0,01-0,08%.

2. В зерне яровой пшеницы сера сосредотачивается в размере 45-48%, в соломе – 52-55% от величины общего выноса из почвы этого элемента питания фактическим урожаем надземной массы растений.

3. В отличие от серы, большая часть азота сосредоточена в зерне пшеницы (64-68%), меньше (36-32%) – в соломе этой культуры).

Список использованной литературы:

1. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – М.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 365 с.
3. Иванова Т.И. Экспериментальная проверка факториальной схемы. (4x4) при изучении зависимости урожая и качества зерна озимой пшеницы от доз удобрений // Агрохимия. – 1975. – №7. – С. 130-136.
4. Минеев В.Г. Химизация земледелия и природная среда. – М. Агропромиздат, 1990. – 288с.
5. Ряховский А.В. Определение основных элементов структуры урожая хлебных злаков и биологической продуктивности зерна / Практикум по растениеводству. – Оренбург, 2004 – С. 247-252.
6. Ряховский А.В. и др. Агрономическая химия в приложении к условиям степных районов Российской Федерации. – Оренбург, 2004. – С. 176-198.
7. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур / Справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 285 с